

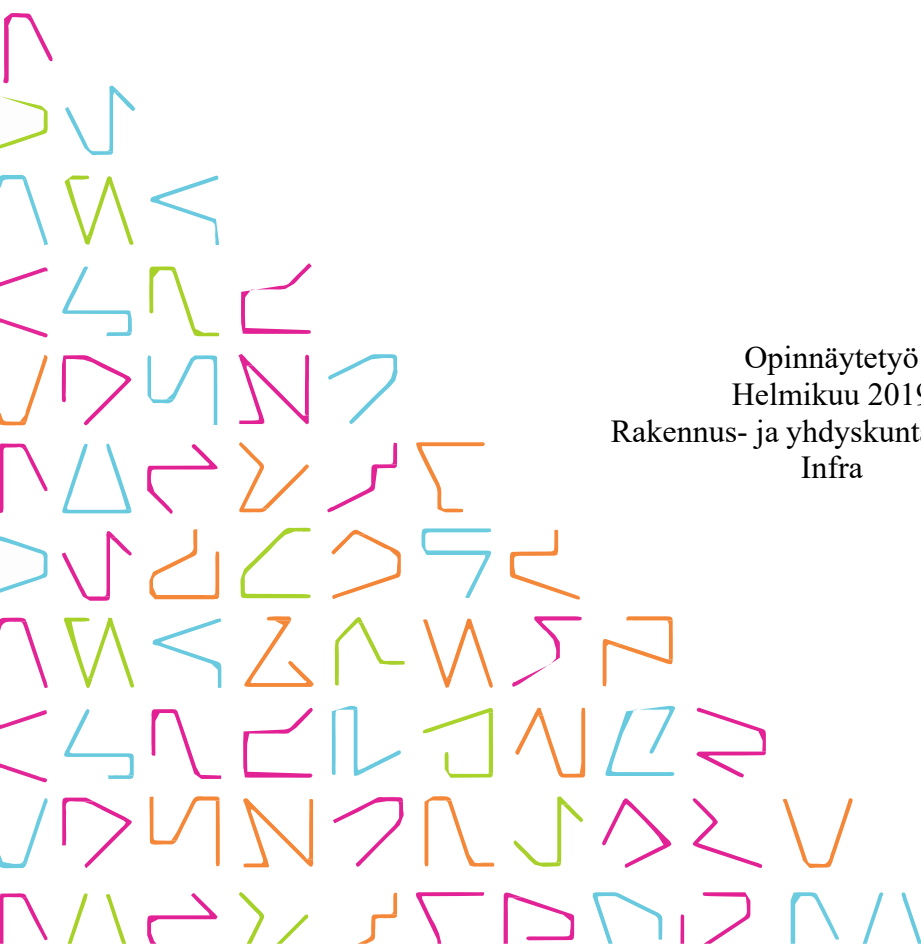


TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

Yksityisen tien kantavuuden parannushankkeet

Antti Solismaa

Opinnäytetyö
Helmikuu 2019
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Infra



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Infra

SOLISMAA ANTTI

Yksityisen tien kantavuuden parannushankkeet

Opinnäytetyö 79 sivua, joista liitteitä 17 sivua
Tammikuu 2019

Suomen yksityistieverkosto käsittää kolme neljäsosaa Suomen tiestöstä. Laajuutensa vuoksi yksityisteiden kanssa tekemisissä on valtaosa suomalaisista. Tiestön rakenteellisen kunnon takaamiseksi tiestö vaatii jatkuvia toimenpiteitä.

Opinnäytetyössä on perehdytty yksityisteiden kantavuuden parantamishankkeita koskeviin kirjallisiin julkaisuihin, ohjeistuksiin ja lakeihin. Materiaalin pohjalta työhön on koottu keskeisiä tietoja hankkeen eri vaiheista. Työhön on kerätty oleellista tietoa hankkeen aloittamisesta, avustusten hakemisesta, suunnittelusta, kilpailuttamisesta sekä työn valvonnasta ja luovutuksesta.

Työssä on lisäksi selvitetty Suomen yksityistieverkon laajuutta, tämän hetkistä toimivuutta sekä tulevaisuuden haasteita. Työssä on kuvattu myös tien tyypillisiä vaurioitumiskohtia, sekä niiden korjaustoimenpiteitä.

Opinnäytetyö on tehty kirjallisten lähteiden perusteella ja tulokset saatu yhdistelemällä hyväksi katsottuja ja toimivia toimintamalleja, suunnitelmia ja menetelmiä.

Tuloksena työstä syntyi helposti muokattavia parantamishankkeen suunnitelma- ja asiakirjapohjia, kantavuuden laskentataulukko sekä tyyppirakennekuvia työselityksineen. Edellä mainittuja asiakirjapohjia on tarkoitus käyttää kantavuuden parannushankkeiden suunnitteluun ja toteuttamiseen.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Civil engineering

SOLISMAA, ANTTI
Projects for Improvement of Private Road Capacity

Bachelor's thesis 79 pages, appendices 17 pages
January 2019

The Finnish private roads comprises three quarters of Finland's roads. That is why the majority of Finns are involved with private roads. Maintenance of the roads requires continuous operations.

Various publications, guidelines and laws related to projects that aim to improve the load-bearing capacity of private roads were studied in order to gather information about the different phases of such projects. This report includes essential information about starting a project, applying for grants, planning, bidding, supervising and delivering work.

The extensiveness of the Finnish private roads network, its current state and future challenges were also researched in this study. The theoretical part also describes common road damage types, as well as methods for fixing them.

The results of the work were easily customizable design and document models. Also load-capacity calculation table and type images of road cross-sections with work descriptions. These documents are intended to be used to improve the capacity of project planning and implementation.

Key words: private road, load-bearing capacity, fixing methods

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	YKSITYISTIET SUOMEN TIEVERKOSTOSSA	8
	2.1 Suomen tieverkosto.....	8
	2.2 Yksityistiet.....	9
3	YKSITYISTIET NYT JA TULEVAISUUDESSA.....	10
	3.1 Yksityisteiden tila suomessa	10
	3.2 Valtion avustukset yksityisteille	10
	3.3 Ilmastonmuutoksen vaikutukset sorateihin.....	11
	3.4 Uusi yksityistielaki	12
4	PARANTAMISHANKKEEN LAINSÄÄDÄNTÖ	14
	4.1 Yleisesti	14
	4.2 Parantamishanketta koskevat lainsäädännöt.....	14
5	AVUSTUKSET PERUSPARANNUKSIIN	15
	5.1 Kunnanavustukset.....	15
	5.2 Valtionavustuskelpoisuus	15
	5.2.1 Avustettavat hankkeet.....	17
	5.2.2 Muut avustettavat työt.....	18
	5.3 Valtion avustusmenettely.....	19
	5.4 Hakemus ja liitteet	20
	5.5 Avustuspäätös	21
6	PARANTAMISHANKKEESEEN RYHTYMINEN.....	22
	6.1 Tarveselvitys.....	22
	6.2 Esisuunnittelu.....	22
	6.3 Tarveselvitystä ja suunnittelua ohjaavat maastotutkimukset.....	24
	6.3.1 Maastokäynnit ja haastattelut.....	24
	6.3.2 Maatutkaluotaus	24
	6.3.3 Pudotuspainolaitemittaukset ja levykuormituskokeet.....	25
	6.3.4 Muut tutkimusmenetelmät	26
	6.4 Tyypilliset ongelmakohdat.....	26
	6.4.1 Ruotiminen.....	26
	6.4.2 Kelirikko	27
	6.4.3 Ojat ja rummut	29
7	SUUNNITTELU	30
	7.1 Yleistä	30
	7.2 Kantavuuden parantaminen	30
	7.3 Kuivatus.....	30

7.3.1	Avo-ojat	31
7.3.2	Rummut.....	31
7.3.3	Salaojat.....	32
7.4	Tierakenteet	33
7.4.1	Pohjamaan homogenisointi, muotoilu ja kivien poisto	33
7.4.2	Suodatinkangas	34
7.4.3	Geovahvisteet ja teräsverkot	34
7.4.4	Rakennekerrokset.....	35
7.4.5	Massanvaihto	37
7.4.6	Siirtymäkiilat.....	37
7.5	Suunnitelman sisältö	38
7.5.1	Suunnitelmakartat	39
7.5.2	Suunnitelmaselostus.....	39
7.5.3	Suoritepohjainen kustannusarvio	40
7.5.4	Työselitykset	40
8	PARANTAMISSUUNNITELMA	41
8.1	Yleistä	41
8.2	Kansilehti, sijaintikartta ja työselostus	41
8.3	Suunnitelmaselostus ja yleiskuvaus.....	42
8.4	Kantavuuden parantamissuunnitelma	42
8.4.1	Kantavuudenlaskentataulukko	43
8.4.2	Rakennevaihtoehto 1	44
8.4.3	Rakennevaihtoehto 2.....	44
8.4.4	Rakennevaihtoehto 3.....	45
8.4.5	Rakennevaihtoehto 4.....	46
8.4.6	Rummut.....	47
8.5	Työselitykset.....	49
9	TOTEUTUS JA VALVONTA.....	50
9.1	Urakkamuodot ja työsuunnittelu.....	50
9.2	Oma työ.....	51
9.3	Kilpailuttaminen	51
9.4	Tarjouspyynnöt ja urakoitsijan valinta.....	53
9.4.1	Avoin vai rajoitettu menettely.....	53
9.4.2	Tarjousten avaaminen ja urakoitsijan valinta.....	54
9.5	Urakkasopimus	55
9.6	Valvonta ja laadun varmistaminen.....	55
9.7	Vastaanottotarkastus ja takuu-aika.....	57
10	PÄÄTELMÄT JA YHTEENVETO.....	58
	LÄHTEET	60

LIITTEET	62
Liite 1. Parantamissuunnitelman kansilehdestä.....	62
Liite 2. Parantamissuunnitelman sijainti kuva ja vakituinen asutus.....	63
Liite 3. Suunnitelmaselostus ja yleiskuvaus 1(4)	64
Liite 3. Suunnitelmaselostus ja yleiskuvaus 2(4)	65
Liite 3. Suunnitelmaselostus ja yleiskuvaus 3(4)	66
Liite 3. Suunnitelmaselostus ja yleiskuvaus 4(4)	67
Liite 4. Parantamissuunnitelmat ja työselitykset 1(6).....	68
Liite 4. Parantamissuunnitelmat ja työselitykset 2(6).....	69
Liite 4. Parantamissuunnitelmat ja työselitykset 3(6).....	70
Liite 4. Parantamissuunnitelmat ja työselitykset 4(6).....	71
Liite 4. Parantamissuunnitelmat ja työselitykset 5(6).....	72
Liite 4. Parantamissuunnitelmat ja työselitykset 6(6).....	73
Liite 5. Tierakenteen mitoitus (Rakenteet 2-4) 1(3)	74
Liite 5. Tierakenteen mitoitus (Rakenteet 2-4) 2(3)	75
Liite 5. Tierakenteen mitoitus (Rakenteet 2-4) 3(3)	76
Liite 6. Yksityistien parantamishankkeen kustannusarviolomake	77
Liite 7. Pohjamaan kelpoisuusluokat ja mitoitusominaisuudet	78
Liite 8. Sorapintaisten teiden ohjeelliset kantavuus arvot ja taulukko rakenteiden paksuusvaatimuksista	79

1 JOHDANTO

Suomen tieverkon hiussuonisto koostuu yksityisten tiekuntien hallinnoimista yksityisteistä. Tiekontia johtavat ja hallinnoivat pääosin tiekunnan osakkaat. Osakkaiden lähtötiedot tienpitoon ja siihen liittyviin haasteisiin vaativat usein ulkopuolista neuvontaa ja ohjeistusta. Tieosakkaan täytyy lisäksi pysyä mukana toimintatapojen, ohjeistusten ja lakien jatkuvassa muutoksessa.

Tiekuntien osaamista kysytään tien hallinnollisten ja kunnossapitotöiden lisäksi myös rakenteen parantamishankkeiden muodossa. Kasvavan liikennekuorman ja epäedullisten sääolosuhteiden myötä voi tien rakenteellinen kunto huonontua nopeastikin. Tällöin tiekunta voi hyvinkin nopealla aikataululla joutua tekemään päätöksiä tien korjaamiseksi. Vaikka tiekunta käyttäisikin korjaustyöhön ulkopuolista konsulttia, on tiekunnan hyvä olla tietoinen hankkeen vaiheista ja niihin kuuluvista töistä. Tietoa parantamishankkeen vaiheista on olemassa paljon, esimerkiksi Liikennevirasto ja Yksityistieyhdistys ovat tehneet useita julkaisuita aiheesta. Tietoa on olemassa, mutta sen löytäminen, sekä sen suuri määrä saattaa tukahduttaa lukijan.

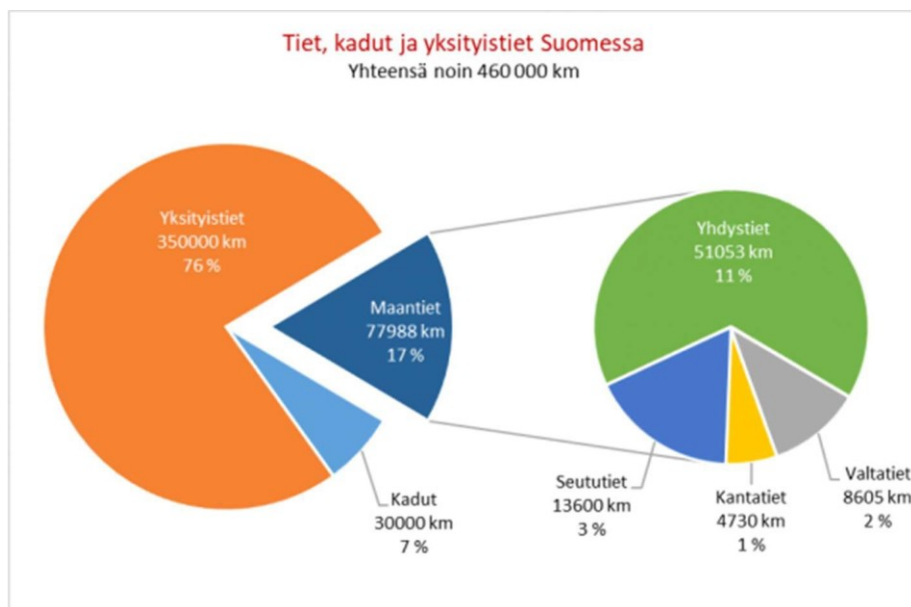
Tämän opinnäytetyön ajatus on tuottaa tiivis ja johdonmukainen kuvaus yksityisen sora-tien kantavuuden parantamishankkeesta, sekä siihen kuuluvista töistä ja tehtävistä, alusta loppuun saakka. Työssä käydään läpi hankkeen suunnittelua ja avustusten hakemista, sekä lainsäädäntöä. Työssä esitellään tyypilliset tien vaurioitumiskohdat sekä niiden tyypilliset korjaustoimenpiteet. Lopussa kerrotaan hankkeen kilpailutukseen, urakoitsijan valintaan sekä työn valvontaan ja luovutukseen liittyvistä tehtävistä. Lisäksi työn pohjalta on tuotettu parantamishankkeen suunnitelma-aineistoa. Suunnitelma-aineisto sisältää suunnitelmaselostuspohjan, kantavuuden parantamissuunnitelmia sekä muita hankkeelle tyypillisiä ja tarpeellisia asiakirjapohjia.

Työssä ei käsitellä siltoja tai muita vastaavia erityisrakenteita. Myös jätteitä ja losseja koskevat asiat on rajattu työn ulkopuolelle.

2 YKSITYISTIET SUOMEN TIEVERKOSTOSSA

2.1 Suomen tieverkosto

Suomen tieverkosto jaetaan maanteihin, kunnallisiin katuihin ja yksityisteihin (Kuvio 1). Kokonaisuudessaan Suomen tieverkko käsittää noin 460 000 kilometriä tiestöä. Päätiät eli kanta- ja valtatiet muodostavat Suomen tiestölle rungon, jota täydentävät seutu- ja yhdystiet, sekä yksityisessä hallinnassa olevat yksityistiet. Maanteiden osuus tieverkosta on n. 78 000 kilometriä, katuverkon 30 000 kilometriä ja yksityis- ja metsäautoteiden noin 350 000 kilometriä. (Tieyhdistys 2017; Liikennevirasto 2017.)



Kuvio 1. Suomen tieverkosto vuonna 2016. Lähde: Tieyhdistys 2017

Vaikka yksityisteiden suhteellinen määrä Suomen tieverkostosta on suuri, tapahtuu liikennöinnistä vain murto-osa kyseisellä tiestöllä. Liikennemäärien kannalta ratkaisevassa roolissa ovat maantiet, mutta yhtä tärkeää on alemman tieverkon pitäminen liikennöitävässä kunnossa. Nämä tiet ovat elinehto muun muassa Suomen maa- ja metsätaloudelle.

2.2 Yksityistiet

Yksityistie tarkoittaa yksityisen tahon ylläpitämää tietä. Tien omistavat tyypillisesti tien varrella olevat kiinteistöt ja tilat, joiden määrä voi vaihdella muutamasta osakkaasta useaan sataan. Osakkaat muodostavat tien hallinnollisen elimen eli tiekunnan. Tie­kunnan tehtävänä on vastata tienpidosta. Tie­kunta useasti valitsee osakkaistaan hoitokunnan, joka puolestaan vastaa tiekunnan juoksevista asioista ja tienpidosta. Mikäli tiekunnalla ei ole halukkuutta omatoimiseen hoitokuntaan, voi tiekunta palkata ulkopuolisen toimitsijamiehen. (Pitkänen 2016; Sovijärvi 2014)

Suomen yksityisteistä 270 000 km on metsäautoteitä ja 90 000 km vakituisen asumisen käyttöön tarkoitettuja teitä (Sovijärvi 2014). Yksityisteiden kanssa tekemisissä on yli 2 miljoonaa suomalaista. He asuvat tai omistavat kiinteistön tai tilan yksityistien varrelta (Hämäläinen 2015, 10). Yksityistiet tarjoavat mahdollisuuden myös maaseudun monimuotoisiin tarpeisiin. Metsästys, kalastus sekä marjastus, kuin myös ratsastus, sekä patikointi ovat tyypillisiä metsätiellä tapahtuvia aktiviteettejä. Näiden teiden tarpeellisuutta on hyvin vaikea mitata millään mittarilla. Usein tarpeellisuus huomataan vasta sitten, kun liikennöinti syystä tai toisesta estyy. (Hämäläinen & Rahja 2012, 7-11.)

Yksityisteiden laatutasot voivat vaihdella suuresti. Metsäautotien tarpeisiin voi riittää talvisin, routa-aikaan liikennöitävä tie, kun taas vakituisen asutuksen päivittäisiä tarpeita, ympäri vuoden palveleva tie, voi olla hyvinkin korkealaatuinen. Tien laatutason on vastattava sille asetettuja tavoitteita, ja palveltava käyttäjäänsä mahdollisimman hyvin. (Hämäläinen & Rahja 2012, 7-11.)

3 YKSITYISTIET NYT JA TULEVAISUUDESSA

3.1 Yksityisteiden tila suomessa

Yksityistiet elävät pitkälti valtion ja kunnan avustusten ehdoilla. Sisäinen rahoitus riittää usein juuri vuotuisiin kunnossapitotöihin, kuten lumen auraukseen ja hiekoitukseen. Rahaa ei jää tiekunnalla juurikaan säästöön ja tien korjausvelka kasvaa, mikäli välttämättömistä kunnostustöistä, kuten muotoon lanauksesta, vesakon murskauksesta ja sorastuksesta karsitaan vuosittain. Korjausvelan kasvaessa ja tiekunnan rahatilanteen heikentyessä, tullaan usein pakkotilanteeseen, jossa tien parantaminen tarvitsee tavanomaista raskaampia toimenpiteitä. Tällöin valtion sekä kunnan avustukset tulevat tärkeään rooliin. (Tieyhdistys 2013.)

Suomen tieyhdistyksen mukaan yksityisteiden kunto on heikentynyt huomattavasti. Sen mukaan puolet Suomen yksityisteistä kaipaa rakenteen parantamista. Yhtenä suurena tekijänä teiden huonoon kuntoon on raskaanliikenteen kasvu. Akselipainot sekä liikennemäärät ovat kasvaneet. Myös yksityisteiden sillat ovat huonossa kunnossa. Siltojen kuntoa ei juuri valvota. Valvonnan ja kunnossapidon puute voivat aiheuttaa jopa turvallisuusriskin. (Roiha 2015.)

3.2 Valtion avustukset yksityisteille

Valtion avustukset yksityisteille ovat nousseet 13 milj. euroon vuonna 2017 (Kuvaaja 1). Vastaavasti vuonna 2016 avustukset olivat 8 milj. euroa. Valtion hallitusohjelman mukaan korotettujen yksityistieavustusten takana on teiden korjausvelan vähentäminen. Avustusta on mahdollista hakea parantamishankkeisiin, kuten tien vaurioiden tai rakenteiden korjaamiseen. Teiden parantamishakkeiden osalta valtion avustus on 50% arvonalisäverollisista kustannuksista ja poikkeuksellisen tärkeissä, kuten siltahankkeissa 75%. Tuen myöntämisestä päättää paikallinen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Avustuksen ensisijainen käyttötarkoitus on turvata tasa-arvoinen liikkuminen sekä asutuksen että elinkeinoelämän kannalta. Tyypillisiä avustushankkeita ovat siltojen tai rumpujen korjaukset sekä tien routa- tai tulvavaurioiden korjaukset. (ELY-Keskus 2017; Tieyhdistys 2017.)



