

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Antti Ruokonen

Soratien kantavuuden parantaminen

Opinnäytetyö 2015

Tiivistelmä
Antti Ruukonen
Soratie kantavuuden parantaminen, 20 sivua
Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Opinnäytetyö 2015
Ohjaajat: Tuomo Tahvanainen, Saimaan ammattikorkeakoulu
Pekka Lähde, Kokkomäen tiekunnan puheenjohtaja

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia soratie perusparantamiseen tarvittavat asiakirjat ja suunnitelmat kantavuuden parantamiseksi. Ensimmäiseksi piti selvittää tieoikeudet ja kiinteistöön kohdistuvat rasitukset, joihin perusparannus kohdistui. Tien kantavuus keväisin oli huono ja useana vuotena olin havainnut ongelmat kunnossapitourakoitsijana toimiessani. Tien alusrakenteita tutkittiin kaivamalla koekuoppia ja havainnoimalla silmämääräisesti pohjamaa. Käytännön tietoa ja kokemusta sain tieisännöitsijänä ja koneurakoitsijana toimiessani vuodesta 2005 lähtien.

Näiden tietojen perusteella laadin suunnitelmat tien kantavuuden parantamiseksi ja työn lopputuloksena saatiin tiekunnalle suunnitelmat ja asiakirjat tarjouspyyntömenettelyä varten.

Asiasanat: parantamissuunnitelma, tavoitekantavuus, rakeisuuskäyrä

Abstract

Antti Ruokonen

Improving the bearing capacity of a gravel road, 20 pages

Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta

Degree programme in Construction management

Thesis 2015

Instructors: Mr Tuomo Tahvanainen, principal lecturer, Saimaa University of Applied Sciences

Mr Pekka Lähde, chairman of Kokkomäki maintenance association

The purpose of this study was to create a plan and corresponding documents for a gravel road generic improvement. At first the task was to research the road rights and the easement which apply to the real estate that this operation was connected to. The bearing capacity of the road has been poor, especially in spring time and several challenges were noticed when working on the road maintenance as a contractor. The road bed was analyzed by drilling test bits and also by visual examination. The practical experience was gained as a road manager and road maintenance contractor since 2005.

Based on the experience the plans for the gravel road load capacity were made. The end result is the overall plan corresponding set of documents, all the way to the quotation template.

Keywords: improvement plan, target capacity, grading curve.

Sisältö

1 Johdanto	5
2 Tiekuunta ja viranomaiset	6
3 Tutkimukset	7
3.1 Maapohjan tutkimukset.....	7
3.2 Käytettävän materiaalin tutkimus.....	8
3.3 Mittaustyöt.....	10
4 Rakennekerrosten määrittäminen	10
4.1 Maapohjan kantavuusluokka	10
4.2 Kantavan kerroksen mitoituskantavuus.....	12
4.3 Rakennekerrosten paksuus.....	13
5 Tien rungon kuivatus	14
6 Asiakirjat	15
6.1 Kartta.....	15
6.2 Piirustukset.....	15
6.3 Suoritepohjainen kustannusarvio	15
6.4 Työselostus	15
6.5 Tarjouspyyntö.....	16
7 Perusparannussuunnitelma kantavuuden parantamiseksi	16
7.1 Tienparannushankkeen alkutilanne.....	16
7.2 Tutkimukset ja niiden tulokset	17
7.3 Asiakirjat tarjouspyyntöä varten.....	18
8 Pohdinta ja yhteenveto	18
Kuvat.....	20
Taulukot	20
Lähteet.....	20

Liitteet

Liite 1	Maastokartta 1:8000
Liite 2	Poikkileikkauskuvat 1:50, 2 kpl
Liite 3	Kuivatussuunnitelmapiirustus 1:1000
Liite 4	Suoritepohjainen kustannusarvio
Liite 5	Työkohtainen työselostus
Liite 6	Yksityistien urakkatarjouspyyntö

1 Johdanto

Tämän työn tavoitteena on suunnitella sorapintaisen yksityistien rakenne niin, että tien kantavuus täyttäisi tielle asetetut vaatimukset.

Vähäliikenteisillä teillä, jossa normaalisti kuljetaan henkilöautoilla, ei yleensä-kään ajatella, että siellä pitäisi kulkea raskaammallakin kalustolla. Tämä asia voi tulla esille pahimmillaan silloin, kun tien varrella olevalle kiinteistölle on soitettu hälytysajoneuvo eikä se pääse perille, koska tie ei kestä ajoneuvon painoa. Tällaisen tilanteen vuoksi opinnäytetyöni tilaaja, Kokkomäen yksityistie, päätti keväällä 2014 aloittaa tienosuudellaan tienparantamisen.

Työssä selvitetään yksityistien kantavuudenparantamishankkeen kulkua, kantavuudenparantamista suunnittelusta rakentamiseen ja siihen liittyvää viranomaisten toimintaa. Lisäksi tavoitteena on laatia tiekunnalle tien parantamishanketta varten tarjouspyyntöasiakirjat. Opinnäytetyössäni käsitellään vain ne parantamishankkeen asiat, joita tähän kohteeseen tarvitaan.

