

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Infrasuunnittelun suuntautumisvaihtoehto

Ville Ahvonen

Penttilän yksityistien parantaminen

Opinnäytetyö 2018

Tiivistelmä

Ville Ahvonen

Penttilän yksityistien parannus, 23 sivua, 5 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Infrasuunnittelun suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2018

Ohjaajat: Eija Mertanen, lehtori, Saimaan ammattikorkeakoulu, Matti Ahvonen

Yksityistietoimikunnan puheenjohtaja

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Penttilän yksityistielle parannussuunnitelma ja suunnitelma-asiakirjat tarjouspyyntöä varten. Penttilän yksityistie sijaitsee Lappeenrannan Joutsenossa, aivan valtakunnanrajan läheisyydessä. Rajavyöhyke kulkeekin tien laidassa. Yksityistien parantaminen kohdistui lähinnä kantavuuden parantamiseen ja rikkinäisten kuivatusjärjestelmien uusimiseen. Tiellä kantavuus oli huono, eikä se kestänyt metsätalouden ajoa kuin talviaikaan. Tiestön kuntoa seurattiin silmämääräisesti eri vuodenaikoina ja mietittiin vaadittavia toimenpiteitä jatkotutkimuksia varten. Tämän jälkeen suunniteltiin ja laadittiin suunnitelmat ja asiakirjat parantamisen toteuttamiseksi.

Tiestä laadittiin parantamissuunnitelma silmämääräisten havaintojen pohjalta, mutta ennen toteutusta on vielä tarkoitus suorittaa jatkotutkimuksia kantavuusmittauksilla ja koekuoppien kaivuulla. Lisäksi tietoimitus ja yksiköinti tulee suorittaa uudelleen.

Asiasanat: yksityistie, parannus, routavaurio

Abstract

Ville Ahvonen

Penttilä private road improvement, 23 pages, 5 Appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Degree Programme in Construction Engineering

Civil engineering

Bachelor`s Thesis 2018

Instructors: Ms Eija Mertanen, lecturer, Saimaa University of Applied sciences,
Mr Matti Ahvonen, chairman of Penttilä maintenance association

The purpose of this study was to create an improvement plan for the Penttilä private road and to produce the layout-documents for the roads request for quotation. The road is located in the outskirts of Lappeenranta, at the immediate vicinity of the Russian border. The improvement of the private road focused primarily on the roads load-bearing capacity and the renewal of the decayed drainage systems. The roads load-bearing capacity was weak, and it could not stand the forestry logistics at any time of the year besides winter. The condition of the road was monitored by visual examination at various times of the year. There was also a discussion of the required procedures in order to have a more accurate follow-up research. After this the plans and documents were crafted based on the data aquired in order to carry out the improvement.

The improvement plan was created based on the visual examination, but before the actual fulfilment of the plan, a follow-up research needs to be composed via load-bearing measurements and examination potholes. Additionally, the amount of the shareholders expenses must be recalculated and the juridical clearance for who has the permission to use the road must be re-evaluated.

Keywords: private road, improvement, frost damages

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Yksityistie	6
2.1	Yksityistien tiekunta, rahoitus ja viranomaiset	6
2.2	Penttilän yksityistien lähtökohdat	8
3	Tutkimukset	10
4	Toimenpiteet	11
4.1	Kuivatuksen parantaminen	11
4.2	Tierakenteen parantaminen	13
4.3	Liikennetekninen parantaminen	16
5	Asiakirjat tarjouspyyntöä varten	18
5.1	Suunnitelmakartat	19
5.2	Piirustukset	19
5.3	Suunnitelmaselostus	19
5.4	Suoritepohjainen kustannusarvio	20
6	Pohdinta ja yhteenveto	21
	Kuvat	22
	Taulukot	22
	Lähteet	23

liitteet

- liite 1 Yksityistiehanke sijaintikartta
- liite 2 Yksityistiehanke suunnitelmakartta
- liite 3 Poikkileikkauskuva
- liite 4 Suunnitelmaselostus
- liite 5 Suoritepohjainen kustannusarvio

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena o

suunnitella Penttilän yksityistien perusparannus niin, että tie on liikennöitävässä kunnossa ympärivuotisesti nykypäivän raskaalla kalustolla. Lisäksi laaditaan myös suunnitelma-asiakirjojen tarjouspyyntöön vaadittavat asiakirjat sekä kustannusarvio.

Tien liikenne koostuu lähinnä kevyemmästä henkilöautoliikenteestä, mutta alueella on myös paljon maa- ja metsätaloutta, jonka toimintaa tiet rajoittavat varsinkin kelirikkoaikana. Metsätalouden ajot sijoittuvatkin tällä hetkellä vain talviaikaan ja haluttiin, että alueen hakkuut olisivat mahdollisia myös kesäkorjuuajana. Penttilän yksityistie on rakennettu 1960-luvulla eikä tielle ole tämän jälkeen suoritettu kunnollista parantamista. Ojat ovat osittain ummessa, rumpujen kunto heikko eikä tien muoto vastaa haluttua.

Työssä käsitellään vain ne parantamistoimenpiteet joita Penttilän yksityistie tarvitsee. Kantavuuden laskuissa käytettiin Yksitystien parantaminen, suunnittelun ja toteuttamisen perusteet julkaisua, jonka Esko Hämäläinen on laatinut Suomen Tieyhdistykselle. Yksi tämän työn tavoitteista on myös parantamishankkeen asiakirjojen laatiminen.