Kuvaaja 1. Valtion avustukset 2002-2017. Lähde: Suomen tieyhdistys 2017

3.3 Ilmastonmuutoksen vaikutukset sorateihin

Hyväkuntoisillakin sorateille raskaan liikenteen rajoitukset kelirikkoaikana saattavat olla tarpeellisia. Kun tienrunko on tarpeeksi märkä, roudan tai runsaiden sateiden vuoksi, voi tien runko pettää raskaan ajoneuvon tai runsaan liikenteen alla. Tien rakenteen lisäksi myös pohjamaan laatu ja muoto vaikuttavat tien kelirikkoherkkyyteen. (Ilmasto-opas 2018; Hämäläinen 2010, 35-37.)

Suomen selkeät pakkasjaksot eli talvet voivat tulevaisuudessa olla harvinaisempia ilmaston lämpenemisen vuoksi. Talvijaksot lyhenevät ja sorateille raskaat syyssät pidentyvät. Runsaat sateet ja epäselvät talvet aiheuttavat lisähaasteen niin tien talvikunnossapitoon kuin myös rakenteelliseen toimivuuteen. Kuivatuksen ja kantavuuden merkitys kasvaa ääriolosuhteissa. Yksityisteille tyypilliset metsäteollisuuden kuljetukset täytyy jatkossa pystyä toteuttamaan yhä useammin sulan maan aikana. Suuret sellutehtaat ja sahat vaativat jatkuvaa raakapuun toimitusta, jotta ne pystyvät käymään ympäri vuoden. Suomen yksityisteiden jo valmiiksi huono kunto tarvitsee pikaisia toimenpiteitä vastatakseen tulevaisuuden tarpeisiin. (Ilmasto-opas 2018; Hämäläinen 2010, 35-37.)

3.4 Uusi yksityistielaki

Uusi yksityistielaki 560/2018, astuu voimaan vuoden 2019 alussa ja korvaa aiemman lain 15.5.1962/358. Edellinen yksityistielaki, 54 vuoden takaa, on monilta osin vanhan aikainen, eikä vastaa nykypäivän tarpeita. Uuden lain myötä luodaan paremmat edellytykset yksityisteiden kehittämiseen ja ylläpitoon. (APU 2017; Kuukasjärvi 2017; Finlex 2018.) Yksitystielain uudistaminen on nykyaikaistanut lakia kaikilta osin. Keskeisiä uudistuksia tien rakenteen, turvallisuuden ja kunnossapidon osalta ovat:

- Useita eri tieoikeuksia koskevat tienosat laajenevat leveimpänä perustetun tieoikeuden mukaisiksi (Finlex 560/2018, 5§).
- Tiealue voidaan määrätä leveämmäksi, jos tuleva tien parantaminen sitä vaatii (Finlex 560/2018, 5§).
- Jatkossa tiealueelle toimittaessa, antaa tiekunta suostumuksen tie alueelle upotettavista yhdyskuntateknisistä laitteista, esimerkiksi sähkö- ja tietoliikennekaapeleista. Maanomistajan lupaa ei enää tarvita. (Finlex 560/2018, 52§.)
- Tiekunta voi yksimielisesti valtuuttaa ulkopuolisen toimijan tai yhteisön vastamaan yksityistien hallinnoinnista ja tienpidosta, neljäksi vuodeksi kerrallaan. Tällöin ulkopuolinen toimija käyttää valtuutuksen nojalla sitä päätösvaltaa, joka lain mukaan kuuluisi tiekunnalle ja tieosakkaille. (Finlex 560/2018, 68§.)
- Valtion ja kunnan avustusten edellytyksenä on, että tielle on perustettu tiekunta ja tiekuntaa koskevat tiedot ovat yksityistierekisterissä sekä tie- ja katuverkon tietojärjestelmässä eli Digiroad:ssa (Finlex 560/2018, 83§).

- Tieosakas voi valittaa tiekunnan kokouksen tai perustamiskokouksen päätöksestä, jatkossa käräjäoikeuteen, kolmen kuukauden kuluessa päätöksestä. (Finlex 560/2018, 65§.)

- Liikenneturvallisuuden vuoksi voidaan tiealueen lisäksi määrätä näkemäaluetta yksityistien liittyessä maantiehen tai toiseen yksityistiehen. Myös suoja-alue voidaan määrätä kuuluvaksi tiealueeseen. Suoja-alueen etäisyys saa olla korkeintaan 12 metriä ajoradan keskilinjasta. Edellä mainittujen tiealueen laajennusten edellytyksenä on, etteivät ne aiheuta huomattavaa haittaa millekään kiinteistölle. (Finlex 560/2018, 5§.)

4 PARANTAMISHANKKEEN LAINSÄÄDÄNTÖ

4.1 Yleisesti

Avustuksia parantamishankkeisiin haettaessa on tiekunnan otettava huomioon laaja määrä erilaisia lakeja ja asetuksia. Avustushakemusta, tienparannussuunnitelmaa sekä rakennusta ohjaa suuri määrä erilaisia asetuksia, jotka ovat usein edellytys hyväksytylle avustushakemukselle sekä onnistuneelle hankkeelle.

4.2 Parantamishanketta koskevat lainsäädännöt

Listaus parantamishanketta koskevista lainsäädännöistä sekä asetuksista:

- yksityistielaki 560/2018 (Voimassa 1.1.2019 alkaen)
- valtioneuvoston asetus yksityisistä teistä 21.12.2000/1267
- laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 23.6.2005/503
- maa-aineslaki 24.7.1981/555
- ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527
- laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 29.12.2016/1397
- maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/621
- tieliikennelaki 3.4.1981/267.

Edellä mainittujen lakien ja asetusten lisäksi voidaan muitakin lakeja joutua soveltamaan yksityisteiden parantamishankkeissa. (Finlex 2018.)

5 AVUSTUKSET PERUSPARANNUKSIIN

5.1 Kunnanavustukset

Kunnat voivat itse päättää yksityistielain mukaisesti avustuksistaan yksityisteille. Kunta päättää itse avustustensa suuruudesta ja ehdoista. Avustusten suuruus pohjautuu usein kunnan talousarvion mukaisiin määrärahoihin ja budjettiin. Kunta voi myös auttaa tiekunta takamalla rakennusaikaisen lainan. (Hämäläinen / Yksityistien parantaminen 2010, 18.)

Kunta voi niin halutessaan tukea myös pienempiä, valtion avustusten ulkopuolella olevia hankkeita tai jopa vuotuisia kunnossapitotöitä. Kunta voi esimerkiksi tukea valtionavustuskelpoisia kohteita 10% osuudella, mutta avustuksen ulkopuolelle jääviä suuremmalla osuudella. Näin ollen myös pienemmät tiekunnat ja hankkeet voivat saada merkittävää avustusta. (Hämäläinen / Yksityistien parantaminen 2010, 18.)

Kunnan avustukset pohjautuvat kunnallispoliittisiin päätöksiin, ja näin ollen vaihtelevat kunnittain. Kunkin yksityistien on siis selvitettävä omalta kunnaltaan avustuksiin oikeutavat ehdot. (Hämäläinen / Yksityistien parantaminen 2010, 18.)

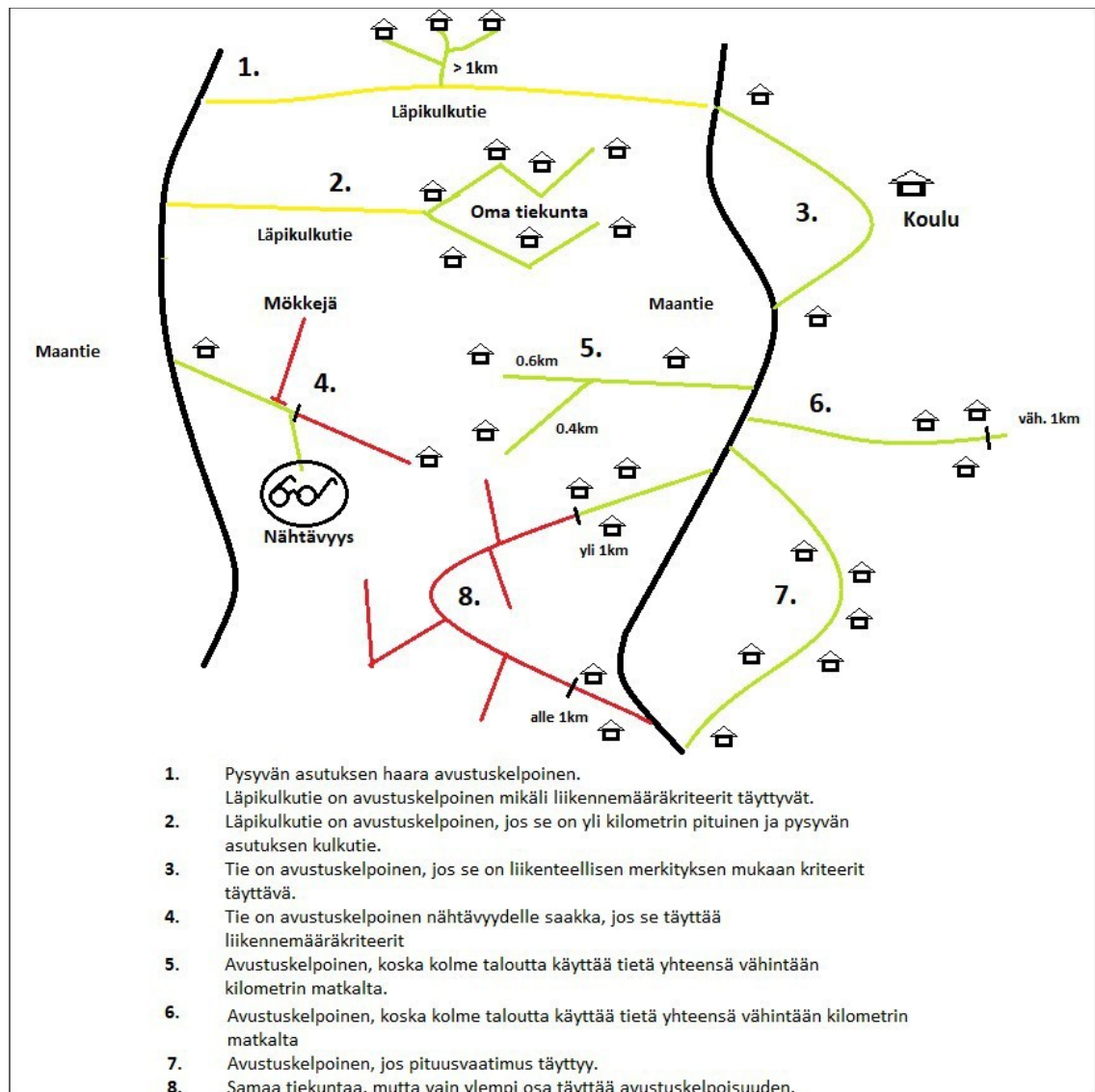
5.2 Valtionavustuskelpoisuus

Valtio avustaa yksityisteiden parantamishankkeita kunkin vuoden talousarvion mukaisten määrärahojen puitteissa. Avustusten tarkoitus on turvata yksityistieverkon säilyminen ja vähentää tieosakkaille aiheutuvaa rasitusta tienpidosta. Avustusten vastaanottamisella tiekunta samalla sallii tien vapaan yleiskäytön. Tiekunta ei saa sulkea tai rajoittaa liikennettä kymmeneen vuoteen, siitä päivästä, kun viimeinen avustuserä on nostettu. Poikkeustapauksissa voidaan kunnan suostumuksella liikennettä rajoittaa avustusaikana. (Finlex 83§; Hämäläinen/Yksityistien parantaminen 2010, 17-18; Liikennevirasto 2016, 8.)

Valtion avustusta voi saada rekisteröitynyt yksityistie, jolla on tiekunta ja tiekunnan alueella pysyvää asutusta tai muuten merkittävää liikenteellistä toimintaa. Merkittävästi liikennettä lisääviin toimintoihin luetaan pääsääntöisesti sellainen yleisluonteinen liikennöinti, jota ei varsinaisesti voida huomioida tieosakkaiden tieyksiköissä. Tällaista liikenteellistä toimintaa on muun muassa luonnonsuojelualueen, ulkoilupaikkojen, luontokohteen tai yleisten ja yleishyödyllisten paikkojen liikennöinti. Tätä liikennöintiä ei ole mahdollista huomioida tieyksiköissä. Kun taas esimerkiksi tietyn liikeyrityksen tai tuotantolaitoksen asiointi- ja palveluliikenne voidaan huomioida tieyksiköiden suuruudessa. Myös palvelulaitoksen, koulun tai oppilaitoksen liikenne voidaan ajatella liittyvän tiekunnan sisäiseen liikennöintiin ja kustannusvaikutusten olevan jaettavissa tieyksiköissä, joten tällaista liikennöintiä ei huomioida liikennettä lisääväksi toiminnaksi. Läpikulkutien liikenne voidaan hyväksyä, mikäli liikennöinti on merkittävää. Liikennöinnin katsotaan olevan merkittävää, mikäli yleisluonteinen liikennöinti on mahdollisen läpikulkuliikenteen kanssa vähintään 20 ajoneuvoa vuorokaudessa ja enemmän kuin pysyvän- ja loma-asutuksen laskennallinen liikennemäärä. Avustuskelpoisuus koskee vain sitä tien osuutta, jossa edellytykset täyttyvät. (Liikennevirasto 2016, 13-16.)

Pysyvää asutusta tiekunnan alueella on oltava vähintään kolmen kiinteistön verran ja heidän tulee käyttää tietä vähintään kilometrin matkalta. Avustuskelpoiseksi tieosuudeksi lasketaan vain pysyvälle asutukselle johtavat tiet. Valtion avustusta ei myönnetä pelkästään maa- ja metsätalouden käytössä olevalle tielle tai tiekunnan osalle, eikä myöskään vapaa-ajan asutuskäyttöön johtavalle tielle. Avustus ei myöskään koske asemakaava alueella olevia yksityisiä teitä, pois lukien ranta-asemakaavat. (Hämäläinen/Yksityistien parantaminen 2010, 18; Liikennevirasto 2016.)

Valtionavustuskelpoisuutta havainnollistava kuva (kuva 1) löytyy kappaleen lopusta. Siinä on esimerkin muodossa havainnollistettu kahdeksan erilaista yksityistietä, sekä niiden valtionavustuskelpoisuus perusteluineen.



Kuva 1. Avustuskelpoiset tiekunnat. Lähde: Antti Solismaa

5.2.1 Avustettavathankkeet

Ensisijaisesti valtion myöntämät avustukset pyritään osoittamaan sellaisiin hankkeisiin, joissa liikennöinti tiellä on kokonaan estynyt tai uhkaa estyä. Tällöin voidaan hyväksyä jopa 75% avustus kokonaiskustannuksista. Tyypillisesti tällaisia kohteita ovat:

- siltojen ja suurien rumpujen korjaaminen tai uusiminen
- routavaurioiden korjaaminen
- tulvavaurioiden korjaaminen tai estäminen.

(Liikennevirasto 2016.)

Valtion avustusta voi myös hakea ei niin kiireellisiin, mutta tienpidon kannalta välttämättömiin hankkeisiin kuten:

- tien kuivatuksen ja kantavuuden parantamiseen
- liikenteellistä turvallisuutta lisääviin hankkeisiin, kuten liittymien parantamiseen, vaarallisten kaarteiden oikaisuihin tai tien siirtoon pois pihapiiristä
- lauttapaikan parantamiseen
- tai jäätien perustamiseen ja ylläpitoon.

Tällöin avustuksen enimmäismäärä on yleensä 50% hankkeen kokonaiskustannuksista. (Liikennevirasto 2016.)

5.2.2 Muut avustettavat työt

Valtion avustukset koskevat vain tien rakenteellista toimivuutta tai turvallisuutta kehitäviin hankkeisiin. Tavanomaisiin kunnostustöihin ei ole mahdollista tukea saada. Suuremman parantamishankkeen yhteydessä voidaan hyväksyä joitain samanaikaisesti tehtäviä kevyempiä kunnostustöitä, kuten kulutuskerroksen lisääminen tai muotoon lanaaminen.

Liikennevirasto on ohjeissaan listannut selkeitä kohteita, joihin avustusta ei myönnetä. Tällaisia kohteita ovat:

- päällystäminen tai pintausta. (Pois lukien sillan tai vastaavan kohteen välitön läheisyys.)
- tievalaistuksen rakentaminen
- kaapeleiden, pylväiden tai johtojen siirtäminen
- maanteiden muuttamista yksityistieksi tai toisinpäin, koskevia muutostoimenpiteitä.

(Liikennevirasto 2016.)

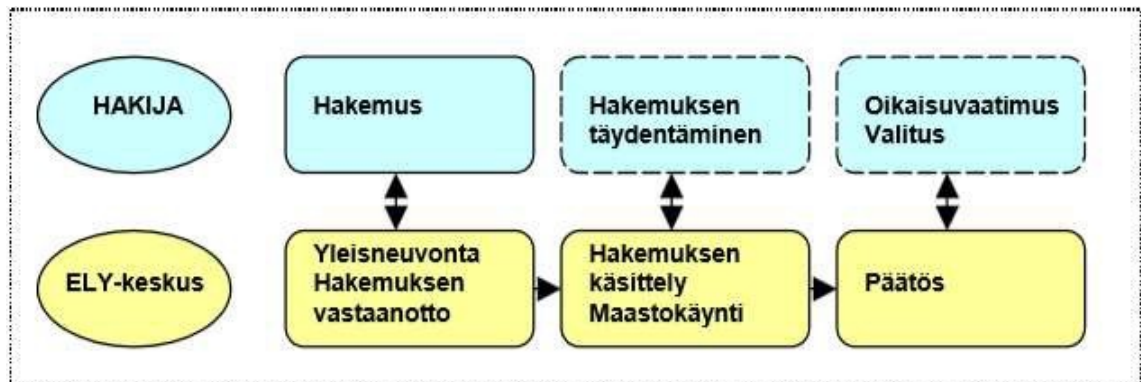
5.3 Valtion avustusmenettely

Valtion avustuksista päättää paikallinen ELY-keskus. Rekisteröityneellä ja avustuskelpoisella tiekunnalla on mahdollisuus saada avustusta. Avustuksen hakeminen tapahtuu ELY-keskuksen internet-sivuilta tulostettavalla lomakkeella www.ely-keskus.fi/liikenne/lomakkeet tai verkossa sähköisesti täytettävällä kaavakkeella www.ely-keskus.fi/asioiverkossa. Hakemukseen on sisällytettävä tarvittavat tiedot ja suunnitelmat hankkeesta. Tarvittaessa viranomaisen voi käydä maastokäynnillä tarkistamassa hankkeen tarpeellisuuden ja suunnitelmien oikeellisuuden. (Liikennevirasto 2016, 26.)

Avustusten hakemisprosessi kestää kuukausia. Varsinaista määräaikaa avustusten hakemiselle ei ole, mutta liikenneviraston ohjeen mukaisesti:

”Suositeltavinta on kuitenkin tehdä hakemus viimeistään kesäkaudella ennen suunniteltua töiden tekemisvuotta. Tarvittava maastokäynti tai maastotarkastus voidaan tehdä vielä ennen talvikautta. ELY-keskus voi tällöin tehdä avustuspäätöksen seuraavan vuoden alkupuolella.”

Tällöin avustuspäätöksen tultua, saadaan kilpailutus ja urakoitsijan valinta tehtyä ennen tulevaa kesäkautta, ja työt päästään parhaassa tapauksessa aloittamaan heti roudan poistuttua ja tierungon kuivuttua keväällä.



Kuvio 2. Avustusten hakeminen. Lähde: Liikenneviraston ohjeet 11/2016

5.4 Hakemus ja liitteet

Selkeät ja yksiselitteiset suunnitelmat helpottavat avustuspäätöksen tekoa. Moneen kertaan täydennettävä hakemus ja maastokäynnit pitkittävät avustuspäätöstä ja siirtävät hanketta. Etukäteinen suunnittelu, asiaan perehtyminen, ammatilliset suunnitelmat ja kuvat, sekä vuoropuhelu ELY-keskuksen kanssa nopeuttavat päätöksen tekoa ja edesauttavat myönteiseen avustuspäätökseen päätymistä.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen sivuilta löytyvän hakemuksen lisäksi hakijan on aina toimitettava hanketta koskevat suunnitelmat ja asiakirjat:

- rekisteriote ja karttaliite (josta on selvittävä tiellä oleva pysyvä asutus)
- pöytäkirja tiekunnankokouksesta, jossa on päätetty avustuksen hakemisesta
- työselitys, suoritepohjainen kustannusarvio ja suunnitelmakartta
- asiantuntijan tekemä silta- tai rumpuaukon suunnitelmat ja mitoituslaskelmat, mikäli sellainen hankkeeseen kuuluu.