Olen työssäni tieisännöitsijänä havainnut monella yksityistiellä olevan tarvetta tienparantamiseen ja luulenkin tästä työstä olevan monelle tiekunnalle apua parannushankkeen aloittamiseksi. Työkohteeseen ja ongelmiin olen tutustunut aikaisemmin tehdessäni kunnossapitotöitä tiekunnalle, joten haastatteluita ja muuta tarkastelua ei tarvita, koska minulla on jo tiedot tien ongelmista.

Tietolähteinä käytän tiehallinnon, liikenneviraston sekä Suomen tieyhdistyksen julkaisuja.

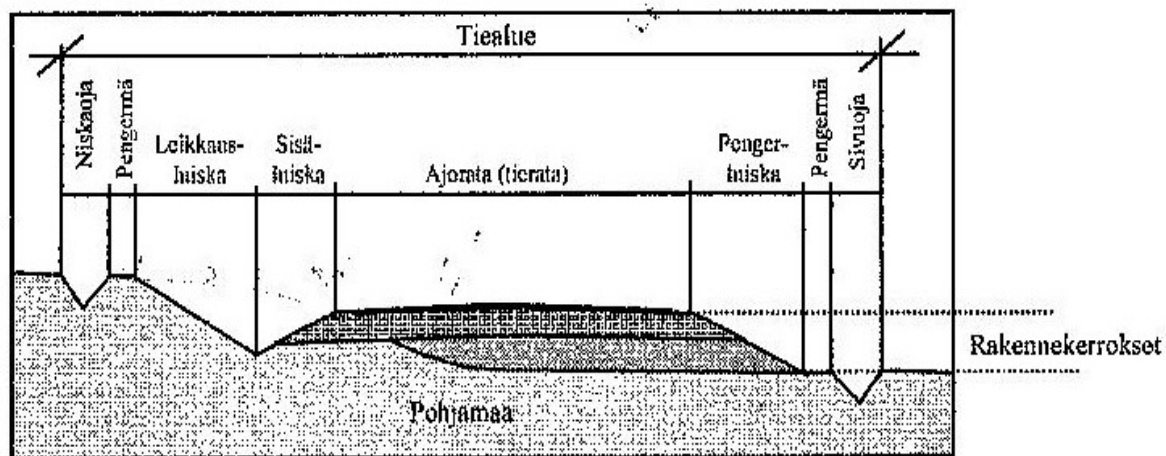
2 Tiekunta ja viranomaiset

Yleensä kiinteistöille menevät tiet ovat yksityisteitä, jotka tunnustetaan tienviitasta, jossa paikan nimi on mustalla pohjalla oleva valkoinen teksti. Tällaista tietä hallinnoi kiinteistöjen omistajista koostuva tiekunta, jonka osakkaat päättävät kokouksissaan tietä koskevista kunnossapito- ja perusparannushankkeista. Tie-kuntaan on kokouksen päätöksen mukaisesti valittu toimielin, joka toteuttaa kokouksen päätökset eli kaikki tehtävät, jotka yksityistielain mukaan kuuluvat toimielimelle. Tie-kunnan kokous päättää sen tason, jolla tietä ylläpidetään, ja vastaa myös siitä, että jokaiselle kiinteistölle kohdistuva liikennöinti on mahdollista. Myös julkinen liikenne otetaan huomioon: Koulukuljetukset, jätekuljetukset, posti ja pelastuslaitos.

Työ aloitetaan selvittämällä tiellä olevat tieoikeudet. Aikaisemmin pidetyssä tiekokouksessa on päätetty tien parantamisesta ja samassa yhteydessä on päätetty hakea maanmittauslaitoksen tietoimitusta yksityistielain 64 §:n 6 momentin mukaisesti, koska tie tulisi parannuksen jälkeen olemaan osittain sellaisen kiinteistön alueella, jolla ei ole rasiitetta kyseessä olevaan tiehen. Toisin sanoen tietä ei saa siirtää eikä rakentaa sellaisen kiinteistön alueelle, jolla ei ole rasiitetta toiselle kiinteistölle kulkua varten. (Yksityistielaki YTL 8 §.) Myöhemmin, yleensä vuoden kuluessa tietoimituksen hakemisesta pidetään maanmittauslaitoksen tietoimitus, jossa määrätään tieoikeuden leveys. Tämä on samalla tiekunnan hallintaan tulevan tiealueen leveys, johon on saatava rakennettua kaikki tarvittavat tien osat (kuva 1, s.7). Maanmittauslaitoksen tietoimituksessa määritellään tien leveys, kiinteistöjen rasiitukset ja oikeudet sekä tiealueesta maksettavat korvaukset maanomistajille. Tietoimituksen kustannukset maksaa tiekunta tai toimituksesta hyötyvät tiekunnan osakkaat. (Yksityistielaki YTL 38 b §.) Suurin haaste suunnittelussa on rakentamisen hinta; Rakentamisen kustannukset jakautuvat osakkaiden kesken yksiköiden suhteessa ja kustannukset eivät saa kohtuuttomasti rasittaa kiinteistöä. Tie-kunnalla on mahdollisuus hakea hankkeeseen avustusta kunnalta tai valtiolta. Kunnanavustuksesta päättää kunnan tielautakunnan tehtäviä hoitava lautakunta ja valtionavustuksista päättää Pirkanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (jatkossa: ELY-keskus). Tässä opinnäytetyön kohteena olevassa hankkeessa mahdollinen hankkeen avus-

tus on kunnalta anottava avustus johtuen hankkeen pienuudesta, sillä valtion-avustuksia myönnetään isoille, yleensä yli 10 000 euroa maksaville hankkeille, jotka ovat paikallisesti merkittäviä.