Työssä käytetään Suomen tieyhdistyksen julkaisuja sekä tiehallinnon, metsätieohjeistuksen ja liikenneviraston aineistoja. Lisäksi omat havainnot kunnossapidon tekijänä eri vuodenaikoina auttavat suunnitelmien laadinnassa.

2 Yksityistie

2.1 Yksityistien tiekunta, rahoitus ja viranomaiset

Yksityistien tienpidosta määrää laki. Yksityistielle ei ole olemassa lakisääteistä laatuvaatimusta kuten maanteillä, mutta tie on pidettävä sellaisessa kunnossa, kuin sen tarkoitus edellyttää. Yksityistien laatutason valinnasta päättää hoitokunta. Samalla yksityistiellä voi olla monta eri laatutasoa. Tiesakkaat ovat vastuussa tien hoidosta ja sen laiminlyönnistä aiheutuneista korjaustarpeista. Jokainen on kuitenkin itse vastuussa tielle aiheuttamistaan vaurioista. Vastuu jakautuu tieyksiköiden mukaisesti. Laki yksityisistä teistä 1962/358 koskee myös Penttilän yksityistietä. Yksityisteiden tienpito on tiesakkaiden vastuulla (Hämäläinen 2010, 9). Tiekuunnan toimitsijamies tai sen hoitokunnan jäsenet sekä näiden varamiehet valitaan enintään neljäksi vuodeksi kerrallaan. Mainittuihin tehtäviin voidaan valita muukin kuin tiesakas. (Yksityistielaki 58 §). Tienpito rahoitetaan tiemaksuilla, joiden jakaminen ja suuruus määräytyvät tieyksiköiden mukaan. Lisäksi valtiolta ja kunnalta voi saada avustusta tienpitoon. Avustuksen edellytykset on kirjattu Yksityistielain lukuun 13, tienpidon valtion- ja kunnanavustus. Valtion varoista voidaan valtion talousarviossa olevien tähän tarkoitukseen osoitettujen määrärahojen rajoissa antaa vuosittain avustusta sellaisen autolla-ajokelpoisen yksityisen tien kunnossapitoon ja parantamiseen, jota koskevien asioiden hoitamista varten on perustettu tiekunta ja jolla on paikkakunnalla huomattava liikenteellinen merkitys. Avustusta voidaan myöntää myös silloin, kun tie on tarpeellinen pysyvän asutuksen pääsytienä yhden kilometrin matkalla ja vaikutuspiirissä on vähintään kolme pysyvästi asuttua taloutta. (Yksityistielaki 93 §.) Valtion avustuksien jakamisesta ja lopettamisesta päättää paikallinen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, jonka alueella tie on.

Kunta päättää sen varoista yksityisen tien tienpitoon myönnettävistä avustuksista, avustuksen ehdoista ja käytön valvonnasta samoin kuin yksityisen tien tekemisen tai kunnossapidon ottamisesta kokonaan tai osaksi kunnan suoritettavaksi (Yksityistielaki 95 §). Kunnan avustuksista päättää kunnan lautakunta, joka päättää jaettavien avustuksien vuotuisesta suuruudesta. Yleistä on, että kunnat osallistuvat vain parantamishankkeisiin, joihin yksityistie saa myös valtionavustusta. Kestävän metsätalouden rahoituslain perusteella voi metsäkeskus

myöntää avustusta metsätalouden kuljetusten edellyttämän yksityistien parantamiseen. Sen edellytyksenä on tiestön ympärivuotuisen käyttö metsätalouden ajoihin. Tätä rahoitusta voi hakea vain mikäli hankkeeseen ei myönnetä valtionavustuksia ja metsätalouden osuus käytöstä on vähintään 40 %. (Hämäläinen 2010, 19.) Yksitystien parantamisella tarkoitetaan yleisesti ylläpitomenetelmiä, kuten kantavuuden parantaminen, kelirikon ja tulvavaurioiden korjaaminen sekä laajempi korjaus tielle tai tiellä olevalle sillalle, kuten pituus- tai poikkileikkauksen muutos tai sillan korjaus tai uusiminen. Yksitystien korjaus on yksityistielain mukaan suoritettava mahdollisimman edullisesti (Yksitystielaki 7 §) eikä laatutasoa kannata ylittää. Tien on kuitenkin oltava nykyisten ajoneuvojen vaatimassa kunnossa. Yksitystien parantamishanke vaatii aikaa. Tien parantamismenetelmiä suunnittelevan on hyvä nähdä tie eri vuodenaikoina, etenkin keväällä, jotta voidaan havainnoida pahimmat parannusta vaativat kohdat. Yksitystie voidaan luokitella toiminnallisesti ja teknisesti. Siinä tie on jaettu kolmeen eri luokkaan: tärkeä yksityistie, muu yksityistie ja vähäinen yksityistie. Luokituksessa otetaan huomioon tiellä kulkeva liikenne, tietyyppi, raskaan liikenteen osuus, mitoitusnopeus ja mitoituskantavuus. Tämä on esitetty tarkemmin taulukossa 1.

Yksityisteiden toiminnallinen ja tekninen luokitus.