(Liikennevirasto 2016, 27; ELY-keskus, 2018.)

Nämä edellä mainitut asiakirjat on vähintään liitettävä hakemukseen. Tarvittaessa hakemusta on täydennettävä muilla tiedoilla. ELY-keskuksen internet-sivuilta on saatavilla liikenneviraston tekemä valmis kustannusarviolomake .xlsx- eli Excel-muodossa. Lomake on vapaasti käytettävissä ja löytyy osoitteesta: www.ely-keskus.fi/web/ely/yksityisten-parantamisen-avustaminen.

5.5 Avustuspäätös

Valtion avustuspäätöksen tekee paikallinen ELY-keskus. Hakemuksen suunnitelmia, avustuskelpoisuutta ja hankkeen tarpeellisuutta arvioidessa, on viranomaisen mahdollista käydä vielä maastokäynnillä.

Keskeisiä asioita hakemuksen tarkastelussa ovat:

- Suunnitelman ja kustannusarvion suhteuttaminen tien toiminnalliseen kuntoon ja merkittävyyteen.
- Arvioidaan mahdollinen yli- tai alimitoitus.
 - o Alimitoituksesta johtuvaa kustannusarviota on mahdollista korottaa täydentävällä avustushakemuksella jälkikäteen.
- Valtionavustuksen taloudellinen tarve, parantamisen tarpeellisuus, esitetyt toimenpiteet ja hankkeen kiireellisyys sekä tärkeys.

(Liikennevirasto 2016, 30.)

Kokoluokaltaan pienissä hankkeissa ei useasti täyty lain asettamat vaatimukset avustukselle. Nämä yleensä alle 10 000 euron hankkeet ovat enemmänkin kunnostustyötyyppisiä, eivät senkään puolesta täyty avustukselle asetettuja kriteereitä. Pienissä avustushakemuksissa myös käsittelykulujen osuus on suhteessa liian suuri saatuun hyötyyn, eivätkä ne siitä syystä ole kannattavia. Tyypillisesti alle 10 000 euron hankkeita avustetaan vain poikkeustapauksissa. (Liikennevirasto 2016, 30)



Kuvio 3. Valtionavustuspäätöksen vaiheet. Lähde: Liikennevirasto 2016

6 PARANTAMISHANKKEESEEN RYHTYMINEN

6.1 Tarveselvitys

Tien parantamishankkeen tarveselvityksellä tarkoitetaan sitä vaihetta, kun tienpitäjä päättää kartoittaa tien toimivuuden ja päättää mahdollisista korjaustoimenpiteistä. Yksinkertaisuudessaan tämä voi olla keväällä havaitun routavaurion korjaus tai vastakotaisesti ennaltaehkäisevä tierakenteen kantavuuden parantaminen. Yhtä ja samaa, tarveselvityksessä kartoitetaan tietoa tien toimivuudesta, jonka pohjalta tiekunta voi tehdä päätöksen mahdollisesta korjaustarpeesta. (Hämäläinen 2010, 31-32.)

Tarveselvityksen tien toimivuudesta voi tehdä hoitokunta, toimitsijamies tai joku muu ulkopuolinen suunnittelija, toimeksiantona. Tarveselvityksessä on tärkeää tehdä tarpeeksi kattava ja huomioida tien toimivuutta pidemmällä aikajänteelle, sekä eri vuodenaikoina. Tarveselvitys voi koostua mittauksista, maastokatselmuksista ja haastatteluista. Käyttäjäpohjainen tieto on usein todella tärkeää, varsinkin, jos suunnittelija on ulkopuolinen. Kun tarpeellinen informaatio on saatu kasaan, selvitys esitetään tiekunnalle, joka päättää hankkeen tarpeellisuudesta ja jatkotoimenpiteistä. Myönteinen päätös johtaa jatkosuunnitteluun ja mahdollisiin lisätutkimuksiin. (Aho, Kolisoja & Saarenketo 2005, 28-29; Hämäläinen 2010, 31-32.)

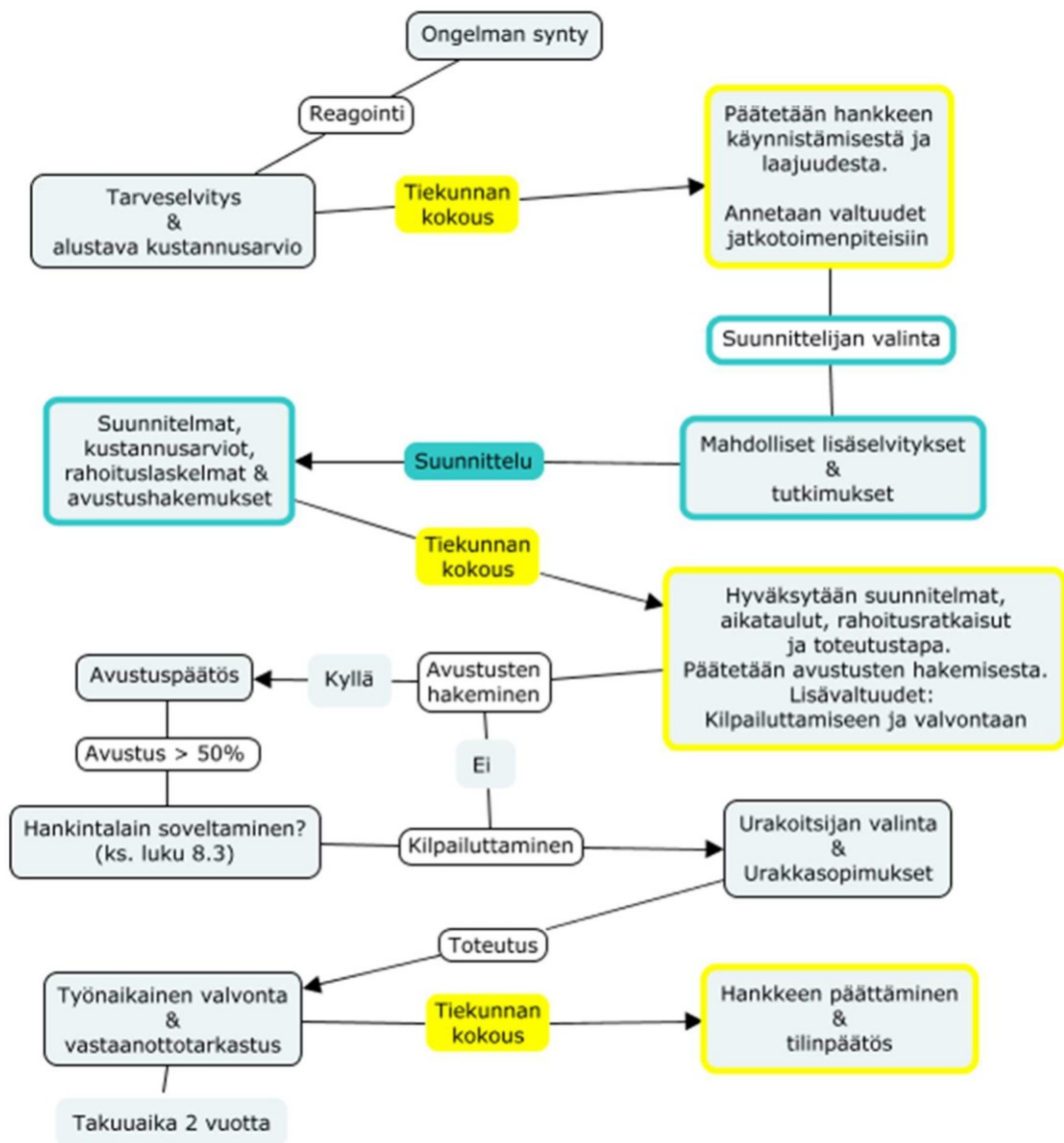
Tarveselvitysvaiheessa voi myös olla tarpeellista esittää alustava kustannusarvio ja karkea arvio hankkeen laajuudesta. Tämä helpottaa päätöksen tekoa ja selkeyttää hankkeen jatkokäsittelyä. Tässä vaiheessa voidaan myös alustavasti keskustella hankkeeseen käytettävän budjetin suuruudesta, joka omalta osaltaan ohjaa jatkosuunnittelua.

6.2 Esisuunnittelu

Myönteisen korjauspäätöksen myötä, tarveselvitysvaiheessa koottuja tietoja on syytä alkaa jalostamaan lopullisiin suunnitelmiin. Tässä vaiheessa on kannattavinta hakea kokonaistaloudellisinta vaihtoehtoa, pidemmällä aikavälillä. Esisuunnittelun yksi tärkeimmistä tehtävistä on kohdentaa käytettävissä olevat resurssit järkevästi, huomioiden tien kriittisimmät osuudet. Kattavan tarveselvityksen ja sen pohjalta tehtävän esisuunnittelun

avulla on tiekunnan helppo tehdä päätös tien parantamisesta, sekä räätälöidä tehtävät toimenpiteet käytettävissä olevan budjetin mukaiseksi. Tie kunta tekee lopullisen päätöksen hankkeen toteuttamisesta vasta kun, lopulliset suunnitelmat ja kustannusarvio on saatettu valmiiksi.

Parantamishanke on monivaiheinen projekti. Avustettavan yksityistiehankkeen aikataulu venyy pääsääntöisesti aina lähes vuoden mittaiseksi projektiksi. Ilman avustuskäytäntöäkin, voi työn valmistuminen venyä kuukausiin, jopa seuraavan talvikauden yli. Alla olevassa kuviossa (kuvio 5), on yritetty selventää hankkeen kulkua ja siihen kuuluvia vaiheita.



Kuvio 4. Parantamishankkeen vaiheet. Lähde: Antti Solismaa

6.3 Tarveselvitystä ja suunnittelua ohjaavat maastotutkimukset

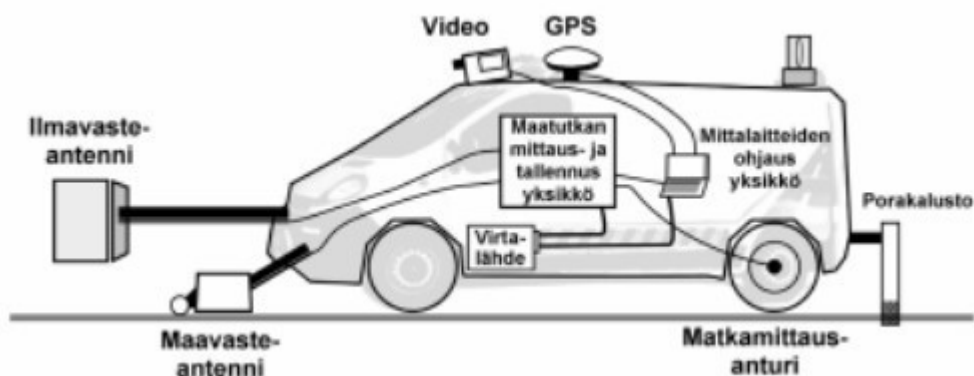
Tien toiminnallista kuntoa arvioidessa, sekä korjaustoimenpiteitä suunniteltaessa, on tiedettävä tien rakenteellinen toimivuus. Käytettävissä olevien tekniikoiden joukosta on osattava valita kullekin projektille sopiva menetelmä niin tulosten käytettävyyden kuin myös kustannusten nojalla. Tarpeettoman laaja tutkimustyö nostaa huomattavasti hankkeen kustannuksia, mutta toisaalta puutteellisilla lähtötiedoilla tehtävät suunnitelmat voivat ohjata resursseja väärin toimenpiteisiin tai huomattavaan yli- tai alilaatuun. (Aho, Kolisoja & Saarenketo 2005, 28-29; Hämäläinen 2010, 35.)

6.3.1 Maastokäynnit ja haastattelut

Maastokäynnit ovat tavanomainen, edullinen ja myös informatiivinen tapa kerätä tietoa tien toimivuudesta. Käyttäjäkohtaiset ongelmakohdat sekä tarpeet saadaan huomioitua suunnittelussa. Päivittäisesti tietä käyttävät asukkaat pystyvät kuvaamaan tien toimivuutta eri vuodenaikoina ja kaikissa sääolosuhteissa. Pätevä suunnittelija pystyy useasti vain silmämääräisesti erottamaan tiessä olevat rakenteelliset ongelmat, kun hänelle on kuivailtu tiessä havaittua ongelmaa. (Hämäläinen 2010, 31; Aho, Kolisoja & Saarenketo 2005, 32.)

6.3.2 Maatutkaluotaus

Maatutkaluotaus perustuu sähkömagneettisten aaltojen etenemiseen väliaineessa. Tutkauksella saadaan tietoa tierakenteen kerrosvahvuuksista, mahdollisesta kallioperästä, suurista kivistä ja maaperän laadusta. Maatutkamittaus tiealueella tehdään pääsääntöisesti ajoneuvoon asennetulla mittauskalustolla. (Tiehallinto 2004, 10,17,28-30.)



Kuva 2. Maatutkaluotain ajoneuvossa. Lähde: Tiehallinto 2004.

Mittausajankohta voi olla kesäaikaan, kun routa on sulanut, tai talvella roudan ollessa syvimmillään. Talvimittaukset ovat hyödyllisempiä, koska saadaan tietoa myös roudan syvyydestä. Kesäaikaan on huomioitava, että tien pölynsidontaan käytetty suola voi heikentää tutkaustehoa, jos käytetään maavasteantennia. Maatutkaluotauksen onnistumisen edellytyksenä on ammattilaisen tekemä tulkinta mittausdatasta. Vasta sen jälkeen tietoa voidaan hyödyntää suunnittelussa. (Tiehallinto 2004, 10,17,28-30.)

Tutkausmenetelmän kustannukset, on syytä ottaa huomioon kartoitusmenetelmää valittaessa. Pienissä kohteissa voivat kustannukset nousta liian korkeiksi, mutta isommissa hankkeissa menetelmä voi olla hyvinkin kustannustehokas, saatuun hyötyyn nähden.

6.3.3 Pudotuspainolaitemittaukset ja levykuormituskokeet

Pudotuspainolaitemittaukset ja levykuormituskokeet ovat maan päältä tehtäviä kantavuuden arviointimenetelmiä. Kokeet tehdään pistemäisesti ja yhden koesarjan ottaminen kestää noin 5-10 minuuttia. Tuloksilla voidaan arvioida kantavuuden muutoksia tien pituussuunnassa. Tyypillisesti mittauksia tehdään noin 50 metrin välein. Valtion avustusta haettaessa on mittaukset tehtävä, mikäli parannettava kohde on yli 0,5 kilometriä pitkä. Jos tien suunnittelun ja mitoituksen tavoitteena on tavoitekantavuus, on lähtötilanteen kantavuus selvitettävä. Laadun varmistamiseksi voidaan lopputilanteessa tehdä vastaavat kokeet. (Tiehallinto 2005, 31; Hämäläinen 2010, 38.)

6.3.4 Muut tutkimusmenetelmät

Sorapintaisten teiden tutkimuksiin muita hyödyllisiä tutkimusmenetelmiä ovat:

- tien kuvaaminen paikka ja aika perusteisesti
- aiempien korjausten toteumatietojen ja tutkimusaineiston tulkinta
- koekuopat ja näytteenotot
- tasaisuusmittaukset
- liikennemäärämittaukset, varsinkin raskaat ajoneuvot.

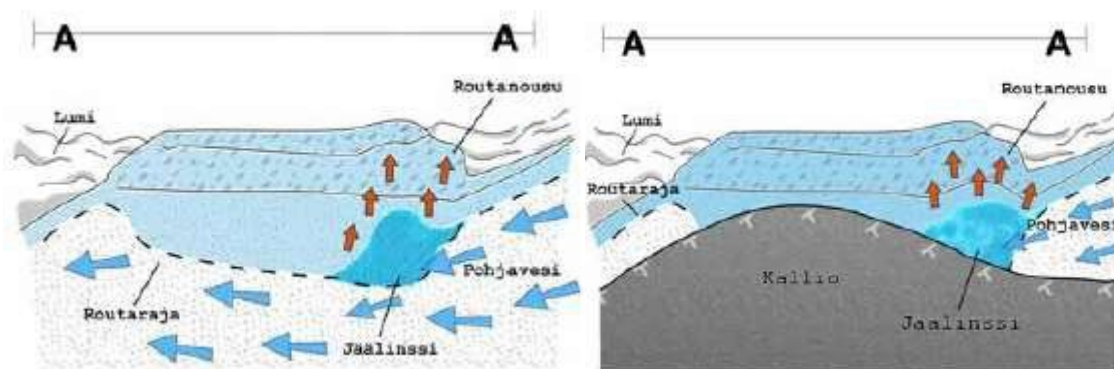
(Aho, Kolisoja & Saarenketo 2005.)

6.4 Tyypilliset ongelmakohdat

Suomen hyvin vaihtuvissa sääolosuhteissa, pahimmat ongelmat sorateille aiheuttavat yleensä routa ja keväiset sulamisvedet. Vaikka muuten tien kantavuus riittäisi, saattaa kelirikkoaikana tie pettää. Epätasainen routiminen saattaa aiheuttaa myös haitallisen suuria routanousuja, jotka ovat havaittavissa etenkin lopputalvesta tiellä esiintyvänä heitoina. Keväällä roudan sulaminen puolestaan aiheuttaa pinta- ja runkokelirikkoa, joka heikentää tien kantavuutta. (Hämäläinen 2010, 36-37; Aho, Kolisoja & Saarenketo 2005, 14-19.)

6.4.1 Routiminen

Tien routiminen johtuu tien rungossa tai sen alla olevan pohjaveden jäätyä aiheuttamasta tilavuuden muutoksesta, joka aikaansaa tien nousua (Kuva 3). Kun tienpinta pidetään lumesta puhtaana läpi talven, pääsee routa tunkeutumaan useisiin metreihin tien runkoon. Routiminen on suurinta siellä, missä pohjavesi on lähinnä tienpintaa. Tienpinta voi roudan vaikutuksesta nousta kymmeniä senttimetrejä. Kun routimien tapahtuu tasaisesti, ei tien routimista välttämättä edes huomaa. Ongelmat syntyvät vasta, kun tie routii joistain kohdin poikkeuksellisen paljon ja tiehen tulee heittoja. Tällöin tien rungossa saattaa olla esimerkiksi kalliotasku tai -kärki, kivi tai vastaava epähomogeeninen kohta, jossa pohjavesi on ylempänä tai vastaavasti routa syvemmällä. Monissa tapauksissa tien alla oleva kallion kärki patoaa vettä tien alle ja jäätyessään vesi aiheuttaa tien alle jäälinsejä. (Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005.)



Kuva 3. Routiminen tien rungossa. Lähde: Aho, S; Saarenketo, T; Kolisoja, P. 2005

6.4.2 Kelirikko

Kelirikko tarkoittaa tien kantavuuden väliaikaista heikentymistä roudan sulamisen tai sateiden takia (Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005, 12). Kelirikko voidaan jakaa viiteen eri ryhmään sen syntymisen ja esiintymisen mukaan:

- syksyn jäätymis-salamispehmentyminen
- pintakelirikko
- rakennekkelirikko
- pohjamaan kelirikko
- syyskelirikko.

(Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005, 13)

Usein käytetty termi on myös runkokelirikko, jolla viitataan rakenne- ja pohjamaan kelirikkoon. Tätä termiä käytetään usein silloin, kun tiellä ei ole varsinaisia rakennekerroksia tai ei tiedetä missä kohdassa kelirikko tarkalleen esiintyy.

Syksyn jäätymis-sulamisrasituksella tarkoitetaan loppu syksyn lämpötilavaihtelua nollan molemmiin puolin. Tien pinnan jäätyminen ja sulaminen yhdistettynä sateisiin sitovat vettä tien rakenteeseen ja samalla aiheuttaa kantavuuden heikentymistä etenkin pintakerroksessa. Tässä vaiheessa sitoutunut vesimäärä vaikuttaa myös kevään pinta-, rakenne- ja pohjamaan kelirikkoon. (Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005, 12)

Pinta- ja rakennekelirikolla sekä pohjamaan kelirikolla viitataan keväällä, roudan sulamisvaiheessa esiintyviin kantavuuden heikentymisiin. Pintakelirikolla tarkoitetaan tien pinta kerroksissa esiintyvää kantavuusongelmaa. Pintakelirikosta puhutaan, kun ongelma rajoittuu 10-15 cm syvyyteen tien pinnasta. Kantavuuden heikentyminen esiintyy tyypillisesti urautumisena ja kestää yleensä viikosta kahteen. Painorajoituksia ei välttämättä tarvita. (Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005, 12; Greis, Perälä & Teppo 2015.)

Kun sulamisvaihe on edennyt yli 15-20 cm syvyyteen, mutta ei ole saavuttanut vielä pohjamaata, aletaan puhumaan rakennekelirikosta. Tierakenteen kantavuus saattaa heikentyä huomattavasti, mikäli rakennekerrosten laatu ja paksuus eivät ole riittäviä. Myös rakenteen suuri vesipitoisuus ja etenkin routanousun löyhentämä maa-aines huonontavat kantavuutta. Tällöin painorajoitusten asettaminen saattaa olla perusteltua. (Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005, 12.)