Muita lupia, jotka tulee ottaa huomioon parannushankkeessa, ovat ympäristölu-
pa, vesilain mukainen lupa, ojitustoimitus, aukkolausunto, maisematyölupa ja
toimenpidelupa, muinaismuistolain mukainen kajoamislupa sekä liittymälupa.



Kuva 1. Tiealue ja sen osat (Yksitystien kunnossapidon ohjekortit, 2004).

3 Tutkimukset

3.1 Maapohjan tutkimukset

Pohjatutkimukseen käytetään maatulkausta, kantavuusmittausta, maakairausta tai koekuoppaa. Tienparannuskohteesta, johon haetaan ELY-keskukselta avus-
tusta ja on laajuudeltaan suuri, ELY-keskus vaatii perusteellisempaa maaperän
kantavuustutkimusta, esim. pudotuspainomittausta. Näiden mittausten tekijät
suunnittelevat myös tielle tulevat tarvittavat rakennekerrokset. Omatoimisessa
ja pienessä perusparannuskohteessa päädytään koekuoppaan. Alueelle teh-
dään koekuoppia noin metrin syvyyteen tien pinnasta ja otetaan maanäyte ra-

keisuuden määrittämistä varten. Silmä määräisesti koekuopan reunasta voi havaita eri maa-ainekerrosten paksuudet ja mittaamalla saadut tulokset kirjataan mittauspöytäkirjaan. Tutkimus päättyy pohjaveteen, kallioon tai perusmaahan, joka voi olla sora, savea, silttiä tai turvetta. Koekuopista voi myös havaita pohjaveden korkeuden tai vajovesien virtauksen.

3.2 Käytettävän materiaalin tutkimus

Suunnitteluvaiheessa tulee saada rakentamiseen käytettävän sora-ainemateriaalin rakeisuuskäyrä, jonka avulla saadaan selville jakavan kerroksen E-moduuli. Jos materiaali tulee joltakin kylän yhteiseltä soranottoaikalta, niin näytteenotto materiaalista on tarpeen, jotta saadaan laboratorioissa seulonnan avulla rakeisuuskäyrä. Soraliikkeissä myytävä sora on CE-merkittyä, ja rakeisuuskäyrän saa soratoimittajalta. Tietä levennettäessä routaheittojen välttämiseksi tulisi jakavan kerroksen materiaaliksi saada samanlaista materiaalia kuin on vanhassa tienrungossakin. Yhtenä mahdollisuutena on kuoria vanhasta tienosasta materiaalia uudelle tienosalle. Yleensä jakava ja kantava kerros on samaa materiaalia rakeisuudeltaan, jos kerroksen paksuus on pieni. Seuraavassa kuvassa 2 on soratoimittajan antama rakeisuuskäyrä kalliomurskeesta, jonka raekoko on välillä 0...56 mm. Kuvan 2 käyrästä katsomalla ja tuloksia vertaamalla seuraavan taulukon 1 E-moduulin määrittämiseen saadaan selvitettyä kantavan kerroksen E-moduuli. (Hämäläinen 2010, 40.)

Soula #	.063	0.125	0.25	0.5	1	2	4	5.6	8	11.2	16	22.4	31.5	56	90	Liiteys		
Kpl	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	1	0	0
Kasinarvo	1.9	3.3	5.7	8.9	12.1	15.4	19.4	22.4	26.3	31.6	39.7	50.0	67.4	93	100	16.0		
Keskivajonta	0.7	1.3	1.7	3.0	4.0	5.1	5.5	6.0	6.1	5.7	5.9	4.4	5.7	2.1	0.0			

SISEMPI RAKEISUUSOHJEALUE

Al. vaatimus	0			5	11	17		25	38		58	65	100
Yl. vaatimus	7			15	21	28		38	51		70	90	100