Yksityisteiden 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 1. Tien tekninen ja toiminnallinen luokitus (Hämäläinen 2010, 22)

2.2 Penttilän yksityistien lähtökohdat

Penttilän yksityistie sijaitsee valtakunnan rajalla Lappeenrannan Joutsenossa Penttilä-nimisessä kylässä. Penttilän yksityistie muodostuu kahdesta tiestä, joita ovat Etulinja ja Jääskempolku. Tiet kulkeva valtakunnanrajan myötäisesti noin 200 metrin etäisyydellä varsinaisesta rajalinjasta. Tie on rakennettu 1960-luvulla ja tien hoitokunta on perustettu 1972. Tämä yksityistie on tyypiltään toimitustie. Toimitustiet ovat nimensä mukaisesti jossakin virallisessa toimituksessa perustettuja teitä. (Hämäläinen 2015, 10.) Tiestöön olen tutustunut kunnossapitoa hoitaessani usean vuoden ajan. Alueen tiestö on tärkeä maa- ja metsätalouden harjoittamisessa ja virkistyskäytössä. Lisäksi Rajavartiolaitos käyttää tiestöä

päivittäin rajan valvontaan. Penttilän yksityistien toiminnallinen ja tekninen luokitus käy hyvin luokkaan II, koska tiestöllä on pysyvää asutusta, tietyyppi on pistotie eikä läpikulkuliikennettä ole juuri lainkaan. Raskasta liikennettä on kohtalaisesti ja sitä olisi myös märkänä aikana, mikäli tien kunto sen sallisi. Tiekunnan hoidossa oleva tiestö koostuu kahdesta tiestä, joita ovat Etulinja ja Jääsenpolku. Molempien teiden varrella on vakituista, ympärivuotista asutusta, sekä kesäasuntoja. Ajouradan leveys on 3,5 metriä, jonka on katsottu riittävän. Tiestö on kärsinyt kuivatuksen puutteellisuudesta, poikkirumpujen kohdalla laajoista painumista, reunan heikosta kantavuudesta ja käänköpaikkojen puutteellisuudesta lähinnä puutavaran kuljetuksissa. Liittymärumpujen kunto ja koko vaihtelee paljon ja puutteita on etenkin peltoliittymissä. Kuvassa 1 näkyy pintakelirikko ja rummun kohdalla oleva painuma. Rakennekerroksien paksuus on arvioitu olevan riittämätön. Tätä tutkitaan keväällä tarkemmin koekuopilla ja kantavuusmittauksilla. Lisäksi tiealueen raivaus koko tiealueelta täytyy suorittaa, jotta vapaa tila täyttyisi. Tienpitoa haittaavat puut ja muut luonnonesteet voidaan poistaa mutta vain tiealueelta ilman maanomistajan lupaa. Samoin oksat voidaan karsia tiealueelta. (Yksityistielaki 17 §.) Maanomistajiin on silti hyvä olla yhteydessä välttämättä turhat kiistat, koska puut kuuluvat aina maanomistajalle. Vapaalla tilalla tarkoitetaan väylän poikkileikkausalueita, jossa ei ole esteitä. Nyt puita kasvaa tiealueella ja niiden oksat ottavat helposti kiinni raskaankaluston ja kunnossapitokaluston rakenteisiin. Tiet ovat suhteellisen lyhyitä, yhteensä 1920 metriä, joten lähinnä teiden päät tarvitsisivat kunnolliset, nykyisten 76 tn ajoneuvoyhdistelmien vaatimat käänköpaikat. Lisäksi noin 500 metrin tai näköetäisyyden päähän toisistaan tarvitaan kohtaamispaikkoja. Kohtaamispaikat pyritään sijoittamaan liittymien yhteyteen, jotta rakentamiskustannuksissa saadaan säästöä. Kulutuskerrosta on uusittu kohtuullisen hyvin, mutta tien kantavuus on heikko, sillä päällysrakenteet ovat sekoittuneet pohjamaahan. Routiintumisen seurauksena maakiviä on noussut tien pintaan. Hoitokunnan on myös päätettävä, pidetäänkö koko yksityistie samalla laatusolla vai sallitaanko poikkeavuus jossain kohtaa.



Kuva 1. Pintakelirikko alkamassa ja rummun kohdalla painuma (Ville Ahvonen 2018)

3 Tutkimukset

Ennen suoritettavia toimenpiteitä on ensimmäiseksi selvitettävä, miksi esimerkiksi kantavuus on heikko, pehmeneekö jokin kohta erityisesti keväällä, kasvaako raskas liikenne, onko sivuojissa vettä ja onko betoninen rumpuputki auennut saumoista. Lisäksi kulutuskerroksen paksuutta on arvioitava ja tutkittava koe-kuopilla. Tielle on tehtävä ensimmäisenä mittalinja, jonka paaluväli on 10 metriä. Paalutus aloitetaan tässä hankkeessa Jääskempolun eteläpäästä ja tehdään yhtenäisenä aina Etulinjan pohjoispäähän asti. Tiestön korko- ja leveystiedot otetaan takymetrillä tai tasolaserilla jokaiselta paalulta, ja ne kirjataan mittauspöytäkirjaan. Myös keilausaineistoa tutkitaan, voidaanko sitä hyödyntää tässä