Kun roudan sulaminen on edennyt pohjamaahan, riippuu tien kantavuus paljon siitä, mikä on pohjamaan laatu ja kuinka hyvät rakennekerrokset tiessä ovat. Tutkitusti tässä vaiheessa tien kantavuudet ovat huonoimmillaan. Jos rakennekerrokset ovat riittävän vahvat ja jäykät jakamaan tielle tulevaa kuormitusta, ei tiessä välttämättä esiinny rakenteellista heikentymistä. Raskaanliikenteen rajoituksilla ja ajonopeuden alentamisella voidaan ehkäistä tien vaurioitumista tässä vaiheessa. (Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005, 12.)

Kelirikko-ongelmat ja niiden korjaustoimenpiteet riippuvat paljon pohjamaan laadusta ja sen vaihteluista, sekä tien sijainnista maastossa. Tien sijaitessa rinteessä sivusuuntaisesti, kelirikko-ongelmat esiintyvät tyypillisesti ylärinteen puolella. Moreeni pohjaisilla alueilla ongelmakohdat sijaitsevat yleensä mäkien juurella, missä tie muuttuu leikkauksesta penkereelle. Savi- ja silttimailla suurimmat kantavuusongelmat ovat alavilla kohdilla ja notkelmissa, joissa kuivatus on huono. Tie routii paljon ja keväällä sulamisvaiheessa kantavuus voi olla todella huono. Näillä alueilla tien kuivatus on ratkaisevassa roolissa. (Hämäläinen 2010, 36-38; Greis, Perälä & Teppo 2015, 21-23.)

6.4.3 Ojat ja rummut

Huonosti toimivat reunaojat ja rummut ovat yleinen syy varsinkin keväällä olevaan keli-rikkoon. Alla olevaan listaan on listattu tyypillisiä syitä kuivatukseen liittyvistä ongelmatapauksista:

- Tie on painunut löyhään pohjamaahan ja painuessaan täyttänyt reunaojat
- Reunaojien pituuskaltevuus ei ole riittävä tai kallionkärki tai vastaava este on estänyt veden virtaamisen.
- Rummut ovat tukkiutuneet, painuneet kasaan tai mitoitukseltaan liian pienet.
- Tie ojaan on johdettu ylimääräistä vettä, esim. metsä- tai pelto-ojituksesta.
- Ojaluiska on sortuessaan tukkinut ojan. Syynä usein liian jyrkkä sisäluiska.
- Laskuojat ovat tukkiutuneet tai niitä ei ole.

7 SUUNNITTELU

7.1 Yleistä

Suunnittelun pohjana käytetään esisuunnitteluvaiheessa tehtyjä maastotutkimuksia sekä tiekunnan asettamia ehtoja hankkeelle. Suunnitelmavaiheessa on tarkoituksena toteuttaa lopulliset, toteutuskelpoiset suunnitelmat, joilla hanke saadaan vietyä loppuun asti. Näiden suunnitelmien pohjalta on pystyttävä kilpailuttamaan ja toteuttamaan hanke, sekä mahdollisesti hakemaan valtion ja (tai) kunnan avustusta.

7.2 Kantavuuden parantaminen

Yksityisteille tyypillinen parantamishanke on kantavuuden parantaminen. Pääsääntöisesti tien kantavuuden parantamiseen kuuluu tien kuivatuksen tehostaminen ja rakennekerrosten lisääminen. Huonompikin materiaali kantaa kuormia, jos sen saa pidettyä kuivana. Kuivatuksen varmistaminen on siis tärkein prioriteetti hanketta suunniteltaessa. Kuivatuksen tehostaminen ja kerrosten lisääminen, vaatii monesti tiealueen leventämistä, mikäli ajoradan leveyttä ei voida kaventaa. (Hämäläinen 2010, 35-39.)

7.3 Kuivatus

Tien kuivatuksella tarkoitetaan tien pinnan, sekä tierakenteen kuivana pitämistä. Etenkin huonosti vettä läpäisevillä mailla, jotka myös routivat herkästi on kuivatuksesta huolehtiminen tärkeää. Tienpinnan riittävä sivukaltevuus takaa sadeveden valumisen tieltä sivuojiin ja sivuojat vievät veden eteenpäin, edelleen laskuojiin saakka. (Greis, Perälä & Teppo 2015,23-26.)

Tienpinnan sivukaltevuus on oltava sorapäällysteisillä teillä vähintään 4%, jotta vesi pääsee vapaasti virtaamaan tieltä pois (Hämäläinen 2010, 59-60). Tien pinnan sivukaltevuuden lisäksi on tärkeää, että tiellä ei ole ojan ja ajouran välistä reunapaltetta, joka myös estää veden poistumisen tienpinnalta. Tien kunnossapitolanauksissa olisikin tärkeää, että lanaus suoritettaisiin siten, että reunapaltetta ei pääsisi syntymään, eli lanattaisiin ojan

reunoja myöten ja riittävän tehokkaalla kalustolla. Tien sivukaltevuuden lisääminen vähentää usein myös tien kuoppaisuutta. Etenkin tasaisilla jaksoilla ja notkoissa on sivukaltevuuden oltava riittävä, koska vedellä ei ole muuta kuin sivuttainen virtaamissuunta. (Hämäläinen & Rahja 2012, 24-25; Greis, Perälä & Teppo 2015,23-26.)

7.3.1 Avo-ojat

Ojituksen tehtävänä on johtaa ympäristöstä, sekä tien pinnalta tuleva vesi pois. Riittävä syvyys reunaojalle on 20-30cm tien rakennekerrosten alapuolelle. Kuitenkin huonosti kantavilla mailla syvempikin ojitus voi olla tarpeellista kantavuuden parantamiseksi. Kuvempi pohjamaa kantaa paremmin kuormia ja routii vähemmän. Sivukaltevassa maastossa olevan tien alapuolista reunaojaa ei välttämättä tarvita, koska vesi virtaa muutoinkin pois tiestä nähdessä. Mikäli tie on perustettu rinteeseen ja osin tai kokonaan sijaitsee leikkauksessa voi olla tarpeen tehdä ylärinteen puolelle niska-oja, joka katkaisee yläpuolisesta maastosta tulevan veden virtaamisen reunaojiin. Samalla se estää valumavesien aiheuttamat reunaojan ulkoluisen sortumat. (Hämäläinen 2010, 60-61.)

Reunaojan on vietettävä sen verran että vesi pääsee poistumaan ojasta. Alavilla mailla ojan vietoksi riittää muutaman promillenkin pituuskaltevuus. Yhtä tärkeää on huolehtia myös reunaojien laskuojista. Hyvä ja toimiva reunaoja on pääsääntöisesti kuiva. Jos laskuojat ovat tukossa tai rummut eivät vedä eli ojassa seisoo vesi, on kuivatuksessa epäonnistuttu ja tien runko on märkä. Laskuojia on oltava riittävän tiuhaan ja niiden kunnosta on huolehdittava. Laskuoja on mitoitettava virtaavan vesimassan mukaan, mutta sen pituuskaltevuus tulisi olla vähintään 0,4% ja pohjan leveys 20-50 cm. (Hämäläinen 2010, 60-61.)

7.3.2 Rummut

Parantamishankkeessa on muistettava varmistaa rumpujen toimivuus, sekä halkaisijan riittävyys. Huonot rummut, on syytä uusia ja liian pienet rummut, vaihtaa isompiin. Alle 400mm rumpuja ei suositella käytettäväksi tierumpuina, ja yli metrin halkaisijalta oleviin on ELY-keskukselta pyydettyä aukkolausunto. Rumpuja voidaan asentaa myös rinnak-

kain, jolloin virtaamaa saadaan kasvatettua, mutta rakenteen korkeutta ei tarvitse kasvat-
taa. Rumpujen paikat ovat notkoissa ja alavilla kohdilla, jossa veden virtaamissuunta on
tierakenteen läpi. Rummun olisi hyvä olla mahdollisimman lähellä vettä eteenpäin johta-
vaa uomaa, jolloin veden virtaama sivuoissa olisi vähäistä ja tien runko pysyisi kuivana.
Tierumpu tulisi aina asentaa kohtisuoraan tiehen nähden. (Hämäläinen 2010, 61.)

Tierumpujen materiaalina ovat betoni, muovi tai teräs. Nykyisin betonirumpujen käyttö
on vähentynyt ja teräksen, sekä muovin käyttö kasvanut. Yleensä pienissä, alle 600mm
rummuissa, käytetään materiaalina muovia, sen helpon saatavuuden ja toimivuuden takia,
ja sitä suuremmissa, terästä tai betonia. Markkinaa ohjaa rumpujen hinta, asennettavuus,
sekä saatavuus. Yli metrin halkaisijaltaan olevat muovirummut ovat terästä ja betonia
huomattavasti kalliimpia. Muovi ja teräsputket ovat nopeita asentaa niiden pituutensa,
sekä keveytensä puolesta. Saumattomat teräs- ja muoviputket kestävät hyvin routimista
ja keveytensä puolesta sopivat hyvin myös pehmeille pohjamaille. Betoni- ja teräsrumpu
ovat yleisempiä suuremmissa dimensioissa. (Hämäläinen 2010, 61.)

7.3.3 Salaojat

Yleensä tien kuivatus hoidetaan avo-ojilla, mutta mikäli tien linjaus on kapea tai rakenne
sen muuten vaatii, voidaan tien kuivatus hoitaa myös salaojilla. Salaojat voivat tulla ky-
symykseen esimerkiksi kalliroleikkauksen tai pihapiirin kohdalla, jossa avo-ojat eivät ole
käytännöllisiä tai esteettisiä. Salaoja voi olla toimiva ratkaisu myös rinteessä, jos ylärin-
teen puolelta suotuva vesi sorruttaa ojan penkkoja ja pitää muuten tienrunгон kosteana.
Salaojat täytyy asentaa vettä johtavaan kerrokseen siten, että johdettava vesi pääsee vir-
taamaan salaojiin. Salaoja putkina käytetään vähintään 110mm (100mm), rengasjäykkyy-
deltään SN8 putkea. Salaojiin on asennettava tarkastuskaivoja siten, että järjestelmää
päästään tarkastamaan ja huoltamaan tarvittaessa. Sopiva tarkastuskaivojen väli on 30-
40m ja tiukempien kulmien kohdalla. Mikäli salaojan tehtävänä on pitää tienpohjamaata
kuivana ruotimisen vähentämiseksi, on salaoja sijoitettava riittävän syväälle, routarajan
alapuolelle. (Hämäläinen 2010, 67.)

7.4 Tierakenteet

Tierakenteen tärkein tehtävänä on jakaa liikennesäätömahdollisimman laajasti maaperään, ja siten parantaa tien kantavuutta. Suomessa olevat yksityistiet ovat harvoin rakennettuja siten, että tiessä olisi selvästi havaittavat rakennekerrokset. Tyypillisesti tiet ovat syntyneet pikkuhiljaa, vuosien saatossa, ja tielle on ajettu milloin mitään kiviainesta. Kantavuuden parantamishankkeissa, ja etenkin kelirikkohteissa tierakenne täytyy usein tehdä kokonaan uudestaan. Uuteen rakenteeseen tehdään 2-3 tai jopa 4-5 erillistä rakennekerrosta.

7.4.1 Pohjamaan homogenisointi, muotoilu ja kivien poisto

Ennen uuden tierakenteen tekemistä on vanha tierunko muotoiltava tulevan pinnan kanssa vastaavaan muotoon. Ylisuuret kivet on syytä poistaa, jotta ne eivät tule läpi uudesta tiestä tai aiheuta epätasaista routimista. Vanhan kulutuskerroksen poistamista on harkittava, sillä se saattaa olla hyvinkin tiivis, ja vaikeuttaa jatkossa veden poistumista tien rungosta. Vanha kulutuskerros voidaan kuoria tiestä ja käyttää uudelleen, uuden kulutuskerroksen kanssa. Vanha kulutuskerros on mahdollista myös sekoittaa tien runkoon esimerkiksi sekoitusjyrsimellä tai kaivinkoneen piikkiharalla. Todella huonosti kantavalla pohjalla tai sateisena aikana tehtävässä työssä, ei tien runkoa kannata särkeä, vaan pelkkä muotoon lanaus ja kivien poisto saa riittää. Märän pohjamaan sekoittaminen tai saven kuivakuoren rikkominen saa maaperän häiriintymään, ja lopputulos voi olla jopa alkutilannetta huonompi. (Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005, 44.)

7.4.2 Suodatinkangas

Suodatinkangasta käytetään, kun halutaan välttyä erilaisten maakerrosten sekoittumiselta. Tienparannushankkeissa suodatinkangas asennetaan pohjamaan tai entisen tierakenteen päälle, ja näin uudet rakennekerrokset eivät pääse sekoittumaan vanhaan tiehen. Varsinkin hienorakeisilla pohjamailla, kuten savi ja siltti mailla, kerrosten sekoittumisen estäminen on välttämätöntä. Suodatinkankaita on neljää lujuusluokkaa. Yksityisteiden peruskorjauksissa käytetään yleensä toiseksi kovinta eli luokan-N3 kangasta (Hämäläinen 2010, 54). Suodatinkangas ei ole geovahviste eli sille ei lasketa kantavuutta parantavaa vaikutusta. Suodatinkangas on asennettava vähintään 200mm syvyyteen tien pinnasta, jotta se ei päällyskerrosten kulumisen tai kunnossapitotöiden yhteydessä pääse nousemaan pintaan (Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005, 20).

7.4.3 Geovahvisteet ja teräsverkot

Geovahvisteiden ja teräsverkkojen tarkoitus on jäykistää tienrakennetta, siirtää kuormaa laajemmalle alalle maaperään ja näin ollen parantaa kantavuutta. Geoverkot eli lujiteverkot ovat polymeereistä valmistuja muovimaisia verkkoja. Lujiteverkoille on tyypillistä korkea vetolujuus ja kestävyys. Verkon ja murskeen yhteisvaikutuksena verkkoon lukkiutuneet kiviainespartikkelit eivät pääse sivuttaissiirtymään ja näin ollen murskepatjan kantavuus paranee. (Lektar 2018; Hämäläinen 2010, 48-50.)

Lujiteverkot ovat nopea ja kustannustehokas ratkaisu etenkin tien sijaitessa huonosti kantavilla mailla, kuten soille ja pehmeillä savimailla. Tien parannushankkeissa lujiteverkot voidaan upottaa vanhaan tierakenteeseen ja säästää näin kiviaineskustannuksissa. Varsinkin jos tierakennetta ei voida kasvattaa tai tiessä on valmiiksi hyvät kerrokset, voidaan lujiteratkaisuilla nostaa tien kantavuutta ilman suuria rakenteiden nostoa. Rakennekerroksien kasvattaminen lisää tierakenteen painoa ja saattaa aiheuttaa vakavuusongelmia pehmeillä ja epävakailta maaperillä. Lujite- ja teräsverkkojen asentamisessa tulee huomioida päälle levitettävän kiviaineksen raekoko. Raekoon tulee olla sopiva asennettavan verkon silmäkokoon nähden, jotta kiviainespartikkelit lukkiutuvat verkkoon ja muodostavat yhdessä verkon kanssa jäykän kerroksen. (Lektar 2018; Hämäläinen 2010, 48-50, 53.)

7.4.4 Rakennekerrokset

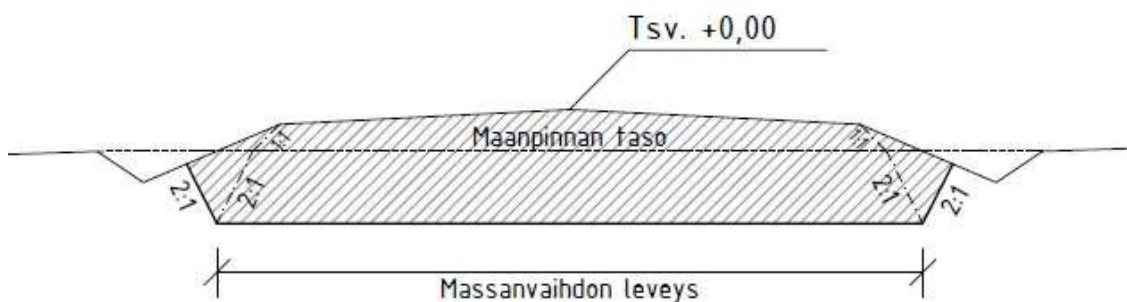
Tienrakennekerroksien tehtävä on toimia tasaisena, kantavana laattana, jotka jakavat liikennekuormaa pohjamaahan. Tien rakennekerrokseen kuuluvat:

- Kulutuskerroksen tehtävä on olla liikenteen mekaanista rasitusta kestävä, ylin kerros tierakenteessa. Kulutuskerrokseen käytetään kallio- tai soramursketta, joissain tapauksissa myös soramoreenia tai soraa. Raekoko on tyypillisesti maksimissaan 16mm, joissain tapauksissa käytetään hienompaakin 11mm tai 8mm. Kulutuskerroksen sopiva vahvuus on noin 70mm. (Hämäläinen 2010, 26,48,121-127.)
- Kantava kerros on kulutuskerrosta raekooltaan suurempaa kiviainesta. Tyypilliset raekoot kalliomurskeelle ovat 0-45mm tai 0-31mm. Tällöin kantavan kerroksen sekoittumisesta kulutuskerrokseen, ei synny huomattavaa haittaa tien toimivuudelle. Kantavan kerroksen vahvuus vaihtelee tarpeen mukaan, yleensä kumminkin enemmän kuin 100mm. (Hämäläinen 2010, 26,47,121-127.)
- Jakava kerros on kantavan kerroksen tapaan kulutuskerrosta karkeampaa kallio- tai soramursketta. Jakavassa kerroksessa voidaan käyttää raekooltaan vielä kantavaa kerrosta isompaa kiviainesta esimerkiksi 0-63 mm:n kalliomursketta. Usein jakavasta- ja kantavasta kerroksesta voidaan puhua yhtenä kerrosrakenteena, varsinkin jos materiaalina käytetään samaa kiviainesta. (Hämäläinen 2010, 45,121-127.)
- Suodatinkerros toimii alus- ja päällysrakenteen välikerroksena, jonka tarkoituksena on sekä estää materiaalien sekoittuminen, että toimia eristävänä kerroksena routimista vastaan. Suodatinkerros voidaan korvata suodatinkankaalla, mutta tällöin eristävä vaikutus jää puuttumaan. Suodatinkerroksen materiaali on hiekka. Hiekassa ei saa olla epäpuhtauksia, kuten humusta. Mikäli kerroksen vahvuus on alle 500 mm, suurin sallittu raekoko hiekassa on 31 mm. Tyypillisissä rakenteissa suodatinkerroksen vahvuudet vaihtelevat 200-500 mm välillä. (Hämäläinen 2010, 44,121-127.)

7.4.5 Massanvaihto

Vaikka massanvaihto on hyvin tyypillinen rakenneratkaisu vilkkaampia tieosuuksia tehtäessä, tulee se kustannussyistä vain harvoin kysymykseen yksityistiehankkeissa. Massanvaihto on usein kallis ratkaisu, vaikka läjitysapaikka ja täyttömateriaali olisikin lähellä kohdetta.

Massanvaihdossa huonosti kantava maakerros kaivetaan pois ja korvataan paremmalla. Massanvaihto voidaan tehdä myös syrjäyttämällä, jossa päälle ajettava materiaali syrjäyttää, painossa ansiosta, alla olevaa löysempää maa-ainesta. Massanvaihto tehdään yleensä kovaan pohjaan asti, mutta poikkeustapauksissa, kuten yksityistiehakkeissa, voidaan massanvaihto tehdä vain osittain, määrättyyn syvyyteen asti. Massanvaihdon leveys määritetään tien reunasta tehtävän apuviivan mukaisesti (kuva 5). (Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005, 25; Hämäläinen 2010, 55.)

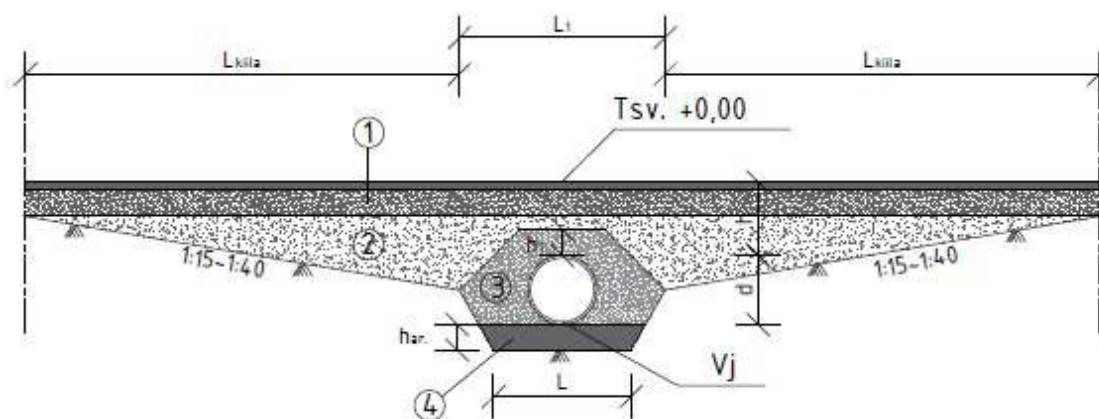


Kuva 4. Massanvaihdon leveyden määrittäminen. Kuva: Antti Solismaa

7.4.6 Siirtymäkiilat

Siirtymäkiilarakenteilla pyritään tasaamaan erilaisten rakenteiden välisiä toiminnallisia eroja. Siirtymäkiiloja käytetään muun muassa uuden ja vanhan tierakenteen rajalla tasaamaan routanousun eroja. Kiiloja voidaan käyttää kaikissa epäjatkuvuuskohdissa, joissa erilaiset pohjamaat, rakenteet tai maaolosuhteet muuttuvat. Esimerkiksi rummun kohdalle voi olla tarpeellista tehdä siirtymäkiilat tasaamaan routanousua (Kuva5 / Liite 4, 6/6). (Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005, 22; Hämäläinen 2010, 55.)