SISEMMÄN RAKEISUUSOHJEALUEEN

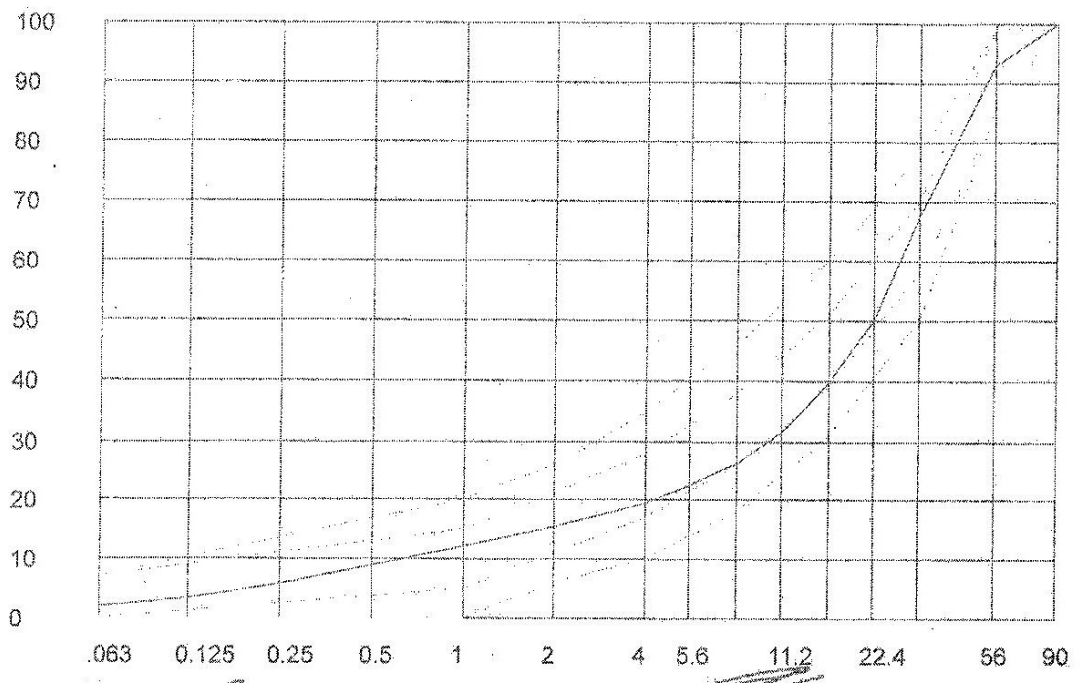
Alitaa	0.0			0.0	14.3	42.9		42.9	42.9		0.0	0.0	0.0
Ylittää	0.0			28.6	14.3	0.0		0.0	0.0		28.6	0.0	0.0

ULOMPI RAKEISUUSOHJEALUE

Al. vaatimus	0			6	10		18	31		50	85	100
Yl. vaatimus	7			20	26	35	45	60		78	99	100

ULOMMAN RAKEISUUSOHJEALUEEN

Alitaa	0.0			0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
Ylittää	0.0			0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0



Kuva 2. Rakeisuuskäyrä, KaM 0/56 mm

Kantavan tai jakavan kerroksen moduuli on 280 MN/m², kun

- hienoainespitoisuus on enintään 9 % ja
- murskeen suurin raekoko on vähintään 45 mm ja 2 mm läpäisyprosentti 10-30

Kantavan tai jakavan kerroksen moduuli on 200 MN/m², kun

- hienoainespitoisuus on enintään 9 % ja
- suurin raekoko on vähintään 45 mm ja 2 mm läpäisyprosentti on 3-10 tai 30-40 tai
- suurin raekoko on vähintään 31 mm ja 2 mm läpäisyprosentti on 20-30.

Kantavan tai jakavan kerroksen moduuli on 150 MN/m², kun

- hienoainespitoisuus on enintään 15 % ja
- suurin raekoko on vähintään 45 mm ja 2 mm läpäisyprosentti on 3-10 tai 30-70.
- suurin raekoko on vähintään 31 mm ja 2 mm läpäisyprosentti on 10-20 tai 30-70.

Taulukko 1. Jakavan kerroksen E-moduulin määrittäminen. (Hämäläinen 2010, 40)

3.3 Mittaustyöt

Parannettavan tien pituus mitataan 10 metrin tarkkuudella. Paaluväliksi valitaan 10 metriä ja tie paalutetaan maastoon. Mittavälineenä maaston korkeusmittauksissa käytetään takymetriä mutta pienehkössä kohteessa mittaukset onnistuvat tasolaserillakin. Mitataan paalujen kohdalta maaston korkeusasemat tien pinnasta sekä tiealueen reunasta ja merkitään tulokset mittauspöytäkirjaan. Pöytäkirjasta tulee löytyä tiedot ainakin olevan tien pinnasta sekä tiealueen reunasta. Mittaustietojen avulla piirretään tien poikkileikkauskuvat ja näiden avulla päästään laskemaan tarvittavat massamäärät sekä leikattavat massamäärät, joita tarvitaan tarjouspyynnön mukana lähtevässä määräluettelossa

4 Rakennekerrosten määrittäminen

4.1 Maapohjan kantavuusluokka

Maapohjan kantavuusluokka vaikuttaa merkittävästi rakennekerrosten paksuuteen ja suunnittelussa tulee huomioida, rakennetaanko vanhan tien päälle vai kokonaan uuteen kohtaan, rakentamattomalle alustalle. Vanhan tien päälle ra-

kennettaessa voidaan käyttää aikaisempien vuosien tietoja tien käyttäytymisestä erityisesti keväällä ja määrittää alustan kantavuus taulukosta 2. (Hämäläinen 2010, 39.)

Rakennettaessa vanhan rakenteen päälle valitaan alustan (vanhan rakenteen) kantavuus taulukosta:

Alustan kantavuus MN/m ²	Maastoinventoinnin ja mittaustulosten tiedot
70	Vanha rakenne ei pehmene keväällä, mutta kantavuus ei mittaustulosten perusteella ole riittävä
50	Vanha rakenne pehmenee pinnastaan lievästi keväällä
35	Vanha rakenne pehmenee keväisin ajamista haittaavasti
20	Vanha rakenne pehmenee keväisin ajokelvottomaksi
10	Vanha rakenne pehmenee keväisin ajokelvottomaksi, pohjamaana on pehmeä savi, lieju tai turve

Taulukko 2. Alustan kantavuuden määrittely kun rakennetaan vanhan rakenteen päälle. (Hämäläinen 2010, 39)

Kun tietä joudutaan levennyksen tai tien siirtämisen yhteydessä rakentamaan kokonaan uudelle alustalle, niin uuden tien rakentamiseen määritetään alustan kantavuus tutkimalla maapohjan laatu. Tämä edellyttää maa-ainestutkimusta seulonnalla ja silmämääräisellä tutkimuksella, ja tulosten perusteella alustan kantavuus määritetään taulukosta 3.(Hämäläinen 2010, 39.)