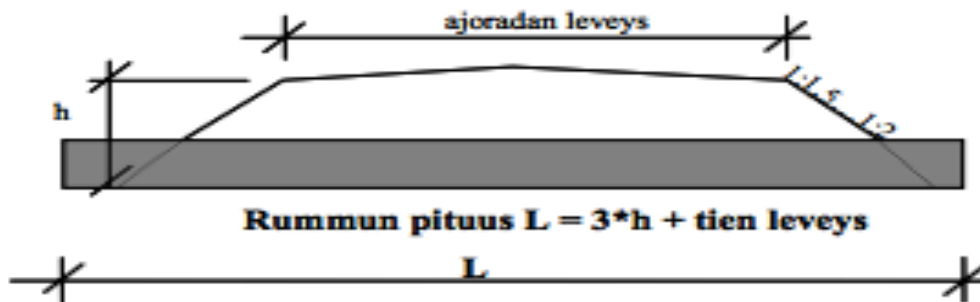
parantamiskohteessa. Tämän jälkeen on kartoitettava silmämääräisesti sekä poikkirumpujen että liittymärumpujen kunto. Lisäksi kaikki epätasaisuudet, painumat ja maakivet on merkittävä. Ojitustarve ja ojametrien määrä selvitetään mittaamalla. Kantavuusmittauksia tehdään 50 metrin välein, jotta saadaan luotettava ja tarpeeksi tarkka tieto tiestöstä. Kantavuusmittaus suositellaan tehtäväksi keväällä, jolloin kantavuus on yleensä huonoin. Kaikki nämä merkitään mittauspöytäkirjaan. Rakennettaessa vanhan tien rakenteen päälle valitaan alusta kantavuus taulukosta 1. (Hämäläinen 2010, 39.) Myös maaperäkartan ja koekuopan näytteiden tarkastelu antaa tietoa maaperästä. Käytettävän materiaalin teknisten vaatimusten määrittelemiseen voidaan viitata InfraRyl:n kiviainesmateriaalien teknisiin vaatimuksiin. Tuotteiden rakeisuuskäyrän ja CE-merkinnän todistuksen saa tuotteen toimittajalta. Myös rumpujen toimittajilta saa vaatimuksenmukaisuustodistukset pyydettäessä.

4 Toimenpiteet

4.1 Kuivatuksen parantaminen

Yksitystiet on rakennettu 1960-luvulla, eikä ojien kaivua tai perkausta ole kunnolla tämän jälkeen suoritettu. Avo-ojat ovat silmämääräisesti tarkasteltuna osittain alle 0,5 metriä syviä mitattuna päällysrakenteen yläpinnasta. Etulinjan loppupäästä puuttuu oja toiselta puolelta kokonaan. Ojat ovat kapeita ja jyrkkäreunaisia. Tarpeettoman syviksi ojia ei kannata kuitenkaan kaivaa, sillä se heikentää turvallisuutta ja reunakantavuutta. Jääskempolku kulkee paaluvälillä 150–340 pihan läpi, jossa kuivatus on toteutettu salaojilla. Tähän paaluväliin ei puututa kuivatuksen osalta. Lisäksi monessa kohdassa metsäkoneiden ojien ylitys on tuhonnut ojan niin, ettei vesi pääse virtaamaan. Sivuojan pituuskaltevuuden täytyy olla vähintään 0,3–0,4 %, eikä siellä saa olla padottavia kiviä tai kalliohuippuja (Hämäläinen 2010, 60). Ojan leveyden tulee olla 0,7...1,5 m leveä, sisäluisikan kaltevuussuhde 1:1,5..3, suosituksen ollessa 1:2 ja ulkoluisikan kaltevuussuhde 1,5..2 (Hämäläinen 2010, 117). Jyrkemmillä kaltevuussuhteilla on

vaara heikentää reunakaltevuuutta. Liittymärummut tehdään samaan pituuskaltevuteen sivuoijien kanssa. Reunapalteet on poistettava samassa yhteydessä, kun sivuoijat kaivetaan. Näin vesi saadaan virtaamaan tämän ja tien oikean muotoilun jälkeen tieltä sivuojiin, mikä ehkäisee ajoradan reikiintymistä ja pehmenemistä. Tie on lanattava sivukaltevuedeltaan vähintään 4 %, jotta veden vapaa virtaus on mahdollista. Tämän kaltevuuuden tulisi toteutua kaikissa rakennekerroksissa. Poikkirumpuja on vaihdettu muovisiin, mutta arinarakenteen ja täyttöjen teko on ollut vajavaista sekä rumpujen kohdissa on painumia. Lyhytkin siirtymärakenne auttaisi ehkäisemään painumia. Lisäksi rumpujen korkeutta sivuojiin nähden on tarkasteltava, etteivät ne padota vettä tai kerrytä lietettä. Rummun pituuskaltevuuuden tulee olla vähintään 1 %. Lisäksi liettymistä voidaan ehkäistä tekemällä rummun molempiin päihin lietepesät. Rummun lähellä ojaan tehdään lietepesäsyvennys 5...10 m matkalle (Maanteiden hoidon ja ylläpidon tuotekortit 2015.) Lisäksi rummun pituus on oltava tarpeeksi pitkä. Pituus määräytyy ajoradan leveyden, ojien luiskakaltevuuuden ja asennussyvyyden mukaan (kuva 2, s. 13). Betonisissa rummuissa on tapahtunut liikkeitä ja on havaittu sortumia. Nämä vaihdetaan muovisiin. Liittymärumpujen kunto vaihtelee, osa on uusittuja 90–315 mm halkaisijan muoviputkia. On myös muutamia kohtia, joista puuttuu liittymärumpu kokonaan. Liittymärumpujen kunnossapito kuuluu liittymän omistajalle, mutta ojien kunnostuksen yhteydessä nämä tehtävät työ kuuluvat kuitenkin tiekunnalle. Liittymärumpujen pituuskaltevuus toteutetaan samaksi sivuoijan kanssa. Laskuojien perkaus on suoritettava samassa yhteydessä sivuoijien kaivuun kanssa. Laskuojia perataan siten, että ojan pohjan vähimmäisleveys on 20 cm 20 metrin matkalla mitattuna rummun päästä. Poikkirummun tukkeutumista voidaan vähentää antamalla tälle matkalle suurempi kaltevuus (0,5–1,0 %). Rummun asennus on tehtävä kunnolla: riittävä arinarakenne sekä ympärystäyttö. On myös huolehdittava siitä, että riittävä peitesyvyys täyttyy. Suunnitelmaselostuksessa (liite 4) on kerrottu ohjeet rummun asennuksesta.