Myös epätasainen kallion pinta tien alla saattaa aiheuttaa epätasoisista routimista. Siirtymäkiilat tehdään routimattomasta, yleensä tierakenteesta muutoinkin käytetystä, kiviaineksesta. Siirtymäkiilan pituus on tapauskohtainen. Yleensä uuden ja vanhan rakenteen, tien pituussuuntainen, kiila tehdään 1:40 kaltevuuteen. Tässä tapauksessa on järkevintä kaventaa uudet rakennekerrokset vanhaan tiehen. (Aho, Saarenketo & Kolisoja 2005, 22; Hämäläinen 2010, 55.)



Kuva 5. Siirtymäkiilarakenne rummun kohdalla. Lähde: Liite 4, 6/6

7.5 Suunnitelman sisältö

Yksityisen soratien parantamishankkeen suunnitelma-asiakirjat sisältävät vähintään suunnitelmakartan, selostuksen sekä kustannusarvion. Edellä mainitut asiakirjat riittävät yksinkertaisissa hankkeissa, esimerkiksi kulutuskerroksen lisäyksessä. Jos hankkeessa tietä korjataan perusteellisemmin, kannattaa suunnitelmaan sisällyttää teknisiä asiakirjoja ja suunnitelmia, kuten:

- karttakuvat kohteesta
- luvat ja lausunnot
- maanomistajien suostumukset
- tiedot tutkimuksista
- pituus- ja poikkileikkaukset
- rumpusuunnitelmat
- työselitykset

(Hämäläinen 2010, 85.)

7.5.1 Suunnitelmakartat

Parantamishankkeen yleiskartan (Liite 1) tehtävä on esittää parannettavan kohteen sijainti yleisesti. Yleiskartan mittakaavana on hyvä käyttää 1:200 000 mittakaavan karttakuvaa. Yleiskarttaa tarkemman kuvan tiestä antaa sijainti kartta. Sijainti kartan (Liite 2) mittakaavana käytetään suuruusluokaltaan 1:20 000 mittakaavassa olevaa karttakuvaa. Mikäli hankkeeseen haetaan julkista avustusta, on pysyvän asutuksen sijainnit ilmoitettava kartalla. Jos suunnitelmat sen vaativat, voidaan suunnitelmaan lisätä hyvinkin yksityiskohdaisia karttakuvia. Esimerkiksi kuivatussuunnitelmaan voi olla tarpeen liittää ojien laskusuunnat ja purkuojien sijainnit sekä rummut. Karttoja on mahdollista tilata esimerkiksi maanmittauslaitokselta. (Hämäläinen 2010, 85.)

7.5.2 Suunnitelmaselostus

Suunnitelmaselostuksen tarkoitus on antaa hankkeesta kokonaisvaltainen kuva. Suunnitelmaselostuksessa käydään läpi hankkeelle yleisesti oleellisia asioita, kuten:

- maankäytön, tien ja asutuksen esittely
- hankkeen tiedot, nykytilanne ja ongelmat
- lähtötiedot ja tavoitteet
- päätökset, neuvottelut ja luvat
- viranomaisluvut ja keskustelut
- rahoitus.

Yleisten tietojen lisäksi, suunnitelmaselostuksessa esitellään teknistenasiakirjat, sekä niiden laadintaan vaikuttaneet taustatiedot ja ratkaisut. Mitoitukseen tai esimerkiksi tien linjaukseen vaikuttaneet asiat on hyvä perustella. Suunnitelmaselostukseen on hyvä liittää valokuvia, etenkin ongelmakohdista. Selostuksesta on käytävä ilmi kaikki hankkeen keskeiset asiat, asiakirjat ja suunnitelmaratkaisut perusteluineen. (Hämäläinen 2010, 85.)

7.5.3 Suoritepohjainen kustannusarvio

Suoritepohjaisessa kustannusarviossa (Taulukko 2 / Liite 6) on eritelty kunkin työvaiheen osakustannukset omaan sarakkeeseensa. Kunkin työvaiheen kokonaiskustannus määräytyy suoritteiden määrästä ja työ- ja materiaalipanosten hinnoista. Esimerkiksi tien sivuojen avo-ojituksen kustannus koostuu yksikköhinnasta, €/jm ja suoritteiden määrästä, eli kaivettavien ojien pituudesta. Kustannusten kannalta on tärkeää huomata, mistä yksiköstä milloinkin puhutaan. Esimerkiksi yksi tiekilometri reunojen kaivamisessa tarkoittaa kahta juoksukilometriä, mikäli tie ojitetaan kummaltakin puolelta. Varsinkin tarjouksia pyydettyessä ja niiden valinnassa, on syytä olla tarkkana yksiköiden oikeellisuudesta.

Tehtävät työt -selite	Sijainti tiellä Paaluväli, pvl	Suorite- määrä	Suoriteyksikkö (h, kpl, m, jm, m ² m ³ tr, m ³ td, t)	Yksikköhinta € alv 0 %	Yksikköhinta € alv 24 %	Hinta yhteensä € sis. alv	Tiemaksuja vastaan tehtävä työ *)	Huomautuksia
Kasvillisuuden poisto								
Rakennusten ja rakenteiden poisto								
Pintamaan ja rakennekerrosten poisto								

Taulukko 2. Suoritepohjaisen kustannusarvion taulukko. Lähde: ELY-keskus 2018.

Hankkeen kokonaishinta määräytyy eri työvaiheiden kustannusten yhteenlasketuista summista. Suoritepohjainen kustannusarvio helpottaa hankkeen suunnitteluvaiheessa kustannusten hallintaa ja antaa avustuksesta päättävälle viranomaiselle vertailukelpoisen ja yksilöidyn arvion hankkeen lopullisista kustannuksista. (ELY-keskus 2018.)

7.5.4 Työselitykset

Työselitys kuvaa hankkeen työtekniisten ratkaisujen toteuttamista aikataulullisesti sekä laadullisesti. Työselitys antaa kokonaiskuvan hankkeen etenemisestä eri työvaiheiden kesken. Työselitys voi olla siltään urakkapyyntöasiakirjojen liitteenä, kuvaamaan hankkeen työtekniisiä suorituksia. Työselityksestä tulee ilmetä laadun vaatimukset, mikäli halutaan poiketa muutoin käytössä olevasta laatutasosta.

8 PARANTAMISSUUNNITELMA

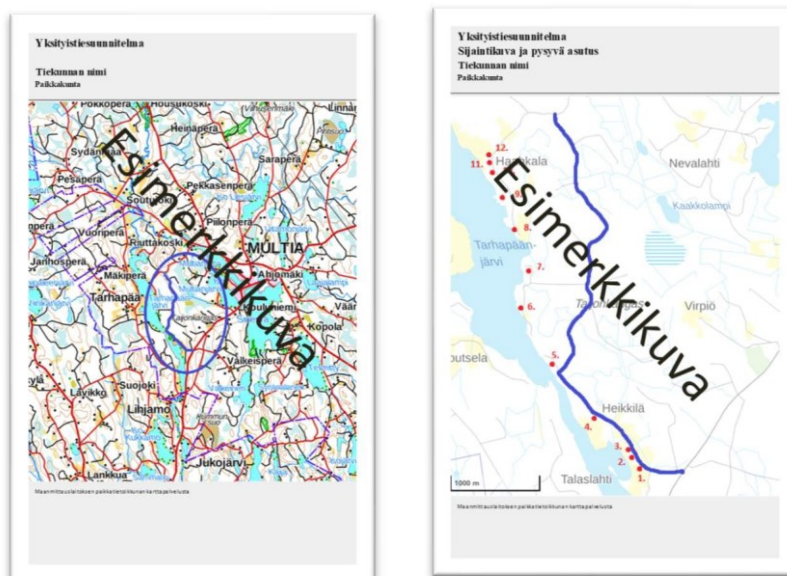
8.1 Yleistä

Opinnäytetyön yhtenä tarkoituksena on tuottaa selkeä ja helposti muokattava parantamissuunnitelma-aineisto, jota on helppo soveltaa erilaisissa yksityistiehankeissa. Lähtökohdiana oli tehdä muutama erilainen kantavuuden parantamissuunnitelma kantavuuslaskuihin, sekä rummun asennuksen tyyppiinrustukset. Suunnitelmien lisäksi opinnäytetyössä tuotettiin parantamissuunnitelman kansilehti, sijaintikuva sekä yleis- ja suunnitelmaselostuspohja.

8.2 Kansilehti, sijaintikartta ja työselostus

Kansilehden, yleiskartan ja sijaintikartan (Kuva 6 / Liitteet 1&2) tarkoituksena on antaa pääpiirteinen kuva hankkeen sijainnista. Karttakuvat on otettu Maanmittauslaitoksen paikkatietoikkunan karttapalvelusta, osoitteesta: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>. Paikkatietoikkunan karttapalvelusta saa kopioida ja tulostaa yksittäisiä karttoja yksityistä käyttöä tai opinnäytetyötä varten.

Kuvat ovat pääpiirteisiä, mutta antavat tarvittavan tiedon tiekunnan, sekä asutuksen sijainnista tiekunnan alueella.



Kuva 6. Parantamissuunnitelman kansilehti ja sijainti kartta. Lähde: Liitteet 1&2

Hankekohtaisesti suunnitelmiin voi olla hyödyllistä lisätä tarkempia karttakuvia, selventämään eri rakenneratkaisujen sijainteja. Esimerkiksi kuivatussuunnitelmassa karttakuvat selventävät, rumpujen, reuna- ja laskuojien sekä liittymien sijainteja hankkeella.

8.3 Suunnitelmaselostus ja yleiskuvaus

Suunnitelmaselostuksesta ja hankkeen yleiskuvauksesta (Taulukko 3 / Liite 3) tuotettiin esitötetty lomakemalli. Tässäkin lähtökohtana oli lomakkeen helppo muokattavuus. Lomakkeen ja siinä olevien kohtien tarkoituksena on varmistaa kaiken tarpeellisen tietojen, töiden ja selvitysten tuleminen suunnitelmiin.

Yksityissuunnitelma	
Suunnitelmaselostus ja yleiskuvaus	
Tiekunnan nimi & paikkakunta	
Yleiskuvaus kohteesta	
Tiekunnan nimi	Esimerkkien esimerkki
Sijainti	Kunta, kylä
Tien tunnus	000-0230-02ki
Tien pituus	5000 m
Suunnittelija(t)	Eero Esimerkki
Yhteyshenkilöt	Yhteyshenkilöt
Kohde	Yleiskuvaus tiekunnan sijainnista, maastosta, tiestöstä, tien käytöstä ja toimivuudesta, sekä havaituista ongelmista ja mahdollisista korjaustoimenpiteistä.
Havainnot	Yleisellä tasolla tiestöstä havaittuja ongelmia.
Lisäselvitykset	Kuvaus mahdollisesti tehdyistä lisäselvityksistä. Lisäselvitysten tutkimustulokset yms ovat suunnitelma-aineiston liitteissä.
Muuta	Muuta havaintoja.

Suunnitelmaselostus		
Toimenpiteet	Tässä esimerkissä tien korjaustoimenpiteinä on suunniteltu 4 erilaista korjausrakennetta. Lisäksi esimerkiksi on rumpujen, siirtymäkiilöiden ja ojien kunnostamisesta mallit.	
Rakenne 1	Kevyt parannussuunnitelma. Muotoon höyläys ja kulutuskerroksen lisääminen 70mm. Tätä menetelmää käytetään hyvin kantavilla mailla, joilla kelirikkoa ei esiinny.	
	Alkupaalu	Loppupaalu
	0	650
	1500	2300
	3600	3800
	4600	5000
		0
		Yht. 2050 m
Rakenne 2	Käytetään tiessuoksilla, joilla ei ole varsinaista kelirikko-ongelmaa, mutta kerrosrakenteet ovat ohuet, pohjamaa lähellä tien pintaa. Vähäkin pehmeällä pohjamaalla voidaan kerrosvahvuutta lisätä 50mm, sekä käyttää suodatinkangasta pohjamaata vasten.	
	Alkupaalu	Loppupaalu
	650	1050
	2300	2600
	2900	3200
	3600	4200
		0
		Yht. 1600 m
Rakenne 3	Käytetään tiessuoksilla, joilla kelirikkoa esiintyy ja se häittää liikennöintiä etenkin keväisin. Kerrosrakentamista lisätään yhteensä 370mm. Tien kuivatuksen tehostaminen, sekä muotoilu ovat poikkeuksellisen tärkeitä näillä osuuksilla. Pohjamaan kantavuudeksi on arvioitu 20-30 Mpa. Kerrokset ovat mitoitettu 20 Mpa mukaan.	
	Alkupaalu	Loppupaalu
	1050	1400
	2600	2900
	3200	3300
		0
		Yht. 750 m

Taulukko 3. Yleiskuvaus ja suunnitelmaselostus. Lähde: Liite 3

8.4 Kantavuuden parantamissuunnitelma

Kantavuuden parannussuunnitelmina tuotettiin neljä (Liite 4) erilaista rakenteenparantamisvaihtoehtoa. Rakenneratkaisut sisältävät poikkileikkauskuvan, materiaalikuvauksen ja vahvuudet tierakenteesta, sekä rakennekohtaisen työselityksen. Rakenteiden suunnittelun perusteena käytettiin neljää kuvitteellista pohjamaankantavuutta. Pohjamaan kantavuuksien perusteella laskettiin (Liite 5) rakennevaihtoehdoille riittävät kerrosrakenteet,

Odemarkin kaavaan perustuvalla excel-laskentataulukolla. Suunnitelmien ja kantavuuslaskelmien apuna käytettiin Tiehallinnon 2004 julkaisemaa ”Tierakenteen suunnittelu” opasta, sekä Tiehallinnon 2005 julkaisemaa ”Kelirikkokorjausten suunnittelu ja rakentaminen” selvitystä.

8.4.1 Kantavuudenlaskentataulukko

Suunnitelmaratkaisujen kustannustehokkuuden kannalta tierakenteen rakennevahvuuksien tarkka laskeminen on tärkeää. Tämän työn pohjalta on tuotettu excel-laskentataulukko (Kuva 7 / Liite 5), jonka avulla rakenteiden laskenta tapahtuu nopeasti ja luotettavasti. Odemarkin-kaavaan pohjautuva laskenta on myös rakenteen arviointitaulukoita (Liite 8) tarkempi. Tarkemmat rakennevahvuuslaskelmat takaavat kullekin tien osalle optimoidun rakenteen, ja näin ollen vaikuttavat sekä laatuun että kustannuksiin.

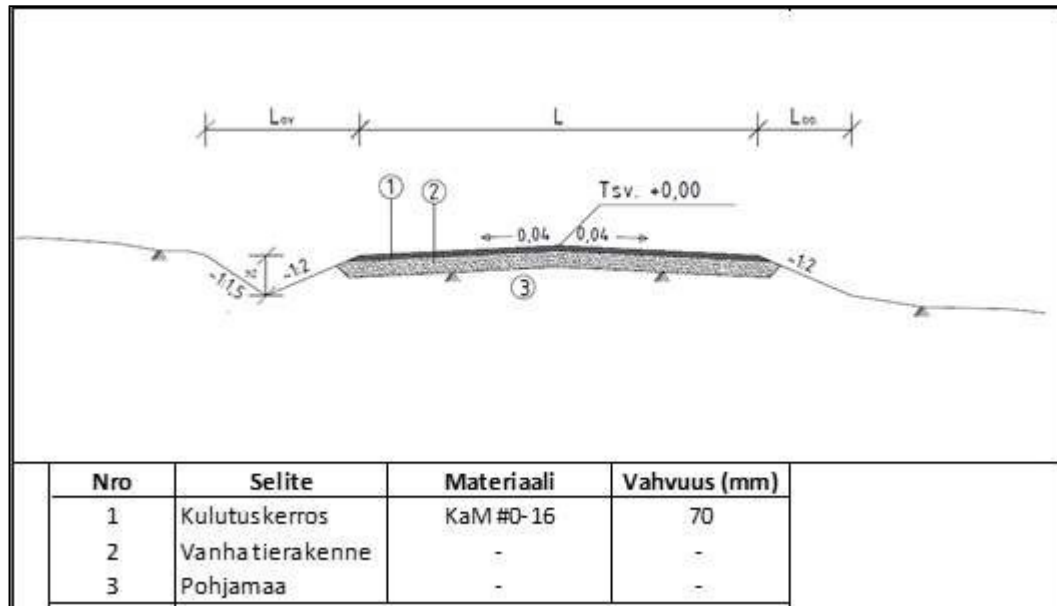
Hanke:		Esimerkkien esimerkki		
Rakenne:		3		
Kerrokset:				
Nro	Selite	Materiaali	Vahvuus (mm)	E-moduuli
1	Kulutuskerros	KaM R0-16	70	280
2	Kantavakerros	KaM R0-32	100	200
Kulutuskerros				
E_x	66,25 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E_p	78,33 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	280 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli		
h	0,07 m	Mitoitettavan kerroksen paksuus (m)		
Routanousu	a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)	
Kantavakerros				
E_x	50,41 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E_p	66,25 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	200 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli		
h	0,1 m	Mitoitettavan kerroksen paksuus (m)		
Routanousu	a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)	
Jakavakerros				
E_x	20,00 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E_p	50,41 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	200 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli		
h	0,2 m	Mitoitettavan kerroksen paksuus (m)		
Routanousu	a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)	
Suodatinkerros				
E_x	20 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E_p	20,00 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	50 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli		
h	0 m	Mitoitettavan kerroksen paksuus (m)		
Routanousu	a	1	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)	
Pohjamaan kantavuus (Mpa)	20 Mpa	Rakenteen kokonaisvahvuus	0,37 m	
Mitoitusroudansyvyys (mm)	2200 mm			
Alusrakenteen routaturpoama	12 % (Taulukko 10)			
Saavutettu kantavuus				
Kantavan päältä				
E_x	66,24889 MN/m ²	Tavoite kantavuus	60 MN/m ²	
Kulutuskerroksen päältä				
E_p	78,33 MN/m ²	Tavoite kantavuus	75 MN/m ²	
Routanousu				
	231,6 mm	Sallittu routanousu	250 mm	

Kuva 7. Kantavuuden laskentataulukko. Lähde: Liite 5

Laskennan lähtötietoina on tiedettävä pohjamaan kantavuus, sekä materiaalien E-moduulivut. Tämän jälkeen tavoitekantavuuden laskenta onnistuu kerrosvahvuuksia kasvattamalla, kunnes tavoitekantavuus on saavutettu.

8.4.2 Rakennevaihtoehto 1

Kevyen parantamissuunnitelman eli rakennevaihtoehtod nro.1 (Kuva 8 / Liite 4, 1/6), tarkoituksena on toimia ns. perustoimenpiteenä. Tässä vaihtoehdossa tierakenne muotoillaan kuivatuksen kannalta toimivaksi ja pintaan lisätään vain kulutuskerros. Tätä rakennetta käytetään vain hyvin kantavilla tieosuuksilla, joilla kelirikkoa ei ole esiintynyt, mutta tierunko täytyy muotoilla kuivatuksen varmistamiseksi.

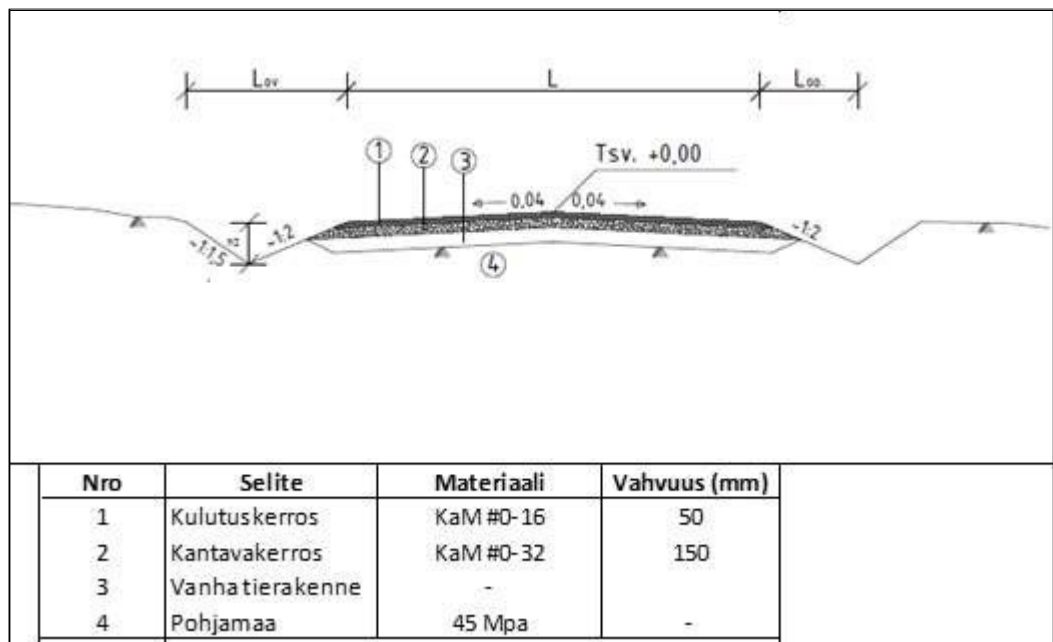


Kuva 8. Kevyt parantamisvaihtoehto. Lähde: Liite 4, 1/6

8.4.3 Rakennevaihtoehto 2

Rakennevaihtoehto 2 (Kuva 9 / Liite 4, 2/6) on edellistä vaihtoehtoa hiukan raskaampi. Tässä toimenpiteessä kulutuskerroksen lisäksi tielle lisätään 100-150 mm kantavaa kerrosta. Tätä vaihtoehtoa voidaan hyödyntää tieosuuksilla, joilla pohjamaa on suhteellisen kantava, mutta tien rakennekerrokset ovat ohuet.