Alustan kantavuus MN/m ²	Pohjamaan laatu
70	Pohjamaan tai pengertäytteen soran tai hiekan hienoainespitoisuus on lähes kauttaaltaan enintään 7 %, kuivassa paikassa soraisella maalla enintään 15 %
50	Pohjamaan tai pengertäytteen hienoainespitoisuus on märässä paikassa 8-15 % tai kuivassa paikassa soraisella maalla 16-30 %
35	Pohjamaan tai pengertäytteen kuivan hiekan hienainespitoisuus on 16-50 % tai vähintään 1 m paksuinen kuivakuorisavi
20	Pohjamaan tai pengertäytteen hienoainespitoisuus on yli 30 % (siltistä moreenia tai kuivakuorisavea) tai märässä paikassa 16-30 % tai vähintään 0,5 m paksuinen kuivakuorisavi
10	Pehmeä savi, lieju tai turve

Taulukko 3. Alustan kantavuuden määrittäminen rakennettaessa kokonaan uutta tietä. (Hämäläinen 2010, 39)

4.2 Kantavan kerroksen mitoituskantavuus

Parannettavalle tielle määritetään mitoituskantavuus toiminnallisen ja teknisen luokituksen mukaan, jossa luokka määräytyy tien liikenteen määrän mukaan. Lämpökulkuliikenteen osuus tulee huomioida tarkkaan, koska sillä on suuri merkitys taajama-alueiden läheisyydessä. Luokittelussa käytetään kolmea luokkaa. (Hämäläinen 2010, 22.)

Yksitysteiden toiminnallinen ja tekninen luokitus.

Luokka	Kuvaus	Liikenne	Tietyyppi yleensä	Läpikulkuliikenteen määrä	Raskaan liikenteen osuus ja kulkutarve	Mitoitusnopeus	Mitoituskantavuus
I	Tärkeä yksityistie	Paljon pysyvää asutusta ja/ tai läpikulkuliikennettä tai merkittävää maankäyttöä	Läpikulkutie tai rengastie, myös pistotie	Suuri tai kohtalainen tai vähäinen	Suuri tai kohtalainen, kulkutarvetta myös märkänä aikana	50-60 km/h	80 MN/m ²
II	Muu yksityistie	Pysyvää asutusta	Pistotie tai rengastie	Vähäinen tai ei lainkaan	Kohtalainen tai vähäinen, kulkutarvetta myös märkänä aikana	40 km/h	70 MN/m ² 60 MN/m ² (jos raskasta liikennettä vain satunnaisesti)
III	Vähäinen yksityistie	Ei pysyvää asutusta	Pistotie, pihatiet, mökkitiet	Ei lainkaan	Vähäinen, ei märkänä aikana	≤ 30 km/h	50 MN/m ²

Taulukko 4. Mitoituskantavuuden valinta. (Hämäläinen 2010, 22)

4.3 Rakennekerrosten paksuus

Vanhan tien kantavuutta parannetaan yleensä kasvattamalla kantavaa kerrosta. Useasti kantava kerros puuttuu kokonaan, ja se tulee nostamaan tien pintaa joskus jopa huomattavasti, mikä pitää huomioida liittymien kohdalla. Kerrospaksuus ei myöskään ole parannettavan osuuden joka kohdassa samansuuruinen, joten kustannuksissa tulee suuria säästöjä, kun tutkitaan maapohja tai käytetään mahdollisimman tarkoin inventointitietoja hyväksi. Rakennekerrosten paksuudet saadaan seuraavan taulukon 5 mukaan, kun aikaisemmin on määritetty tavoitekantavuus ja jakavan kerroksen E-moduuli.

Rakennekerrosten paksuus, kun tavoitekantavuus on 60 MN/m²

Alustan kantavuus MN/m ²	70	50	35	20	10	20 b	10 b	10 c
Rakennekerrosten paksuus (cm), kun kantavan ja jakavan kerroksen moduuli on 280 MN/m ² :								
Kulutuserros	6	6	6	6	6	6	6	6
Kantava ja jakava kerros	(5)	5	10	10	10	25	25	40
Suodatinkerros				20	40		20	
Suodatinkangas						N3		N3
Yhteensä	11	11	16	36	56	31	51	46

Alustan kantavuus MN/m ²	70	50	35	20	10	20 b	10 b	10 c
Rakennekerrosten paksuus (cm), kun kantavan ja jakavan kerroksen moduuli on 200 MN/m ² :								
Kulutuserros	6	6	6	6	6	6	6	6
Kantava ja jakava kerros	(5)	5	13	13	13	28	28	43
Suodatinkerros				20	40		20	
Suodatinkangas						N3		N3
Yhteensä	11	11	19	39	59	34	54	49