Kuva 2. Rummun pituuden määrittäminen (Yksityisteiden kunnossapidon ohjekortit 2004)

4.2 Tierakenteen parantaminen

Tiestön päällysrakenne on puutteellinen, sillä se on rakennettu 1960-luvulla sorastamalla metsäpolkua paremmin kuljettavaksi. Päällysrakennekerrokset ovat siis liian ohuita ja ovat sekoittuneet pohjamaahan ajan myötä. Tämän jälkeen tiestölle on asennettu poikkirumpuja sekä sorastuksia on tehty satunnaisesti. Routa on nostanut muutamia maakiviä vuosien saatossa ja näiden poisto olisi tärkeää. Kivien kokoa on vaikea arvioida, joten on mietittävä, yritetäänkö ne poistaa kokonaisina vai räjäyttämällä. Kokonaan pois kaivamisen jälkeen on tilalle tehtävä mahdollisimman samanlaiset rakennekerrokset kuin viereisessä tiekohdassa. Tiestön tavoitekantavuudeksi asetetaan 70 MN/m^2 , mikä vastaa jo lähes valtion sorateiden mitoitusta. Tällöin raskasta liikennettä voi kulkea ympärivuotisesti. Rakennettaessa vanhan rakenteen päälle, valitaan vanhan rakenteen kantavuus taulukosta 2. (Hämäläinen 2010, 39.) Taulukosta saadaan alustan kantavuudelle arvo 35 MN/m^2 , jossa vanha rakenne pehmenee keväisin ajamista haittaavasti. Tien reunakantavuuden vahvistamisen korjaamistavan arvioinnissa on otettava huomioon pohjamaa, käytettävä tila, ja luiskan syvyys ja kaltevuus. Korjausten kestoikää saadaan pidennettyä, jos on mahdollista loiventaa luiskia samalla. Tämä vaatii tiealueen leventämistä tai ajoradan kaventamista. Ensisijaisesti harkitaan kuitenkin tien poikkileikkauksen kaventamista. Tien leventämistä ei tässä suunnitelmassa harkittu, pois lukien kohtaamispaikat.

Kevennysratkaisuja pengerrakenteissa eli yleensä kevytsoran käyttöä ei käytetä tässä hankkeessa. Teollisuuden sivutuotteiden ja muiden jätteiden käyttö rakenteessa hylättiin jo tarveselvitysvaiheessa. Niiden kustannusten nousu tien syrjäisen sijainnin takia nousisi suureksi verrattuna kalliomurskeeseen.

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 mukaan ole riittävä
50	Vanha rakenne pehmenee pinnastaan keväällä
35	Vanha rakenne pehmenee keväällä ajamista haittaavasti
20	Vanha rakenne pehmenee keväällä ajokelvottomaksi
10	Vanha rakenne pehmenee keväisin ajokelvottomaksi, pohjamaa on pehmeä savi, lieju tai turve

Taulukko 2. Kantavuuden määrittely rakennettaessa vanhan päälle (Hämäläinen 2010, 39)

Kantavan ja jakavan kerroksen E-moduulin määrittelyyn tarvitaan mursketoimittajalta rakeisuuskäyrä. Tämän jälkeen taulukkoa 3 (Hämäläinen 2010, 40) ja rakeisuuskäyrää vertaamalla saadaan moduuli ja katsomalla taulukosta 4 (Hämäläinen 2010, 121) rakennekerroksen paksuus. Kantavan ja jakavan kerroksen moduuliksi saadaan 280 MN/m², alustan kantavuuden ollessa 35 MN/m², hienoainespitoisuuden 2,3 % ja suurin raekoko 56 mm ja 2 mm seulan läpäisyprosentin ollessa 16. Taulukosta 4 saadaan alustan kantavuuden kohdalta rakennekerroksien paksuudet. Tässä kohteessa kulutuskerroksen paksuus 7 cm sekä kantavan ja jakavan kerroksen paksuus on 15 cm. Nämä kerrokset levitetään koko ajoradan leveydelle, joka on 3,5 metriä.

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 vähintään 45 mm ja 2 mm läpäisyprosentti on 3-10 tai 30-40 tai
- suurin raekoko 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 vähintään 45 mm ja 2 mm läpäisyprosentti on 3-10 tai 30-70.
- suurin raekoko vähintään 31 mm ja 2 mm läpäisyprosentti on 10-20 tai 30-70.

Taulukko 3. Kantavan tai jakavan kerroksen moduulin määrittäminen (Hämäläinen 2010, 40)

Rakennekerrosten paksuus, kun tavoitekantavuus on 70 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 :								
Kulutuseros	7	7	7	7	7	7	7	7
Kantava ja jakava kerros	(5)	7	15	15	15	30	30	45
Suodatinkerros				20	40		20	
Suodatinkangas						N3		N3
Yhteensä	12	14	22	42	62	37	57	52

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 :								
Kulutuseros	7	7	7	7	7	7	7	7
Kantava ja jakava kerros	(5)	10	18	18	18	33	33	48
Suodatinkerros				20	40		20	
Suodatinkangas						N3		N3
Yhteensä	12	17	25	45	65	40	60	55