Kantavan kerroksen alla voidaan käyttää suodatinkangasta, mikäli kerrosvahvuudet kasvatetaan vähintään 200 mm:n vahvuiseksi.



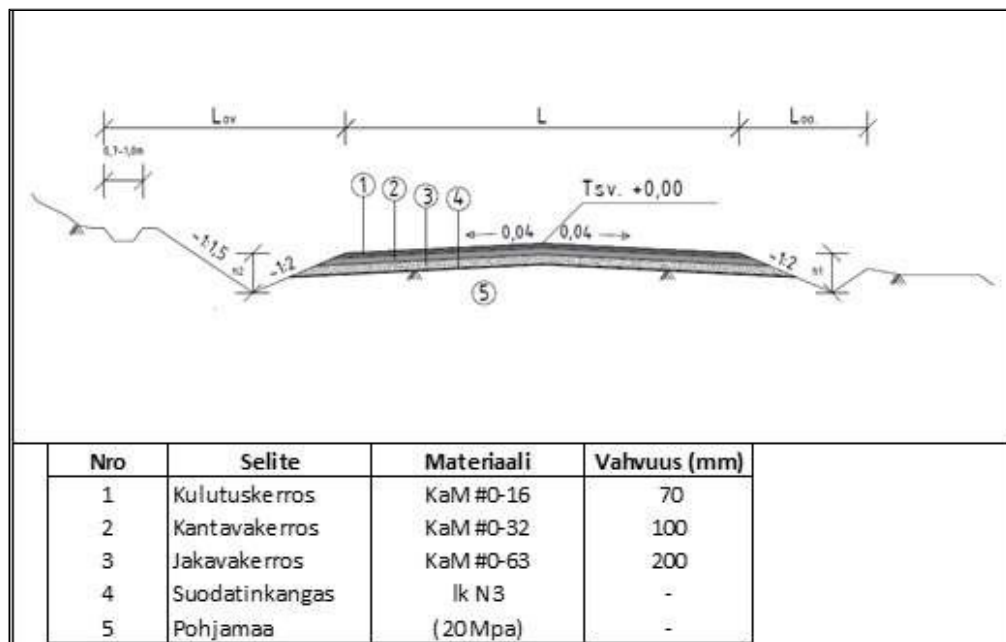
Kuva 9. Rakennevaihtoehto 2. Lähde: Liite 4,2/6

Kantavuuslaskelmassa (Liite 5, 1/3) pohjamaan kantavuutena on käytetty 45 Mpa ja taivoitekantavuutena jakavan kerroksen päältä 60 Mpa (Liite 8), joka on riittävä kantavuus normaalisti liikennöidylle ja vähän raskasta liikennettä sisältävälle yksityistielle.

8.4.4 Rakennevaihtoehto 3

Pohjamaan kantavuuden laskiessa täytyy tierakenteen kerrosvahvuuksia kasvattaa. Vaihtoehdossa 3 (Kuva 10 / Liite 4, 3/6), tierakenne muodostuu kolmesta, raekooltaan erilaisesta kerroksesta, sekä pohjamaan sekoittumisen tieranteeseen estävästä suodatinkan-

kaasta. Kantavakerros on tarkoituksella alle 32 mm kalliomursketta, jotta sen mahdollinen sekoittuminen kulutuskerroksen kanssa, ei aiheuta haittaa tien toimivuudelle.



Kuva 10:Rakennevaihtoehto 3. Lähde: Liite 4, 3/6

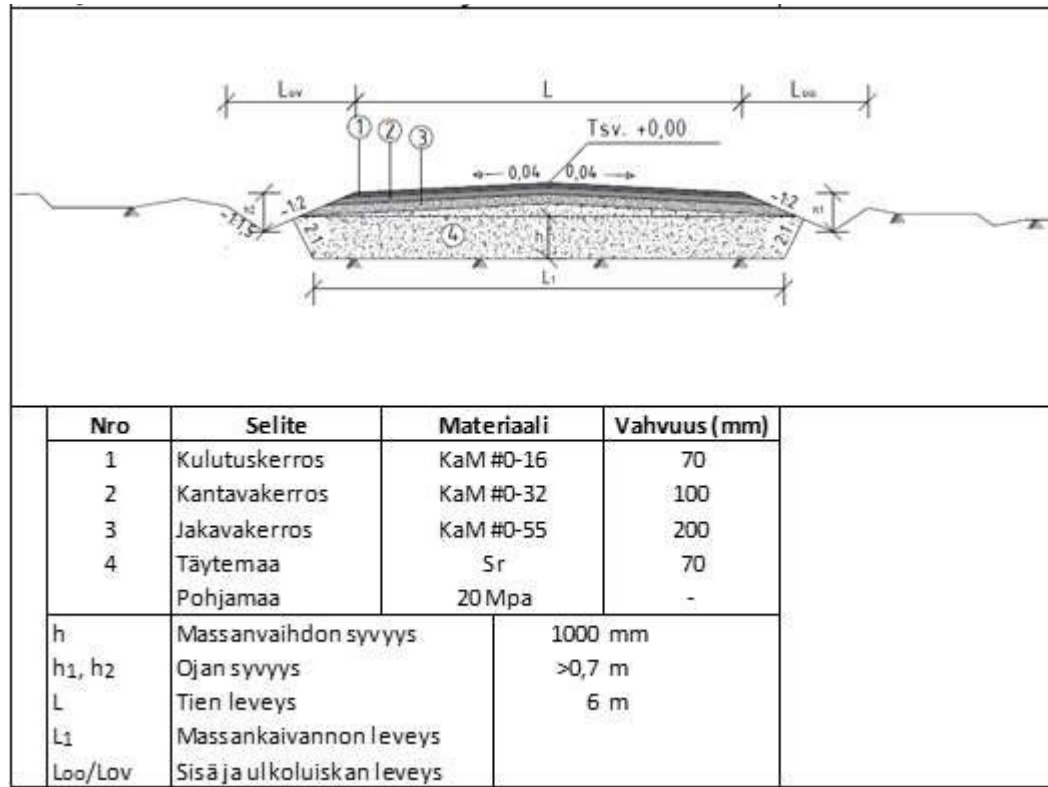
Esimerkkirakenteessa pohjamaan kantavuudeksi on arvioutu 20 Mpa, joka vastaa kosteaa savea (Liite 7). Esimerkin mukaisilla rakenteilla (Kuva 10) tien kantavuudeksi jakavan kerroksen päältä on saatu noin 66 Mpa (Liite 5, 2/3). Mikäli pohjamaa on esimerkiksi heikommin kantavaa, tai tierakenteen kantavuutta halutaan nostaa, voidaan jakavan kerroksen vahvuutta kasvattaa.

8.4.5 Rakennevaihtoehto 4

Massanvaihdossa pohjamaan kantavuudeksi on arvioitu 10 Mpa, joka vastaa pehmeää savea tai liejua (Liite 7). Rakennevaihtoehdossa 4 (Kuva 11 / Liite 4, 4/6), vanha tien runko kaivetaan massanvaihdon tasolle ja korvataan uusilla rakennekerroksilla. Pohjamaan sekoittumisen estämiseksi suodatinkankaan käyttö on suotavaa massanvaihtokaivannon pohjalla ja reunoilla. Massanvaihdon täytemaana voidaan käyttää hiekkaa, soraa, louhetta tai vastaavaa perusmaata kantavampaa ja routimatonta materiaalia.

Tässä tapauksessa massanvaihto on suunniteltu tehtävän vain osittain, tavoitetasoa myöten. Mikäli kovapohja on syvällä massanvaihdon alapinnasta ja (tai) pohjamaa on löyhää, voi ongelmaksi tulla tierakenteen painuminen pohjamaahan. Tästä syystä rakenteen vahvuutta (= painoa) ei kannata kasvattaa ylisuureksi.

Laskennallisesti (Liite 5, 3/3) kantavan kerroksen päältä on saatu 92 Mpa:n kantavuus, jonka pitäisi riittää raskaastikin liikennöidyn soratien kantavuudeksi (Liite 8).

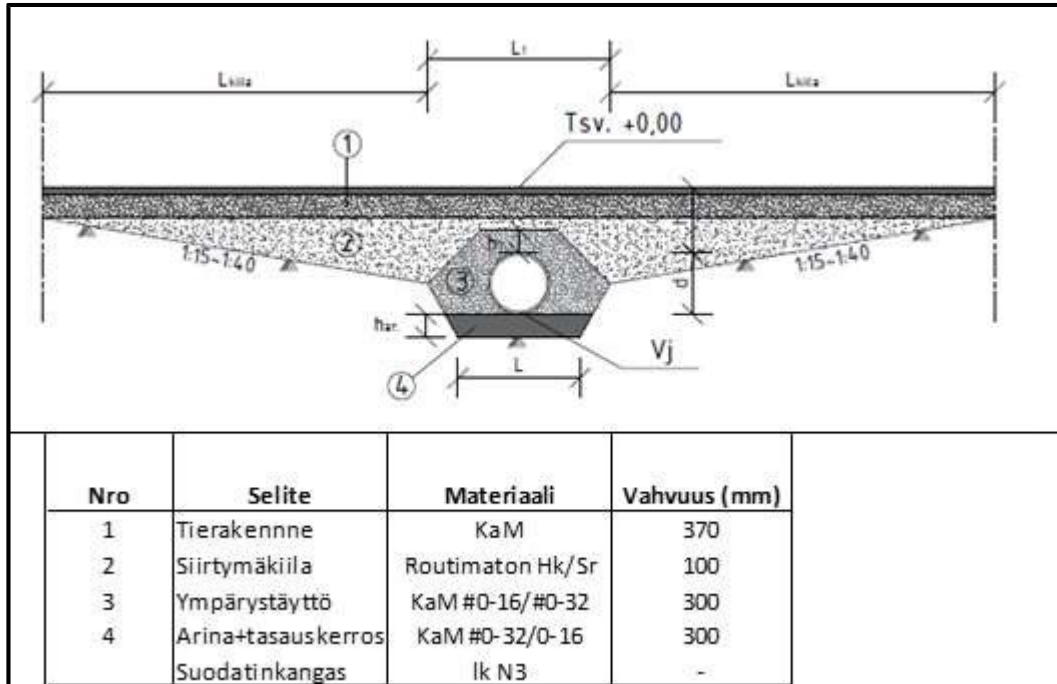


Kuva 11. Rakennevaihtoehto 4, massanvaihto. Lähde: Liite 4,4/6

8.4.6 Rummut

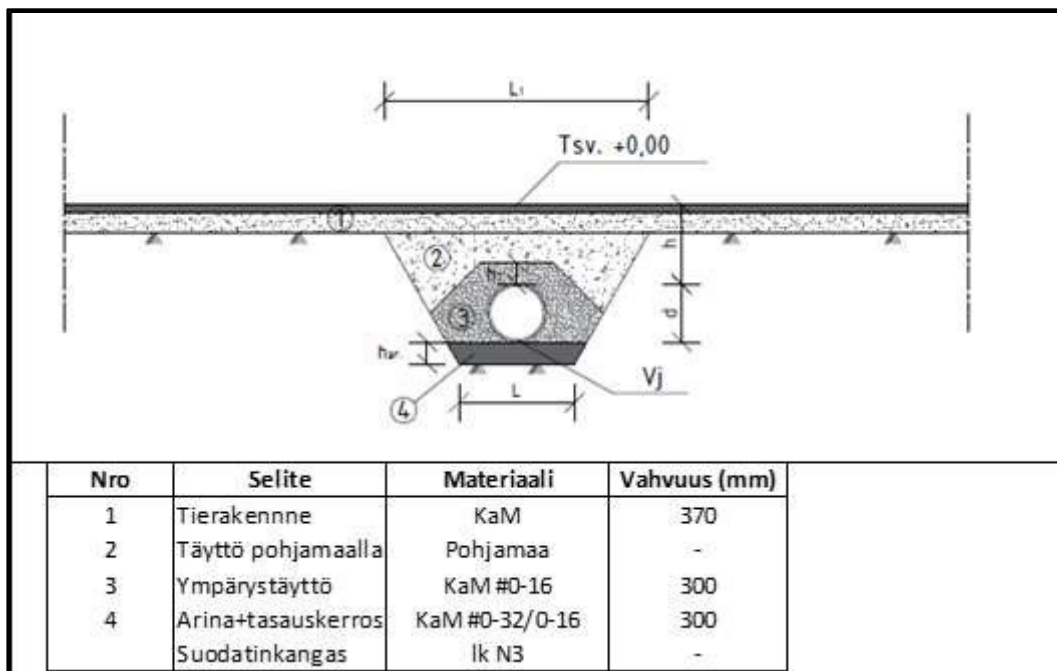
Rumpujen asentamisesta on liitteenä kaksi erilaista ratkaisua (Liite 4, 5/6 & 6/6). Rummun ja rummun ympärysrakenteen aiheuttamaan routanousua voidaan tasata rummun kummallekin puolelle tehtävillä siirtymäkiilarakenteilla (Kuva 12 / Liite 4, 6/6). Siirtymäkiilarakenteet ovat suotavia etenkin korkeatasoisilla, paljon liikennöidyillä teillä, joilla

pohjamaa on hyvin routivaa. Siirtymäkiilojen kulmaa arvioidessa on syytä kiinnittää huomiota pohjamaan routivuuteen, rummun syvyyteen ja tiestön toiminnalliseen tasoon.



Kuva 12. Rumpu siirtymäkiilalla. Lähde: Liite 4, 6/6

Vähemmän liikennöidyillä teillä ja pohjamaan ollessa vähemmän routivaa voidaan rumpu asentaa kuvan 13, mukaisella menetelmällä (Kuva 13 / Liite 4, 5/6). Siinä lopputäyttö tehdään pohjamaan kanssa homogeenisillä kaivuumassoilla, ja näin ollen pystytään tasaamaan epätasaista routanousua rummun kohdalla.



Kuva 13. Rumpu ilman siirtymäkiiloja. Lähde: Liite 4, 5/6

8.5 Työselitykset

Työn tuloksina tuotettuihin suunnitelmaratkaisuihin, on kuhunkin esimerkin omaisesti liittänyt yleisesti käytössä olevia työselitysohjeita (Liitte 4 / Kuva 13). Suunnitelmat ja niiden työselitykset eivät välttämättä ole toimivia siltään, mutta ne sisältävät valmiita työselityksiä, joiden tarpeellisuutta on harkittava tapauskohtaisesti. Myös mahdollisten lisäohjeiden ja vaatimusten asettamisesta on arvioitava hankekohtaisesti. Valmiiden suunnitelmapohjien on siis tarkoitus olla vain varsinaista suunnittelutyötä nopeuttava esi-valmistelu.

Hanke:	Esimerkkien esimerkki			
Suunnittelija:	Eero Esimerkki			
Rakenne:	3	1.1.2019		
Työn kuvaus:	Muotoilu ja uudet kerrosrakenteet	1:100		
	Nro	Selite	Materiaali	Vahvuus (mm)
	1	Kulutuserros	KaM #0-16	70
	2	Kantaverros	KaM #0-32	100
	3	Jakaverros	KaM #0-63	200
	4	Suodatinkangas	Ik N3	-
	5	Pohjamaa	(20 Mpa)	-
	h1, h2	Ojan syvyys		
	L	Tien leveys		
	Loo/Lov	Sisä ja ulkoluisikan leveys		
Työselitys:				
<p>Vanha tierakenne muotoillaan suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen. Muotoilun yhteydessä esille tulleet kivet poistetaan.</p> <p>Tien leveydeksi (L) on määritetty 6 metriä, rakennustöissä tulee kuitenkin huomioida tiealue, asutus tai vast. tekijät, joiden vuoksi leveyttä voidaan joutua kaventamaan.</p> <p>Muotoilun pohjan päälle levitetään suodatinkangas. Suodatinkankaan päälle lisätään 200 mm jakavan kerroksen mursketta, 100 mm kantavan kerroksen mursketta sekä 70 mm kulutuserrosta. Rakennekerrokset tasoitetaan ja tiivistetään kerroksittain suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen, sekä varmistetaan kerrosten vahvuus.</p> <p>Tien luiskat muotoillaan suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen (1:2/1:1,5), kuitenkin huomioiden asutus, pihapiirit, tiealue tai muut vastaavat tekijät.</p> <p>Ojat kaivetaan vähintään 700 mm syvyiseksi (h2).</p> <p>Leikkausmaat pyritään käyttämään ojien luiskatäyttöissä ja tarvittaessa läjitetään erikseen osoitellu läjityspaikalle tiekunnan alueelta.</p>				

Kuva 14. Rakennerratkaisu 3 työselityksineen. Lähde: Liite 4, 3/6

9 TOTEUTUS JA VALVONTA

9.1 Urakkamuodot ja työnsuunnittelu

Suunnitteluvaiheen jälkeen on pidettävä aloituskokous, jossa päätetään työn toteuttamisesta. Aloituskokouksessa on oltava läsnä hankkeen keskeiset henkilöt, kuten hoitokunnan jäsenet, toimitsijamies ja (tai) ulkopuolinen valvoja. Aloituskokouksessa käydään läpi suunnitteluvaiheen ratkaisut, päätetään aikataulusta, toteutustavasta, valvonnasta sekä hankinnoista ja kilpailuttamisesta. Tässä vaiheessa ulkopuolinen valvoja voidaan valtuuttaa hoitamaan hanketta valtakirjalla tai pöytäkirjaotteella tiekunnan kokouksesta. (Hämäläinen 2010, 87.)

Urakkamuotoa valittaessa haetaan kokonaistaloudellisinta ratkaisua. Tie kunta voi tehdä osan tai koko urakan omana työnään tai kilpailuttaa sen osissa eli osaurakoina tai kokonaisurakkana. Osaurakoiden valvonta voi olla haastavampaa kuin kokonaisurakan. Joi-tain suoritteita jää helposti huomiomatta tai ne ovat epäselviä, myös aikataulutus ja töiden yhteensovittaminen voi olla vaikeaa, kun urakoitsijoita on useita. Näin ollen yleisesti pa-rantamishakkeissa käytetään kokonaishintaista kokonaisurakkaa (Hämäläinen 2010, 88).

Kokonaishintaurakka on helppo ja yksiselitteinen silloin, kun suunnitelmat ovat selkeät ja työmäärät selvitetty etukäteen. Kokonaishintaurakassa on aina pyydettyä yksikköhin-nat, jotta mahdolliset lisätyöt voidaan toteuttaa oikeudenmukaisesti kummankin osapuolen kannalta. Yksikköhintaurakka on järkevä siinä tapauksessa, että tarkkoja työmääriä ei ole selvitetty tai ne selviävät vasta työnaikana tai on odotetavissa paljon muutos- ja lisä-töitä. Yksikköhintaisessa urakassa lopullinen urakkasumma määräytyy tehtyjen suorittei-den mukaan.

Urakkamuotoa valittaessa on huomioitava myös tiekunnan kokouksen tekemät päätökset, sekä avustusta myöntävän viranomaisen antamat vaatimukset, mikäli tie kunta on avus-tusta saanut. Avustusviranomainen voi antaa päätöksessään ehtoja ja ohjeita kilpailutta-miseen ja toteuttamiseen koskevissa asioissa. (Hämäläinen 2010, 87.)

9.2 Oma työ

Tiekunnan on mahdollista tehdä osa tai koko urakka omana työnään. Oma työ tarkoittaa tiekunnan jäsenen tai jäsenten tekemää talkootyötä vastikkeettomasti tai työn tekoa esimerkiksi tiemaksua vastaan. Tiekunnan jäsenen on myös mahdollista toimia kuten ulkopuolinen urakoitsija, eli myydä palveluita korvausta vastaan. Avustusta haettaessa täytyy mahdolliset oman työn osuudet eritellä hakemuksessa, jotta ne voidaan huomioida kokonaiskustannuksissa. Tällöin talkootyön osuus lasketaan mukaan avustettavaan kokonaisuumaan. Henkilötyön osalta avustettava summa on 10 euroa miestyötunnilta, ja kone-työltä korvaus on 30 euroa tunti. Tiekunnan on seurattava, sekä kirjattava kaikki tehdyt talkootyöt, jotta avustus maksetaan. Maksatushakemuksesta on löydyttävä oman työn osalta seuraavat tiedot:

- tieosakkaan nimi
- päivämäärät
- tehdyn työn kuvaus
- työmäärä
- yksikköhinta
- kokonaishinta
- mahdollinen alv-osuus
- kuitattujen tiemaksujen määrä.