Alustan kantavuus MN/m ²	70	50	35	20	10	20 b	10 b	10 c
Rakennekerrosten paksuus (cm), kun kantavan ja jakavan kerroksen moduuli on 150 MN/m ² :								
Kulutuserros	6	6	6	6	6	6	6	6
Kantava ja jakava kerros	(5)	5	15	15	15	30	30	45
Suodatinkerros				20	40		20	
Suodatinkangas						N3		N3
Yhteensä	11	11	21	41	61	36	56	51

Taulukko 5. Rakennekerrosten paksuudet. (Hämäläinen 2010, 122)

5 Tien rungon kuivatus

Tienparannushankkeessa voidaan päästä tavoiteltuun tulokseen ainoastaan silloin, kun varmistetaan veden poistuminen tierakenteesta. Ympäröivän maaston mukaan kulkevat vajovedet on saatava ojituksen avulla poistumaan tiealueelta ja tiealueen leveys on ratkaiseva tämän ongelman poistamiseksi. Jos tiealue on kapea avo-ojan vaatimalle tilalle, joudutaan turvautumaan salaojitukseen. Salaojituksessa käytetään joko peltosalaojaputkea tai mustaa, SN8 lujuudeltaan olevaa 110 mm paksuista tuplasalaojaputkea, ja joissain tapauksissa voidaan lyhyellä matkalla käyttää suotosalaojaa, jossa putken tilalla on vain louhetta. Kun halutaan syväkuivattaa tienrunko, niin salaojaputken tulisi olla vähintään 1,5 metrin syvyydellä, ettei tapahtuisi putken jäätymistä. Salaojituksessa tulee asentaa tarkastuskaivoja noin 40 metrin välein jotta putkisto voidaan tarvittaessa huuhdella ja puhdistaa. Tarkastuskaivojen tulee olla teleskooppimallisia tiealueella siltä varalta, jos niiden päälle tulee kuormitusta niin

kaivo tai putkisto ei kärsi kuormituksesta. Lisäksi kaivot tulee varustaa kiinnitettävillä, teräksisillä kansilla, jotka eivät irtoa itsestään. (Yksityistien kunnossapidon ohjekortit 2004.)

6 Asiakirjat

6.1 Kartta

Tienparannushankkeen suunnitelmakartaksi soveltuu hyvin 1:10 000 peruskartta tai mikä tahansa mittakaavakartta, josta käy ilmi pysyvän asutuksen sijainti tien vaikutusalueella. Kartan saa maanmittauslaitokselta tilaamalla tai karttalan yrityksiltä. (Hämäläinen 2010, 85.)

6.2 Piirustukset

Parantamishankkeeseen tarvitaan poikkileikkauskuvat tiestä ainakin niiltä kohdin, jossa tie siirtyy uuteen kohtaan, ja tietysti esitettäessä tien ja ojan muoto. Poikkileikkauskuvissa esitetään tien rakennekerrosten paksuudet, tien kaltevuus sekä ojen ja luiskien kaltevuudet. Myös salaojituksen ja rummun sijainti esitetään poikkileikkauskuvissa. Rummuista sekä salaojaputkistoista voi olla omat detaljikuvat tarvittaessa. Myös silloista tehdään omat piirustukset silta-suunnittelijan toimesta.

Tien pituusleikkauskuva tarvitaan, jos tiehen tehdään suuria maaleikkauksia tien oikaisemiseksi.

6.3 Suoritepohjainen kustannusarvio

Parannuskohteesta laaditaan suoritepohjainen kustannusarvio. Laadintaan on valmis Excel-taulukko-ohjelman lomakepohja Ely-keskuksen internetsivulla. Tämä edellytetään valtionavustusta haettaessa. (Hämäläinen 2010, 86.)

6.4 Työselostus

Parannushankkeen jokaisesta työtehtävästä tehdään selostus paaluväleittäin ja mainitaan käytettävät materiaalit. Tien ja ojen kaltevuudet sekä poistettavien

materiaalien sijoituspaikka ja käsittelytapa mainitaan myös. Hankenimikkeistönä käytetään InfraRYL 2006 -hankenimikkeistöä.

6.5 Tarjouspyyntö

Yksityistien tienparannushankkeen tarjouspyyntömenettelyssä toimitaan niin, että tiekunnan kokouksessa päätetään, kenelle lähetetään tarjouspyynnöt. Yleensä tarjouspyyntö tulisi lähettää vähintäänkin kolmelle urakoitsijalle, jos hankkeeseen käytetään yhteiskunnan rahaa (kunnan tai valtion avustus).

Tarjouspyyntöön liitetään urakka-asiakirjoina tiedot hankkeen aikataulusta, maksuperusteista sekä -ehdoista, työselostuksesta sekä suoritepohjaisesta kustannusarviosta ilman kustannustietoja.

Lisäksi on paras tapa vaatia tarjouksen jättäjää kuulumaan Luotettava Kump-pani -ohjelmaan ja tarkastettava urakoitsijaa valittaessa että yritys on suorittanut lakisääteiset velvoitteensa.

Tarjouspyynnössä on mainittava päivämäärä, mihin mennessä tarjous on jätettävä tiekunnalle osoitettuna sekä mihin asti tarjouksen tulee olla voimassa.

Tiekunnan hoitokunta yleensä käsittelee jätetyt tarjoukset tarjousten avausko- kouksessa, jossa urakoitsija päätetään. Kokouksesta pidetään pöytäkirjaa, jo- hon merkitään saadut tarjoukset, tarjousten arviointi ja mahdolliset hylkäämiset sekä tarjoajien sulkeminen tarjouskilpailusta ja tarjousvertailu. (Liikenneviraston ohjeita 29/2010, 55.)