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 :								
Kulutuseros	7	7	7	7	7	7	7	7
Kantava ja jakava kerros	(5)	12	20	20	20	35	35	50
Suodatinkerros				20	40		20	
Suodatinkangas						N3		N3
Yhteensä	12	19	27	47	67	42	62	57

Taulukko 4. Rakennekerroksen paksuus, kun tavoitekantavuus on 70 MN/m²
(Hämäläinen 2010, 121)

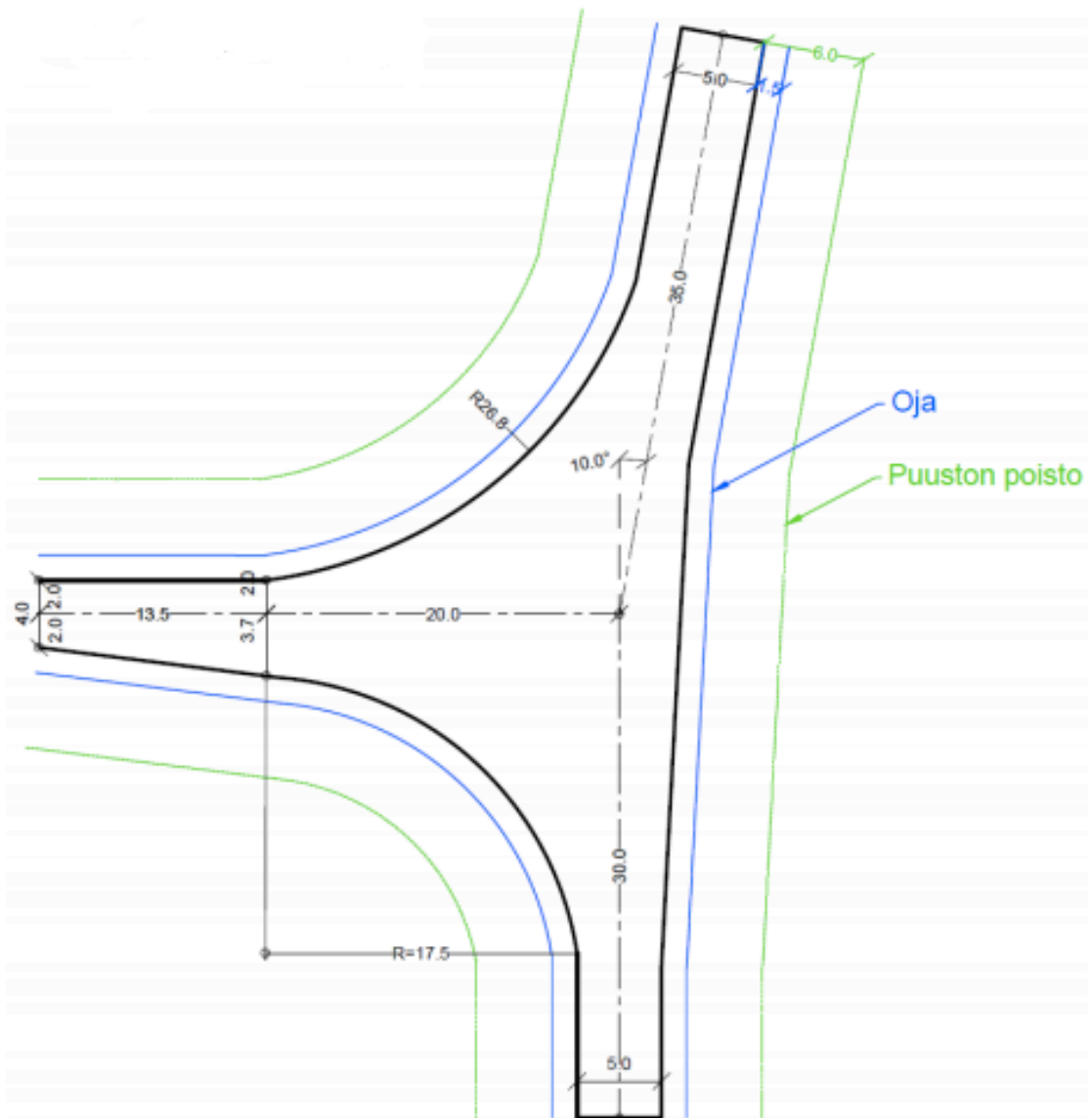
4.3 Liikennetekninen parantaminen

Tien linjauksen eli sijainnin katsottiin olevan riittävä nykyiselläänkin. Ajoradan leveys on 3,5 metriä, joka riittää jatkossakin. Näkemäalueita raivataan sekä Etulinjassa että Jääskentolulla. Käytännössä kaikki puustot poistetaan tiealueelta. Kääntö- ja kohtaamispaikat ovat alimitoitettuja nykyisille ajoneuvoyhdistelmille. Kohtaamispaikkoja tarvitaan näköetäisyydelle toisistaan ja Etulinjan päähän täytyisi tehdä kunnollinen kääntöpaikka. Kohtaamispaikkojen määrä määräytyy tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan. Kohtaamispaikkojen sijoitus äköetäisyyden päähän toisistaan olisi hyvä. Tähän ei tällä yksityistiellä päästä ilman tietoisuutta, sillä tiealue on liian kapea. Kääntö- ja kohtaamispaikka mitoituksessa voidaan käyttää metsätieohjeiston mitoituksia, jotka ovat riittäviä nykyiselle käytössä olevalle täysperävaunulliselle kuorma-autolle (kuva 3, s. 18). Nämä kääntöpaikat ovat nykyisellään liian pieniä ja niiden rakentaminen kuvan 3 mukaisiksi

vaatii tietoimitusta. Näiden suunnittelu jätettiin pois tässä kohtaa, sillä tietoimituksen suorittaminen oli vielä epävarmaa. Sekä Etulinja, että Jääskenspolku rajoittuvat yleiseen maantiehen ja kummastakin puuttuu kärkikolmiot. Kärkikolmiot ja STOP-merkit maantieliittymiin ovat Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen vastuulla, joten niiden hankinnasta on oltava yhteydessä Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kunnossapitourakoitsijaan. Muista liikenteenohjauslaitteista ja liikennemerkkien asettamisesta vastaa tiekunta. Näiden lisäämis- ja uudistamistarvetta on tarkasteltu ja katsottu nykyisten olevan riittäviä.