Myös muut, tieosakkaiden vastikkeettomasti luovutetut tuotantopanokset, huomioidaan yleisen hintatason mukaisesti avustettavassa summassa ja otetaan näin ollen huomioon avustettavassa osuudessa. Tällaisia tuotantopanoksia ovat esimerkiksi rakennusmateriaalit, kuten kiviaines. (Hämäläinen 2010, 87-88; ELY-keskus / yksityisteiden parantamisen avustaminen.)

9.3 Kilpailuttaminen

Liikenneviraston ohjeen ”yksityinen tiekunta urakan kilpailuttajana” mukaan: ” Yksityistä tiekuntaa pidetään julkisena hankintayksikkönä ja sen tulee urakoita teettäessään noudattaa hankintasäännöksiä, mikäli valtion, kunnan tai muun julkisyhteisön kohteelle myöntämän tuen määrä on yli puolet hankinnan arvosta.” Vaikkei edellä mainittu ehto

ei täytyisikään, on kilpailuttaminen siitäkin huolimatta varmin tapa saada kilpailukykyiset ja vertailukelpoiset tarjoukset urakoitsijoiden väliltä.

Hankintalakia sovellettaessa, tiekunnan urakat voivat käytännössä ylittää vain kansalliset kynnysarvot. Kansallisen kynnysarvon rajat ovat tavara- ja palveluhankinnoissa 30 000 € ja rakennusurakoissa 150 000 €, alv 0%. Hankintalakia ei tarvitse soveltaa, mikäli tiekunta ei saa avustusta yli 50 prosenttia urakan arvosta tai kansalliset kynnysarvot eivät ylity. Hankintaa ei saa jakaa eriin tai osittaa siten, että sillä pyrittäisiin kiertämään hankintalakia. Tämä ei silti estä urakan jakamista eriin, kun jokaisen erän hankinnassa noudatetaan lain menettelytapoja. Esimerkiksi työ ja materiaalit voidaan jakaa omiin tarjous eriin, jos kummankin kohdalla noudatetaan hankintalain edellyttämiä kynnysarvoja. Jos hanke toteutetaan samanaikaisesti osaurakoina tai erillisinä osina, verrataan kaikkien osakustannusten yhteenlaskettua summaa hankintalain kynnysarvoihin. Eli jos ennakoitu kokonaiskustannus rakennustöissä ylittää 150 000 euron rajan, täytyy kaikki osaurakat kilpailuttaa hankintalain edellyttämin ehdoin. (ELY-keskus 2012; Hämäläinen 2010, 88-89.)

Myös tavarahankintojen osalta toimitaan edellä mainitulla tavalla, eli jos kaikkien tavarahankintojen yhteenlaskettu summa ylittää kansallisen 30 000 euron rajan, on kaikki luonnolliset hankintaerät kilpailutettava hankintalain mukaisesti. Luonnolliseksi hankintaeräksi lasketaan samankaltaiset hankintakokonaisuudet, esimerkiksi kaikki kiviainekset, hiekat, sorat ja murskeet, ovat samankaltaisia hankintaeriä, mutta rumpuputket ja liikennemerkit eivät ole. Näin ollen liikennemerkkien ja rumpuputkien hankintaeriä ei tarvitse kilpailuttaa, vaikka niiden yhteenlaskettu kustannus nousisikin yli 30 000 euron rajan. (ELY-keskus 2012; Hämäläinen 2010, 88-89; Finlex 2016, 25§, 31§.)

Kansalliset kynnysarvot ylittävät rakennustyöt täytyy kilpailuttaa hankintalain mukaisesti. Hankinnasta tehdään tässä tapauksessa hankintailmoitus työ- ja elinkeinoministeriön sähköiseen ilmoituskanavaan eli HILMA:n (Hämäläinen 2010, 88). Hankkeen kilpailuttamisesta kerrotaan lisää seuraavassa luvussa.

9.4 Tarjouspyynnöt ja urakoitsijan valinta

Tiekunta voi kilpailuttaa hankkeensa rajoitetulla tai avoimella menettelyllä. Kumpaakin menetelmää käytettäessä on tarjouspyynnössä esitettävä vähintäänkin:

- hankkeen tekniset tiedot ja määrittelyt
- suunnitelmaratkaisut
- työselitykset
- määräluettelo
- aikataulu
- maksuehdot ja vakuudet
- maksuperusteet
- tarjouksen ratkaisuperusteet
- päivämäärät, tarjouksen jättäminen ja voimassaolo aika.

Vaatimuksia voidaan asettaa myös konekalustolle ja urakoitsijan pätevyydelle. Voidaan esimerkiksi vaatia tietyn kokoluokan kaivinkonetta tai tiehöylää. Urakoitsijan pätevyyttä arvioitaessa voidaan kysyä kokemusta vastaavista hankkeista aikaisemmin ja esimerkiksi verovelka- eläkemaksutodistuksia tarjouksen yhteydessä. (Hämäläinen 2010, 89-90.)

9.4.1 Avoin vai rajoitettu menettely

Avoimessa menettelyssä hankintailmoitus julkaistaan HILMA-palvelussa ja kaikille hankkeesta kiinnostuneille yrityksille toimitetaan tarjouspyyntöaineisto. Kaikki yritykset voivat jättää tarjouksen. Tarjousten avaus tapahtuu kaksi osaisesti, jossa ensin arvioidaan yrityksen soveltuvuus hakkeeseen ja toisessa vaiheessa vasta tarkastellaan varsinaisia tarjouksia. Tilaaja eli tiekunta voi halutessaan lähettää tarjouspyyntöaineiston suoraan haluamalleen yritykselle, ja näin edesauttaa yrityksen osallistumista tarjouskilpailuun. (Liikennevirasto 2012, ohje 30.5.2012.)

Rajoitetussa menettelyssä tiekunta tekee hankintailmoituksen HILMA-palvelussa. Hankkeesta kiinnostuneet yritykset ilmoittautuvat tarjouskilpailuun lähettämällä osallistumishakemuksensa määräajassa ilmoitettuun osoitteeseen. Tiekunta voi ilmoittaa meneillään olevasta tarjouskilpailusta haluamilleen yrityksille, sen jälkeen, kun hankintailmoitus on

julkaistu. Ilmoittautumisen sulkeuduttua, tilaaja eli tiekunta arvio urakoitsijoiden soveltuvuuden hankkeeseen. Soveltuvuutta arvioidaan vain hankintailmoituksessa esitettyjen vaatimusten pohjalta. Jälkikäteen ei voida lisätä tai poistaa arviointikriteerejä. Arviointikriteerit täyttävillä ehdokkaille lähetetään varsinaiset tarjouspyynnöt, joiden pohjalta he tekevät tarjouksen. Lopuksi tarjoukset arvioidaan, kuten avoimessa menettelyssä. (Liikennevirasto 2012, ohje 30.5.2012.)

Tarjouspyynnössä on ilmoitettava, mikäli tarjousten ratkaisussa käytetään mahdollisia laatupisteitä. On ilmoitettava tarkasti, mistä laatupisteet tulevat ja paljonko ne vaikuttavat. Tarjouspyynnön jälkeen laatupisteitä tai muiden kriteereiden arviointiperusteita ei voida enää muuttaa. (Hämäläinen 2010, 90.)

9.4.2 Tarjousten avaaminen ja urakoitsijan valinta

Tarjousten avaamisessa ja vertailussa on toimittava erityisen tarkasti, varsinkin jos kysymyksessä on hankintalain mukainen kilpailuttaminen. Avaamistilaisuudesta on tehtävä pöytäkirja, johon merkitään:

- kaikki saadut tarjoukset ja oleelliset tiedot niistä
- hyväksyminen tai hylkääminen
- tarjousten arvioinnit ja vertailut
- sekä hyväksytty tarjous, perusteluineen.

(Hämäläinen 2010, 90; Liikennevirasto 2012, ohje 30.5.2012.)

Tarjouskilpailusta on mahdollista sulkea pois sellaiset yritykset, joilla ei ole teknisiä tai taloudellisia mahdollisuuksia urakan toteuttamiseen tai on muuten laiminlyönyt lakisääteisiä maksuja tai velvoitteita. Tarjoukset voidaan myös hylätä, mikäli:

- tarjouksessa ei ole tarjottu kaikkia suoritteita,
- tarjous ei ole tarjouspyynnön mukainen,
- tarjouksessa on poikkeava aikataulu, tai
- tarjous ei ole muuten tarjouspyynnön mukainen.

Myös toimittamatta jätetyt asiakirjat, tai myöhässä jätetty tarjous, antavat perusteen tarjouksen hylkäämiselle. Lisätietoja hankkeen kilpailuttamisesta ja tarjouskilpailun ratkaisemisesta löytyy www.hankinnat.fi internet-sivuilta. (Hankinnat.fi; Hämäläinen 2010, 90.)

Tarjouskilpailun ratkettua, on kaikille tarjoajille ilmoitettava urakoitsijan valinnasta kirjallisella ilmoituksella. Ilmoituksessa on oltava ratkaisu urakoitsijan valinnasta perusteluineen, sekä valitusosoitus markkinaoikeuteen ja oikaisuohje hankintayksikölle osoitettavaa hankintaoikaisua varten (Liikennevirasto 2012, ohje 30.5.2012).

Edellä mainitut menettelyt ovat ehdottomia, mikäli kyseessä on siis hankintalain edellyttämä hanke, ks. luku 8.4. Muissakin tapauksissa kilpailuttamisessa on suotavaa tehdä rehdin käytännön mukaisesti, edellä mainittuja menetelmiä käyttäen.

9.5 Urakkasopimus

Tarjouskilpailun voittaneen urakoitsijan tai materiaalitoimittajan kanssa tehdään urakkasopimus. Maanrakennustöissä yleisesti käytetyn YSE:n eli rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan, urakkasopimus on kaupallista asiakirjoista tärkein. Hankintalain alaisissa urakoissa, urakkasopimus voidaan solmia vasta 21 päivän kuluttua, siitä kun muille tarjoajille on ilmoitettu hankintapäätöksestä sekä muutoksenhaku mahdollisuudesta. (Hämäläinen 2010, 90; Urakkamaailma, YSE 1998.)

Urakkasopimuksen pohjana on selvintä käyttää esimerkiksi infra ry:n valmista urakkasopimuslomaketta, joka on ladattavissa esimerkiksi tieyhdistyksen internet sivuilta osoitteesta: <https://www.tieyhdistys.fi/yksityistiet/lomakkeita/>. Lomakkeeseen on syytä paneutua kunnolla, ja sopimuksesta tehdä mahdollisimman yksiselitteinen, jotta mahdolliset sopimusriidat voitaisiin välttää.

9.6 Valvonta ja laadun varmistaminen

Tiekunta voi nimetä hankkeen valvojaksi ulkopuolisen valvojan, toimitsijamiehen tai jonkun tieosakkaan (Hämäläinen 2010, 91). Valvojaa nimettäessä on mietittävä hankkeen laajuutta, sekä rakenteellisten ratkaisujen haastavuutta. Joissain tiekunnissa, voi tiekunnan sisältä löytyä riittävää ammattitaitoa hankkeen vetämiseen, mutta vähänkin sitä epäiltäessä, on syytä kääntyä ammattilaisen puoleen. Etenkin haastavissa hankkeissa, valvojalta kannattaa edellyttää aikeisempaa kokemusta vastaavista töistä, sekä jonkin asteista

ammattillista pätevyyttä. Kaikki pätevät tieisännätkään eivät välttämättä ole toimineet valvojan tehtävissä, etenkin laajemmissa parantamishankkeissa.

Valvojan ensisijaisena tehtävänä on toimia hankkeen vetäjänä, yhdessä urakoitsijan kanssa. Valvoja vastaa, että työt toteutetaan hyvää rakentamistapaa käyttäen ja huolehtii tiekunnan eduista. Valvojan tehtävät riippuvat hyvin paljon hankkeen luonteesta, mutta yleisesti valvojan tehtäviin kuuluu:

- turvallisuuden seuranta ja puuttuminen
- hanketta koskevien lupien noudattaminen ja varmistaminen
- suunnitelmien päivittäminen ja ongelmien ratkaiseminen
- työmaakokoukset ja viranomaiskatselmukset
- rakennustavan, järjestyksen sekä siisteyden seuranta
- sopimusten noudattamisen rakennustöissä
- ympäristövaikutusten huomioimien.

Valvojan tehtäviin kuuluu lisäksi lukematon määrä laatuun ja hankkeen edistymiseen liittyviä tehtäviä. Tällaisia tehtäviä ovat esimerkiksi:

- aikataulussa pysyminen
- työvaiheiden ja työmenetelmien valvonta
- kiviaineksen laadun varmistaminen
- peittyvien rakenteiden tarkastaminen
- rakennuttajan hankinnat työn aikana
- työ- ja materiaali seuranta
- laskujen tarkastaminen ja hyväksyminen
- lisä- ja muutostöistä huolehtiminen
- vastaanottotarkastuksen järjestäminen
- työmaan dokumentointi, valokuvaaminen ja päiväkirjan pitäminen
- aineiston luovuttaminen tiekunnalle hankkeen päätyttyä.

(Hämäläinen 2010, 91-92.)

Osa edellä mainituista tehtävistä voidaan siirtää myös urakoitsijan vastuulle. Tällöinkin valvojan tehtäväksi jää varmistaa, että urakoitsija täyttää velvoitteensa. Mikäli edellä mainittuja tehtäviä siirretään urakoitsijan vastuulle, on niistä syytä ilmoittaa jo tarjousvaiheessa.

9.7 Vastaanottotarkastus ja takuu aika

Kun työ on valmistunut tai lähes valmis, pidetään vastaanottotarkastus. Vastaanottotarkastuksesta tehdään tarkastuspöytäkirja, jonka urakoitsija, että tilaaja allekirjoittavat. Tarkastuspöytäkirjaan merkitään hyväksytyt työt, sekä vastaanottopäivämäärä. Puutteellisten töiden osalta merkataan korjaamisaika, sekä mahdollisesti pidätettävä urakkasumman osa, kunnes loputkin työt ovat valmistuneet. Pöytäkirjaan merkitään myös laadun poikkeamat, sekä niistä johtuvat mahdolliset urakkasumman alentamiset. Jos erimielisyyksiä syntyy, merkataan nekin pöytäkirjaan, jatkokäsittelyä selventämään. (Hämäläinen 2010, 92.)

Taloudellinen loppuselvitys voidaan pitää vastaanottotarkastuksen yhteydessä, vastaanottotarkastuksen jälkeen. Jos työt ovat kesken, tai tarkastuksessa ilmenee puutteita, voidaan urakkasummasta pidättää osuus siihen asti, että työt on viety päätökseen. Tällöin voidaan sopia, ettei erillistä kokousta enää tarvita, vaan tilaajan hyväksytyä puutteiden korjaukset, maksetaan pidätetty osuus urakoitsijalle.

Jos muuta ei ole sovittu, urakoitsijan takuu aika on YSE 1998 mukaan kaksi vuotta vastaanottotarkastuksesta tai käyttöönotosta. Takuu aika alkaa käyttöönotosta, mikäli vastaanottotarkastusta ei ole pidetty. Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan urakoitsijan tulee ensisijaisesti korvata virheellinen suorite uudella. Mikäli korjaustyö on mahdotonta toteuttaa, tulee urakoitsijan hyvittää virheestä aiheutuneet kustannukset. Törkeiden laiminlyöntien, tekemättä jättämien suoritteiden tai laadun alituksen osalta, joita tilaajan on mahdotonta ollut vastaanottotarkastuksessa tai takuu aikana huomata, on urakoitsijan vastuu 10 vuotta. (Urakkasopimukset 2018, vastuut.)

10 PÄÄTELMÄT JA YHTEENVETO

Suomen yksityistieverkoston kunto vaatii toimenpiteitä, jotta sen kunto saadaan pidettyä edes samalla tasolla tulevaisuudessa. Kevään 2018 kelirikko oli poikkeuksellisen raskas. Se ei koetellut pelkästään yksityistietä, vaan myös valtion soratiet olivat kovilla – painorajoituksia laitettiin poikkeuksellisen laajasti. Kelirikkojen todennäköisyys kasvaa, kun talvet lauhtuvat ja sademäärät lisääntyvät ilmaston lämpenemisen myötä.

Yksityisteiden korjaustyöt ovat valtakunnallinen hanke. Yksityistieverkoston kanssa tekemisissä ovat lähes kaikki suomalaiset. Suurin osa käyttäjinä ja tiekunnan osakkaina, jotkut hoitokunnan jäseninä tai tieisännöitsijöinä. Jotkut puolestaan suunnittelevat, tai urakoivat hankkeita. Yhteiskunnan tehtäväksi jää hankkeiden tukeminen ja ohjeistaminen. Avustuskäytännöt, yksityistiejulkaisut, ohjeet ja lomakepohjat helpottavat kaikki hankkeeseen ryhtyvää. Selvät käytännöt, yksiselitteiset ohjeistukset ja helpot asiakirja- ja suunnitelmapohjat ovat luultua arvokkaampia, ei aina niin ammattitaitoiselle tiekunnalle. Ilman näitä edellä mainittuja asioita, voi kynnys parannushankkeen aloittamiseen jäädä liian suureksi ja teiden kunto rapistuu.

Tämän työn pääasiallinen tarkoitus oli tuottaa selkeä kuvaus yksityistiehankkeiden vaiheista, sekä tehdä parantamishankkeen tyypillisiin suunnitelmaratkaisuihin perustuvat suunnitelmapohjat. Työssä tuotettujen lomake- ja suunnitelmamallien on tarkoitus helpottaa parantamishankkeiden valmistelussa sekä töiden vetämisessä. Selvitystyön taustalla tuotettiin neljä erilaista korjaussuunnitelmaa työselityksineen (Liite 4), parantamissuunnitelman runko (Liitteet 1-3) sekä rakenteen vahvuuden laskentaa helpottava laskentataulukko (Liite 5). Suunnitelmat ovat hankekohtaisia, mutta usein hyvin samanlaiset pohjaolosuhteet ja tien tavoitekantavuus johtavat samantyyppisiin rakenneratkaisuihin. Näiden neljän, mitoitukseltaan erilaisen, rakennevaihtoehdon pienillä muutoksilla saadaankin katettua suurin osa yksityisteiden tyypillisistä kantavuuden parannushankkeista.

Työssä esitetyt parantamishankkeen vaiheet, työmenetelmät ja suunnittelutiedot eivät yksistään riitä hankkeen suunnitteluun ja työn ohjaukseen. Suunnittelijalla ja hankkeen vetäjällä on oltava myös aikaisempaa kokemusta tai ammatillista koulutusta vastaavista töistä. Parantamishankkeiden parissa toimivat saattavat saada tästä työstä päivittyä tietoa, esimerkiksi muuttuneista avustuskäytännöistä tai hankintalain alaisista hankkeista.

Työssä esitetyt kappaleet voivat toimia myös muistilistana hankkeiden aikana. Vähemmän hankkeiden parissa työskennelleet, mutta alasta kiinnostuneet, voivat perehtyä tämän työn avulla hankkeiden laajuuteen ja vaiheisiin yleisellä tasolla.

Rakenneratkaisut ja korjaustoimenpiteet yksityisteiden osalta tulevat luultavasti pysymään jokseenkin samanlaisina myös lähitulevaisuudessa. Korjausrakenteiden ehtoja saanelevat pitkälti kustannustehokkuus, materiaalien saatavuus ja totutut työtavat. Näiden ehtojen pohjalta voidaan arvioida, että esimerkiksi stabiloinnin yleistyminen tulee tuskin tapahtumaan lähitulevaisuudessa. On kuitenkin odotettavissa, että avustusten määrät, myöntämisperusteet sekä ehdot vaihtelevat vuosittain. Myös lakeihin saattaa tulla muutoksia, jotka vaikuttavat hankkeiden kulkuun. Näiden tietojen paikkansa pitävyys on syytä tarkastaa, kun parantamishankkeeseen ryhtyy.

LÄHTEET

Aho, S., Kolisoja, P & Saarenketo, T. 2005. Kelirikkokorjausten suunnittelu ja rakentaminen. Tiehallinnon selvityksiä 64/2005. Luettu 3.10.2018.

https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf/3200978-vs14-kelirikkokorjausten_suunnitt_ja_rakent.pdf

Apu/autot ja liikenne. 2017. Yksityistielaki uudistetaan. Luettu 10.10.2018

<https://www.apu.fi/artikkelit/54-vuotias-yksityistielaki-uudistetaan-nain-se-vaikutta-teiden-yllapitoon>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2012. Yksityinen tiekunta urakan kilpailuttajana. Ohje 30.5.2012. Luettu 6.1.2019. https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/45124/Kilpailuttamisohje_tiekunnat3052012.pdf/2f57b04a-96c8-42a0-8c34-ddd9c8151417

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2017. Tiedotteet 2017. Valtionavustukset yksityisille nousivat vuodelle 2017. Luettu 8.10.2018

<https://www.ely-keskus.fi/web/ely/-/valtiovavustukset-yksityisille-nousivat-vuodelle-2017>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2018. Luettu 24.10.2018 <https://www.ely-keskus.fi/web/ely/yksityisteiden-parantamisen-avustaminen>

Greis, I., Perälä, T. & Teppo, M. (toim.) 2015. Metsänhoidon suositukset metsäteiden kunnossapitoon, työopas. Tapion julkaisuja.