7 Perusparannussuunnitelma kantavuuden parantamiseksi

7.1 Tienparannushankkeen alkutilanne

Tiellä havaittiin vakavia kantavuusongelmia, ja muutaman kerran oli raskaampi ajoneuvo hajottanut tietä keväällä, joten tiekunnassa katsottiin parhaimmaksi käynnistää peruskorjaus tien kunnostamiseksi. Selvitin tieoikeudet ja kävi ilmi, että rasi- tettu tila oli kiinteistönjaossa jakautunut osiin sillä tavalla, että rasi- tettu tila oli nyt suoaluetta ja tien leventäminen siihen suuntaan olisi tullut mahdotto-

man kalliiksi, joten tarvittiin maanmittauslaitoksen tietoimitus tien leventämiseksi.

Kesällä 2014 tiekunta haki tietoimitusta ja toimitus tehtiin syksyllä. Tiealueen leveydeksi tuli kuusi metriä, johon tulee saada kaikki ojat mahtumaan mukaan. Tiealue käytiin jo ennen maanmittauslaitoksen tietoimitusta merkitsemässä maastoon oletuksella, että tiestä tulee kuusimetrinen, kun se on muualtakin samanlevyinen.

7.2 Tutkimukset ja niiden tulokset

Tiealueen reunaan kaivettiin koekuopat noin metrin syvyyteen ja todettiin pohjamaan olevan silttiä ja hienoa hiekkaa. Taulukosta 2 (s.11) saatiin alustan kantavuudeksi 35 MN/m^2 vanhalle, olemassa olevalle tielle, joka pehmenee keväisin ajamista haittaavaksi. Tällainen vähäliikenteinen tie, jossa pysyvää asutusta on yhden talouskeskuksen verran ja muutama loma-asunto, eikä ole läpikulkutie vaan pistotie, voidaan tien mitoituskantavuudeksi taulukosta 4 (s.13) valita 60 MN/m^2 niin, että arvioidaan loma-asuntoliikenteen kasvavan ja sinne tulevaisuudessa aiheutuvan enemmän liikennöintiä. Metsäliikennettä ei tule olemaan paljoa eikä se vaikuta muutenkaan korottavasti liikennöintiin. Soratoimittajan antama rakeisuuskäyrä 0/56 mm kalliomurskeesta antaa kantavan kerroksen moduuliksi 280 MN/m^2 ; hienoainespitoisuus on 1,9 % ja murskeen suurin rae-
koko 56 mm.

Tien leventämiseksi rakennetaan osittain uutta tietä ja alemmat rakennekerrokset tehdään luonnonsorasta, jonka hienoainespitoisuus on 16...50 % taulukon 3 (s.12) mukaan.

Rakennekerrosten paksuudet saadaan taulukosta 5(s.14), jossa tavoitekantavuus on 60 MN/m^2 . Kun valitaan siitä kohdasta, jossa kantavan kerroksen E-moduuli on 280 MN/m^2 , niin kantavan kerroksen paksuus alustan kantavuuden 35 MN/m^2 kohdalla on 10 cm ja kulutuskerroksen paksuus 6 cm. Tiealueen ollessa vain kuusi metriä tulee hankalaksi sijoittaa siihen leveyteen vielä oja. Ojan sijasta on parempi asentaa salaojaputkisto tien kuivattamiseksi, koska se riittää pienen valunnan alueella aivan hyvin ja näin saadaan ajoradasta leveämpi. Koska maasto tien pituussuunnassa on tasainen ja toisella puolella oleva

suo vaikuttaa salaojaputken syvyyteen, salaojaputkisto rakennetaan mahdollisimman pienellä viettokaltevuudella. Valitaan kaltevuudeksi 4 mm/m. Paaluvälillä 1...11 penkereen rakentaminen tehdään luonnonsorasta ja otetaan vanhan tien pinnasta materiaalia alempaan kerrokseen, jotta saataisiin routaheitto mahdollisimman pieneksi uuden ja vanhan rakenteen liittymäkohdassa. Suodatin kangas asennetaan poikittain kantavan kerroksen sorastukseen nähden ja limitetään kangas 500 mm. Suon puoleisen reunan penkereen täyttöön saadaan täyttöä 147 m³rtr ja raivattavaa pintamaata kokonaisuudessaan 54 m³tr.

7.3 Asiakirjat tarjouspyyntöä varten

Hankkeesta tehdään työselostus ja suoritepohjainen kustannusarvio, piirretään poikkileikkauskuvat kahdesta kohdasta sekä yksi lisäkuva, josta selviää salaojaputkiston asema tiessä. Lisäksi laaditaan tarjouspyyntö valmiille Suomen tieyhdistyksen lomakkeelle