Etulinja ja Jääskenspolku rajoittuvat päistään Penttiläntien aivan tien lopussa olevaan käänköpaikkaan. Maantieliittymien sijainti ja kunto tarkastettiin silmä-määräisesti, ja niiden katsottiin olevan kunnossa. Kummankaan tien liittymiä ei tarvitse siirtää, eikä liittymärumpuja tarvitse uusia.

Tiekaiteita ei tässä kohteessa ole ollut ja niitä ei katsota tarvittavan, sillä yli 2 metrin jyrkännettä tai yli 1 metrin syvyistä vesistöä ei aivan tien välittömässä läheisyydessä ole.



Kuva 3. Kääntymispaikan mitoitus tien päässä (Strandström 2017,4)

5 Asiakirjat tarjouspyyntöä varten

Tiekunta voi päättää jättääkö se tarjouspyynnön avoimena vai rajoitettuna. Urakan suuruudesta riippuu, onko tiekunta velvollinen noudattamaan hankintalakiä. Tiekunta on hankintalain mukainen julkinen hankintayksikkö, jos valtion, kunnan tai muun julkisyhteisön hankkeeseen myöntämän tuen määrä on yli puolet hankinnan arvosta (Hämäläinen 2010, 88). Tarjouspyyntöä varten laadittavia asiakirjoja ovat vähintään suunnitelmakartat, kustannusarvio ja piirustukset. Tarjouspyyntöön liitetään työselitys ja suoritepohjainen kustannusarvio, josta on

poistettu kustannustiedot. On myös suositeltavaa laatia erillinen määräluettelo. Tarjouspyynnössä on esitettävä ainakin maksuperuste, maksuehdot ja vakuudet, aikataulu, hankinnan tekninen määrittely eli työselitys ja tarjouskilpailun ratkaisuperusteet. Suomen Tieyhdistyksen laatima yksityistien tarjouspyyntölomake on erittäin hyvä. Tarjouspyyntölomakkeen käyttö varmistaa, ettei tarjouspyynnöstä puutu jotakin ja että lomake toimii myös muistilistana. Tilaajan eli tiekunnan on syytä olla tietoinen hankkeessa tarvittavien koneiden ominaisuuksista riittävässä määrin, jotta niiden sopivuutta hankkeeseen voidaan miettiä. Lisäksi tarjouksen jättäjän on todistettava, että se on hoitanut yrityksen lakisääteiset velvollisuudet. Helpoimmin tämä onnistuu, kun vaatii tarjouksen jättäjän kuuluvan Luotettava kumppani ohjelmaan. Luotettava kumppani on tilaajavastuu Oy:n ylläpitämä palvelu, jolla yritys todistaa olevansa rehti yritys ja välttää aikaa vievältä todistusten toimittamiselta. Tarjousten avaamisesta ja vertailusta tehdään pöytäkirja ja siihen kirjataan kaikki tarjoukset, arvioinnit, hylkäämiset ja mahdollinen sulkeminen sekä tarjousvertailu (Hämäläinen 2010, 90). Tarjouskilpailun ratkaisusta on ilmoitettava kaikille tarjouksen jättäneille.

5.1 Suunnitelmakartat

Parannettavan tien sijainti tulee esittää riittäväällä laajuudella (Liite 1). 1:200 000 sopii hyvin tähän. Itse suunnitelmakartaksi käy 1:10 000 ja tässä voidaan myös esittää avustusta vaativien kohteiden esittämisen (liite 2). Maanmittauslaitoksesta saa tilattua aineiston paperisena ja sähköisenä, yleensä PDF-tiedostona (Hämäläinen 2010, 85).

5.2 Piirustukset

Poikki- ja pituusleikkauskuvat tarvitaan, mikäli niihin tehdään muutoksia. Poikki-leikkauskuvassa (liite 3) esitetään tien tasausviiva TSV, ajoradan ja ojien muoto, kaltevuudet ja rakennekerroksien paksuudet sekä paaluväli, jolla tämä suunnitelma toteutetaan.

5.3 Suunnitelmaselostus

Suunnitelmaselostus (liite 4) sopii yksinkertaiseen kantavuuden ja kuivatuksen parantamiseen liittyvään työhön ja työselitystä ei näin ollen tarvita, sillä suunnitelma

telmaselostus sisältää oleelliset ohjeet. Suunnitelmaselostus alkaa hankkeen lähtötietojen kuvauksella ja jatkuu nykytilanteen kohdista, miksi parantamishankkeeseen ryhdytään. Suunnitelmaselostuksessa selvennetään puutteet, mitoitukseen liittyvät asiat, tehdyt tutkimukset ja mittaukset. Selostukseen voidaan liittää myös kuvia, jotka ovat hyvänä lisänä selventämässä työvaiheita ja kokonaisuutta.

5.4 Suoritepohjainen kustannusarvio

Kustannusarvio tehdään suoritepohjaisena (liite 5). Tällä tarkoitetaan sitä, että suoritemäärät lasketaan tarkasti tai arvioidaan. Tämän lisäksi työ ja materiaali on hinnoiteltava. Työn ja materiaalin hinnoittelussa on hyvä käyttää urakoitsijoilta keskitetysti kerättyjä yksikköhintaluetteloja ja materiaaleissa useamman toimittajan toimittamia tarjouksia. Mikäli hankkeeseen haetaan valtionavustusta, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus vaatii suoritepohjaisen kustannusarvion. Lisäksi voidaan laatia erillinen määräluettelo, jota hyödynnetään urakka- ja materiaalitarpouspyynnön liitteenä. Tämä suoritepohjainen kustannusarvio tehdään Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen valmiille lomakkeelle, jonka voi heidän internetsivuilta käydä hakemassa.

6 Pohdinta ja yhteenveto

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Penttilän yksityistien parannustarve sekä suunniteltiin parannuksen toteutus ja kustannusarvio. Työ toteutettiin itse tutustuen yksityisteiden parantamisen oppaisiin ja suoritettiin maastokäyntejä. Tiestön kunnossapidon hoidossa olen ollut mukana useita vuosia, joten oman kokemuksen hyödyntäminen oli helpottamassa tien kunnan arviointia.

Työn tavoitteena oli tutkia tien kuntoa ja suunnitella tielle parantaminen niin, että se sallisi raskaan liikenteen liikennöinnin ympärivuotisesti, eikä estäisi esimerkiksi metsätalouden ajoja kelirikkoaikana. Työtä vaikeuttavana tekijänä oli kuitenkin uuden tietoimituksen ja yksiköinnin puuttuminen, kääntö- ja kohtaupaikkoja ei voitu toteuttaa eikä laskea parantamisen kustannuksia yhtä yksikköä kohden.

Suunnitelmassa tien parantamisen kustannukseksi arvioitiin arvolisäverollisena 49 795,10 euroa, sisältäen suunnittelun ja valvonnan. Suunnittelun ja työnaikaisen valvonnan hintana Yksityistien parantaminen kirjassa oli käytetty 5–10 % osuutta kokonaiskustannuksista, tässä hankkeessa niiden suuruudeksi arvioitiin 4000 euroa. Valtiolta voi hakea avustusta Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta, jonka suuruus on enintään 50 % toteutuneista kustannuksista. Lisäksi kunnalta voi saada avustusta, mutta tämän suuruus riippuu paljon kunnasta, jonka alueella yksityistie on. Avustusprosentin tavoitteeksi voisi asettaa 50 %, niin että 45 % avustuksista tulisi valtiolta ja 5 % kunnalta. Tällöin tien osakkaiden maksettavaksi jäisi 24 897, 55 euroa. On kuitenkin muistettava, että kustannusarvio on arvio ja avustus maksetaan toteutuneiden kustannusten mukaan. Yksityistien tiekunnan on päätettävä kokouksessa avustuksien hausta ja vastaanottamisesta

Työn edetessä saatiin hyvä käsitys siitä, mistä vauriot tiessä johtuvat, kuinka tie korjataan ja kuinka kalliiksi tien parantaminen tulisi. Tiekunnan on seuraavaksi toteutettava yksiköinti, jotta saadaan laskettua parantamisen hinta tieyksikköä kohden. Tämän jälkeen tiekunnan päätettäväksi jääkin toteutetaanko hanke vai ei ja haetaanko hankkeelle avustusta valtiolta ja kunnalta. Perusparannuksen jälkeen yksityistiellä on muistettava suorittaa lanauksia, sorastuksia ja

rummun huuhteluja riittävän usein, jotta tien kunto pysyy liikennöitävänä jatkosakin.

Kuvat

Kuva 1. Pintakelirikko Etulinjassa, s. 10

Kuva 2. Rummun pituuden määrittäminen (Yksityisteiden kunnossapidon ohjekortit 2004), s. 13

Kuva 3. Kääntymispaikan mitoitus tien päässä (Metsätieohjeistuksen uudistettu materiaali 2017), s. 18

Taulukot

Taulukko 1. Tien tekninen ja toiminnallinen luokitus (Hämäläinen 2010), s. 8

Taulukko 2. Rakennettaessa vanhan rakenteen päälle (Hämäläinen 2010), s. 14

Taulukko 3. Kantavan tai jakavan kerroksen moduulin määrittäminen (Hämäläinen 2010), s. 15

Taulukko 4. Rakennekerroksen mitoitus kun tavoitekantavuus 70 MN/m² (Hämäläinen 2010), s. 16

Lähteet

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

Hämäläinen, E. 2015 Yksityisteiden hallinto. Tie kunta ja tieosakas 2015. Suomen tieyhdistys

Yksityistien kunnossapidon ohjekortit 2004.

https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf2/kunnossapidon_ohjekortit/yksityisen_tien_kunnossapidon_ohjekortit_web.pdf

Luettu 25.01.2018

Yksityistielaki 1962/358 Laki yksityisistä teistä

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1962/19620358#L2>

Luettu 29.1.2018

Strandström M, 2017. Kääntymispaikkojen mitoitus. Metsätieohjeiston uudistettu materiaali

<http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Kääntymispaikat.pdf>

Luettu 2.2.2018

Maanteiden hoidon ja ylläpidon tuotekortit 30.1.2015

https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/mt_hoidon_tuotekortit_2015_web.pdf

Luettu 11.2.2018