8 Pohdinta ja yhteenveto

Suunnittelun suurin haaste on rakentamisen hinta. Vähäliikenteisillä teillä liikennöinnin kuormitus voi olla pistemäinen esimerkiksi metsähakkuista tai rakentamisesta aiheutuvasta liikennöinnistä, ja tämä voi rasittaa tietä jopa niin, että tiestä tulee ajokelvoton. Kuitenkaan tietä ei rakenneta tällaisten tapauksien mukaan vaan silloin joudutaan rajoittamaan liikennöintiä joko painorajoituksin tai kieltämällä liikennöinti kokonaan. Tässä on kuitenkin oltava varovainen, sillä kiinteistölle kohdistuvaa ajoa joka on tarpeellinen, ei saa kieltää ilman perustetta. Esimerkiksi rakentamisesta aiheutuva raskas liikenne on vain ajoitettava parempaan vuodenaikaan, käytettävä pienempää kalustoa tai sitten korjattava ensimmäiseksi tie sellaiseen kuntoon, että se kestää liikennöinnin. Kun rakentaminen ei saa tuottaa suurta taloudellista rasitetta tiekunnan osakkaalle, niin jatkuvasti pitää olla mielessä, mitä hanke tulee maksamaan yhtä tieyksikköä kohti. Rakentamista suunniteltaessa tulisi huomioida, että kalliolouhinta, salaojitukset ja pehmeikköjen ylitykset tulevat nostamaan huomattavasti kustannuksia, ja onkin parempi välttää mahdollisuuksien mukaan näitä toimenpiteitä.

Tämän kohteen alustavassa laskelmassa laskettiin kustannukset noin 5000 euroon, ja suunnitelmassa ne kaksinkertaistuivat, kun hankkeen kustannusarvioksi tuli 10 229 euroa. Kokonaiskustannuksiin tulee lisätä vielä suunnittelun sekä työnaikaisen valvonnan hinta. Kirjassa Yksityistien parantaminen oli suunnittelun ja valvonnan hinnaksi arvioitu 5-10 % kokonaiskustannuksista, joten tämän työn kustannusarvio tulisi olemaan jopa 11 500 euroa.

Tiekunnan on paras hakea valtion avustusta kantavuuden parantamiseksi Ely-keskukselta. Avustuksen suuruus on enintään 50 % arvonlisäverollisista, toteutuneista kustannuksista. Myös kunnalta kannattaa hakea avustusta. Tässä opinnäytetyössä kustannukset jakautuvat neljälle osakkaalle joiden yhteinen yksikkömäärä on 684 kpl eli 16,81 €/tieyksikkö ilman avustuksia, joten julkinen avustus olisi kyllä tarpeen. Avustusprosentin tavoitteeksi voisi asettaa 60, jossa valtiolta tulisi 50 ja kunnalta 10 prosenttia. Kuntakohtainen avustusprosentti kannattaa selvittää ennen hakemuksen jättöä sillä tiedustellessani asiaa eri kunnista, huomasin avustusmäärissä olevan suuriakin eroja. Tämän opinnäytetyön osakkaiden euromääräiseksi osuudeksi jäisi avustukset huomioiden 5995,48 euroa ja tieyksikköä kohti 8,77 euroa. Pitää muistaa, että kyseessä on arviointi, sillä kaikki avustukset ovat harkinnanvaraisia ja avustuksetkin maksetaan toteutuneiden kustannusten mukaan.

Seuraava vaihe tiekunnalla on pitää yleinen kokous ja päättää hankkeen toteutuksesta eli suoritetaanko perusparannus vai ei, haetaanko valtionavustusta Ely-keskukselta ja kunnalta. Ely-keskuksella on sellainen käytäntö, että tiekunnan pitää päättää myös avustuksen vastaanottamisesta: Halutaanko se ottaa vastaan vai ei. Tämän päätöksen pitää löytyä kokouksen pöytäkirjasta, ja se on parempi käsitellä samassa kokouksessa kuin avustuksen hakeminen. Muutoin tiekunta joutuu pitämään uuden kokouksen ainoastaan tätä päätöstä varten.

Kuvat

Kuva1. Tiealue ja sen osat, s. 7

Kuva 2. Rakeisuuskäyrä, KaM 0/56 mm, s. 9

Taulukot

Taulukko 1. Jakavan kerroksen moduulin määrittäminen

Yksityisen tien parantaminen, Esko Hämäläinen, s.40

Taulukko 2. Alustan kantavuuden määrittely kun rakennetaan vanhan rakenteen päälle.

Yksityisen tien parantaminen, Esko Hämäläinen, s. 39

Taulukko 3. Alustan kantavuuden määrittäminen rakennettaessa kokonaan uutta tietä

Yksityisen tien parantaminen, Esko Hämäläinen, s. 39

Taulukko 4. Mitoituskantavuuden valinta.

Yksityisen tien parantaminen, Esko Hämäläinen, s. 39

Taulukko 5. Rakennekerrosten paksuudet

Yksityisen tien parantaminen, Esko Hämäläinen, s. 122

Lähteet

Hämäläinen, E. 2010. Yksityistien parantaminen. Suunnittelun ja toteuttamisen perusteet. Suomen tieyhdistys

Liikenneviraston ohjeita 29/2010. Yksityisteiden valtionavustukset
http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/yksityiset_vaylat/tiet/ohjekortit/lo_2010-29_yksityisteiden_valtionavustukset_web. Luettu 3.1.2014

Yksityistien kunnossapidon ohjekortit 2004.

http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/yksityiset_vaylat/tiet/ohjekortit#.VOZrTGN01awTiehallinto.
Luettu 20.11.2014

Yksityistielaki YTL. Laki yksityisistä teistä 358/1962

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1962/19620358>. Luettu 5.11.2014