Hankinnat.fi. 2016. Hankinnan jakaminen osiin, 1.12.2016. Luettu 6.1.2019.

<https://www.hankinnat.fi/eu-hankinta/hankinnan-kohteen-kuvaus/hankinnan-jakaminen-osiin>

Hämäläinen, E. 2010. Yksityistien parantaminen. Kerava: Painojussit Oy.

Hämäläinen, E. 2015. Yksityisteiden hallinto. Kerava: Painojussit Oy.

Hämäläinen, E. & Rahja, J. (toim.) 2012. Yksityistien kunnossapito. Kerava: Painojussit Oy.

Ilmasto-opas. 2018. Ilmastonmuutos aiheuttaa haasteita maantieliikenteelle. Luettu 8.10.2018

<https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutukset/-/artikkeli/11c9a295-4934-492b-afad-33ad270c75ad/maantieliikenne.html>

Kuukasjärvi, K. 2017. Yksityistielain kokonaisuudistus – mikä muuttuu? Tulostettu 8.10.2018. http://www.maankaytto.fi/arkisto/mmp/2017/kuukasjarvi_kaisa.pdf

Lektar Oy. 2018. Geoverkot. Luettu 31.12.2018. <https://www.lektar.com/rakentamisen/infrarakentaminen/geoverkot>

Liikennevirasto. 2016. Yksityisteiden valtionavustukset, 11/2016. Luettu 3.10.2018 https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2016-11_yksityisteiden_valtionavustukset_web.pdf

Liikennevirasto. 2017. Liikenneverkko, tieverkko. Luettu 3.10.2018. <https://www.liikennevirasto.fi/tieverkko#.W7Sz62gzaUk>

Pitkänen, K. 2016. Saako sivullinen käyttää yksityistietä? Mikä on tiekunta? – Yhdeksän kysymystä ja vastausta yksityisteistä. Luettu 3.10.2018. <https://www.kaleva.fi/teemat/moottori/saako-sivullinen-kayttaa-yksityistieta-mika-on-tiekunta-yhdeksan-kysymysta-ja-vastausta-yksityisteista/737279/>

Roiha, M. 2015. Tieyhdistys: ”Yksityistiet on saatava siedettävään kuntoon”. Luettu 8.10.2018. <https://yle.fi/uutiset/3-7787673>

Sovijärvi, M. 2014. Suomi on pullollaan yksityisteitä. Luettu 3.10.2018 <https://www.taloustaito.fi/Vero/Suomi-on-pullollaan-yksityisteita/>

Tieyhdistys. 2017. Tietietoa. Luettu 3.10.2018. <https://www.tieyhdistys.fi/tietietoa-2017/>

Tiehallinto. 2004. Rakenteen parantamissuunnittelua edeltävät maatutkatutkimukset ja tulosten esitystapa – menetelmäkuvaus. Luettu 14.11.2018. <https://julkaisut.liikennevirasto.fi/thohje/pdf/2100027-v-04rakentparantamissuunn.pdf>

Tiehallinto. 2004. Tierakenteen suunnittelu. Luettu 7.1.2019. <https://julkaisut.liikennevirasto.fi/thohje/pdf/2100029-v-04tierakenteensuunn.pdf>

Tiehallinto. 2005. Rakenteen parantamisen suunnittelu. Luettu 14.11.2018. <https://julkaisut.liikennevirasto.fi/thohje/pdf/2100035-v-05rakentparantsuun.pdf>

Tieyhdistys. 2013. Yksityistie uutiset. Luettu 7.1.2019. https://www.tieyhdistys.fi/site/assets/files/1369/yksityistie uutiset_2013.pdf

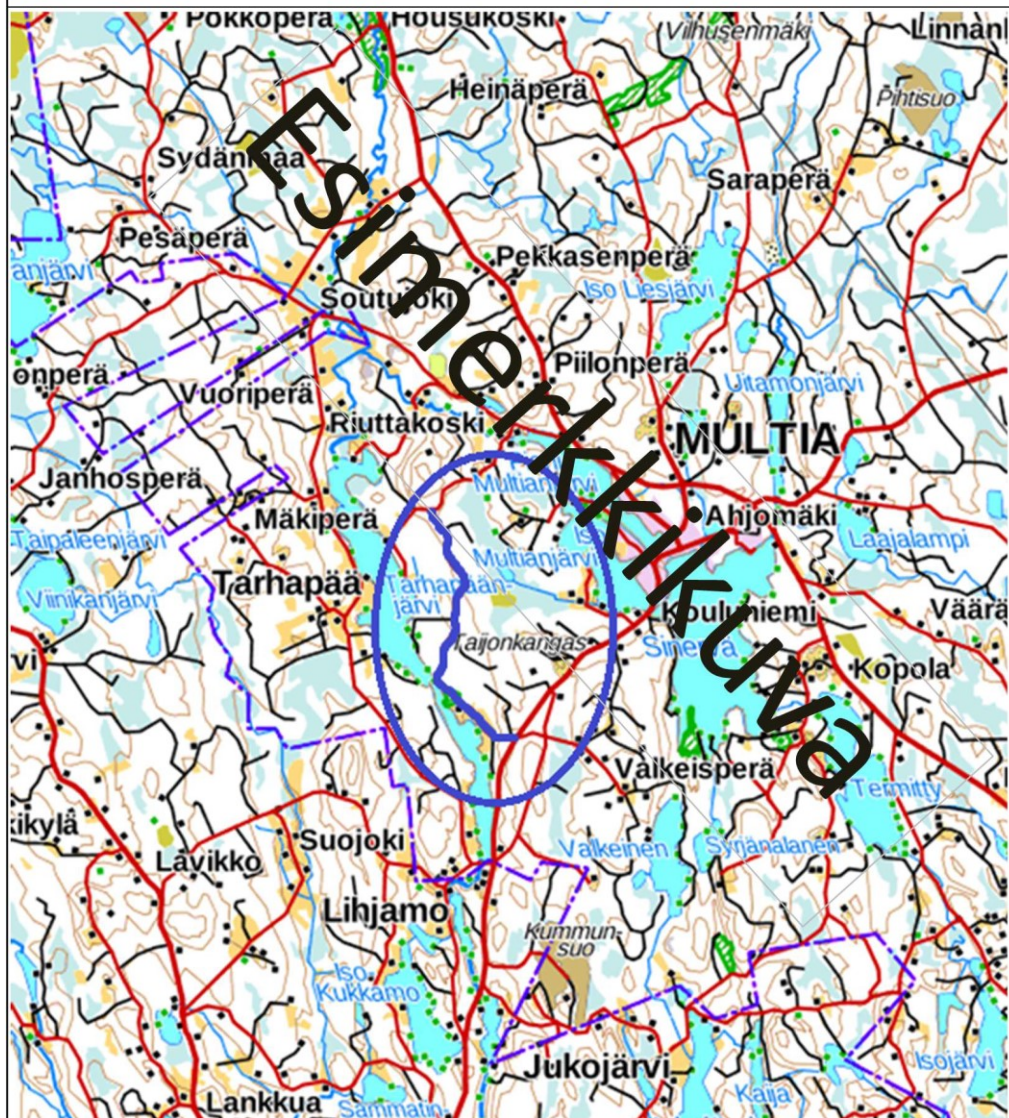
Urakkamaailma. 2018. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot – YSE 1998. Luettu 7.1.2019. <https://www.urakkamaailma.fi/rakennusurakan-yleiset-sopimusehdot>

Urakkasopimukset 2018. Vastuut. Luettu 7.1.2019. <https://www.urakkasopimukset.fi/tietoa/vastuut/>

Yksityistielaki 1.1.2019/560/2018.

LIITTEET

Liite 1. Parantamissuunnitelman kansilehdestä

Yksityistiesuunnitelma**Tiekunnan nimi****Paikkakunta**

Maanmittauslaitoksen paikkatietoikkunan karttapalvelusta

Liite 2. Parantamissuunnitelman sijainti kuva ja vakituinen asutus.



Liite 3. Suunnitelmaselostus ja yleiskuvaus

1(4)

<p>Yksityistiesuunnitelma Suunnitelmaselostus ja yleiskuvaus</p> <p>Tiekunnan nimi & paikkakunta</p>	
	Yleiskuvaus kohteesta
<p>Tiekunnan nimi Sijainti Tien tunnus Tien pituus</p> <p>Suunnittelija(t) Yhteystiedot</p>	<p>Esimerkkien esimerkki Kunta, kylä 000-0230-02kl 5000m</p> <p>Eero Esimerkki Yhteystiedot</p>
Kohde	Yleiskuvaus tiekunnan sijainnista, maastosta, tiestöstä, tien käytöstä ja toimivuudesta, sekä havaituista ongelmista ja mahdollisista korjaustoimenpiteistä.
Havainnot	Yleisellä tasolla tiestöllä havaittuja ongelmia.
Lisäselvitykset	Kuvaus mahdollisesti tehdyistä lisäselvityksistä. Lisäselvitysten tutkimustulokset yms ovat suunnitelma-aineiston liitteissä.
Muuta	Muita havaintoja.

Suunnitelmaselostus		
Toimenpiteet	Tässä esimerkissä tien korjaustoimenpiteinä on suunniteltu 4 erilaista korjausrakennetta. Lisäksi esimerkissä on rumpujen, siirtymäkiilojen ja ojien kunnostamisesta mallit.	
Rakenne 1	Kevyt parannussuunnitelma. Muotoon höyläys ja kulutuskerroksen lisääminen 70mm. Tätä menetelmää käytetään hyvin kantavilla mailla, joilla kelirikkoa ei esiinny.	
	Alkupaalu	Loppupaalu
	0	650
	1500	2300
	3600	3800
	4600	5000
		0
		Yht. 2050
		m
Rakenne 2	Käytetään tieosuuksilla, joilla ei ole varsinaista kelirikko-ongelmaa, mutta kerrosrakenteet ovat ohuet, pohjamaa lähellä tien pintaa. Vähänkin pehmeällä pohjamaalla voidaan kerrosvahvuutta lisätä 50mm, sekä käyttää suodatinkangasta pohjamaata vasten.	
	Alkupaalu	Loppupaalu
	650	1050
	2300	2600
	2900	3200
	3600	4200
		0
		Yht. 1600
		m
Rakenne 3	Käytetään tieosuuksilla, joilla kelirikkoa esiintyy ja se haittaa liikennöintiä etenkin keväisin. Kerrosrakenteita lisätään yhteensä 370 mm. Tien kuivatuksen tehostaminen, sekä muotoilu ovat poikkeuksellisen tärkeitä näillä osuuksilla. Pohjamaan kantavuudeksi on arvioitu 20-30 Mpa. Kerrokset ovat mitoitettu 20Mpa mukaan.	
	Alkupaalu	Loppupaalu
	1050	1400
	2600	2900
	3200	3300
		0
		Yht. 750
		m

Suunnitelmaselostus				
Rakenne 4	Massanvaihto. Korjaustoimenpide on tarkoitettu huonostikantaville tieosuuksille, joilla liikennöinti on estynyt täysin tai osittain kelirikon vaikutuksesta. Käytetään mikäli riittävää kantavuutta ei saada kerrorakenteita lisäämällä .			
	Alkupaalu	Loppupaalu	Pituus	
	1400	1500	100	
	3300	3600	300	
			0	
			0	
			0	
		Yht.	400	m
Ojat	Tien luiskat pyritään muotoilemaan suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen (sisäluiska 1:2, ulkoluiska 1:1,5), kuitenkin huomioiden asutus, pihapiirit , tiealue tai muut vastaavat tekijät. Ojat kaivetaan tai tarkistetaan/perataan suunnitelman mukaisilta jaksoilta. Laskuojat aukaistaan riittävän pitkälle, jotta vesi pääsee poistumaan reunaojista ja rummuista.			
	Alkupaalu	Loppupaalu	Vasen	oikea
	0	560	560	560
	560	560		25
	560	650	90	90
	650	1350		700
	1350	2500	1150	1150
	2500	2500		15
	2500	3500	1000	1000
	3500	3500		25
	3500	5000	1500	1500
			4300	5000
			65	
		Yht.	9365 m	
Rummut	Rumpuja päätielle uusitaan 5 kappaletta. Neljä rumpua asennetaan liittymiin. Rummut asennetaan 0,6-2,0 metrin syvyyteen tien pinnasta. Siirtymäkiilalla merkittyihin rumpuihin tehdään 1:15 olevat siirtymäkiilat. Rumpujen sijainnit ja dimensiot on esitetty alla.			
	Paalu	Tyyppi	Pituus	Muuta
	250	M300	9	Liittymä
	560	M400	9	
	800	M300	9	Liittymä
	1500	B1000	10	Kiilat 1:15
	2550	B1000	10	Kiilat 1:15
	2860	M300	8	Liittymä
	3250	M400	8	Liittymä
	3500	B1000	10	Kiilat 1:15
	4800	M400x2	9+9	
	Halkaisijaltaan alle 600 mm rumpujen ympärystytöt voidaan tehdä kaivumassoilla. Arinat suunnitelman mukaisilla vahvuuksilla.			

Liite 3. Suunnitelmaselostus ja yleiskuvaus

4(4)

Suunnitelmaselostus				
Puuston raivaus	Puusto tulee raivata kauttaaltaan niiltä osin kun tien kunnostus sen vaatii (sisä- ja ulkoluiskat), kuitenkin huomioiden tiealueen rajat. (Alla olevaan taulukkoon voidaan merkata erityiskohteita puuston raivauksesta)			
	Alkupaalu	Loppupaalu	Pituus	
			0	
			0	
			0	
			0	
			0	
		Yht. 0	m	
Kivet / kallio	Kaikki korjaustoiden yhteydessä havaitut maakivet tulee poistaa tierakenteesta. Kallion kärjet ojista poistetaan, mikäli ne estävät veden virtaamisen. Myös tierakenteessa olevat kallion kärjet poistetaan. Alla olevaan taulukkoon on merkattu havaittuja kallion kärkiä ja maakiviä.			
	Paalu	Selite	Arvioitu määrä	Muuta
	400	kallio, vasen oja	5m ²	
	1740	kiviä	3kpl	
	3780	Kallio/kivi tiessä	5m ²	
	4890	kiviä	1kpl	
Muuta	Kiviaineksen rakeisuuden -ym. ominaisuuksien osalta noudatetaan infraRYL:n mukaisia laatu- ja materiaalivaatimuksia.			
Liitteet	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karttakuva tiekunnan asutuksesta. (Vakituinen asutus) 2. Viranomaisluvut ja pöytäkirjat 3. Tiekunnan kokouksen pöytäkirja rakentamispäätösestä ja avustusten hakemisesta. (Avustusten hakemista varten) 4. Maastotutkimusaineistot, tutkimustulokset ja selvitykset. (Suunnittelun lähtöaineisto) 			

Hanke:	Esimerkkitien esimerkki			
Suunnittelija:	Eero Esimerkki			
Rakenne:	1	1.1.2019		
Työn kuvaus:	Muotoilu ja kulutuskerroksen lisäys	1:100		
	Nro	Selite	Materiaali	Vahvuus (mm)
	1	Kulutuskerros	KaM #0-16	70
	2	Vanha tierakenne	-	-
	3	Pohjamaa	-	-
	h2	Ojan syvyys		
	L	Tien leveys		
	Loo/Lov	Sisä ja ulkoluiskan leveys		
Työselitys:				
Vanha tierakenne muotoillaan suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen.				
Muotoilun yhteydessä esille tulleet kivet poistetaan.				
Muotoilun jälkeen tielle lisätään 70 mm kulutuskerros (KaM #0-16). Tie höylätään oikeaan muotoon ja suolataan, kastellaan sekä tiivistetään.				
Tien luiskat muotoillaan suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen (1:2/1:1,5), kuitenkin huomioiden asutus, pihapiirit, tiealue tai muut vastaavat tekijät.				
Ojat kaivetaan vähintään 700 mm syvysiksi (h2).				
Leikkausmaat pyritään käyttämään ojien luiskatäytöissä ja tarvittaessa läjitetään erikseen osoitellu läjityspaikalle tiekunnan alueelta.				

Hanke:	Esimerkkitien esimerkki			
Suunnittelija:	Eero Esimerkki			
Rakenne:	2	1.1.2019		
Työn kuvaus:	Muotoilu ja kulutuskerroksen lisäys	1:100		
	Nro	Selite	Materiaali	Vahvuus (mm)
	1	Kulutuskerros	KaM #0-16	50
	2	Kantavakerros	KaM #0-32	150
	3	Vanha tierakenne	-	-
	4	Pohjamaa	45 Mpa	-
	h2	Ojan syvyys		
	L	Tien leveys		
	Loo/Lov	Sisä ja ulkoluiskan leveys		
Työselitys:				
Vanha tierakenne muotoillaan suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen.				
Muotoilun yhteydessä esille tulleet kivet poistetaan.				
Muotoilun jälkeen tielle lisätään 150 mm kantavakerros ja 50 mm kulutuskerros (KaM #0-16).				
Tie höylätään oikeaan muotoon ja suolataan, kastellaan sekä tiivistetään kerroksittain.				
Tien luiskat muotoillaan suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen (1:2/1:1,5), kuitenkin huomioiden asutus, pihapiirit, tiealue tai muut vastaavat tekijät.				
Ojat kaivetaan vähintään 700 mm syvyiseksi (h2).				
Leikkausmaat pyritään käyttämään ojien luiskatäytöissä ja tarvittaessa läjitetään erikseen osoitellu läjityspaikalle tiekunnan alueelta.				

Liite 4. Parantamissuunnitelmat ja työselitykset

3(6)

Hanke: Esimerkkien esimerkki			
Suunnittelija: Eero Esimerkki			
Rakenne: 3	1.1.2019		
Työn kuvaus: Muotoilu ja uudet kerrosrakenteet	1:100		
Nro	Selite	Materiaali	Vahvuus (mm)
1	Kulutuskerros	KaM #0-16	70
2	Kantavakerros	KaM #0-32	100
3	Jakavakerros	KaM #0-63	200
4	Suodatinkangas	Ik N3	-
5	Pohjamaa	(20 Mpa)	-
h1, h2	Ojan syvyys		
L	Tien leveys		
Loo/Lov	Sisä ja ulkoluisikan leveys		
Työselitys:			
Vanha tierakenne muotoillaan suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen. Muotoilun yhteydessä esille tulleet kivet poistetaan.			
Tien leveydeksi (L) on määritetty 6 metriä, rakennustöissä tulee kuitenkin huomioida tiealue, asutus tai vast. tekijät, joiden vuoksi leveyttä voidaan joutua kaventamaan.			
Muotoillun pohjan päälle levitetään suodatinkangas. Suodatinkankaan päälle lisätään 200 mm jakavan kerroksen murskettä, 100 mm kantavan kerroksen murskettä sekä 70 mm kulutuskerrosta. Rakennekerrokset tasoitetaan ja tiivistetään kerroksittain suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen, sekä varmistetaan kerrosten vahvuus.			
Tien luiskat muotoillaan suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen (1:2/1:1,5), kuitenkin huomioiden asutus, pihapiirit, tiealue tai muut vastaavat tekijät.			
Ojat kaivetaan vähintään 700 mm syvysiksi (h2).			
Leikkausmaat pyritään käyttämään ojien luiskatyöissä ja tarvittaessa läjitetään erikseen osoitellu läjityspaikalle tiekunnan alueelta.			

Liite 4. Parantamissuunnitelmat ja työselitykset

4(6)

Hanke:	Esimerkkien esimerkki		
Suunnittelija:	Eero Esimerkki		
Rakenne:	4	1.1.2019	
Työn kuvaus:	Massanvaihto ja uudet kerrosrakenteet	1:100	
Nro	Selite	Materiaali	Vahvuus (mm)
1	Kulutuskerros	KaM #0-16	70
2	Kantavakerros	KaM #0-32	100
3	Jakavakerros	KaM #0-55	200
4	Täytemaa	Sr	70
	Pohjamaa	20 Mpa	-
h	Massanvaihdon syvyys	1000 mm	
h1, h2	Ojan syvyys	>0,7 m	
L	Tien leveys	6 m	
L1	Massankaivannon leveys		
Loo/Lov	Sisä ja ulkoluiskan leveys		
Työselitys:			
<p>Vanha tierakenne kaivetaan metrin syvyyteen vanhan tienpinnan tasosta. Päällyskerroksen kulutuskerros voidaan hyödyntää uusissa kerrosrakenteissa 50/50 suhteessa, edellyttäen ettei se ole sekoittunut pohjamaan kanssa tai sisällä liikaa hienoainesta.</p> <p>Tien leveydeksi (L) on määritetty 6 metriä, rakennustöissä tulee kuitenkin huomioida tiealue, asutus tai vast. tekijät, joiden vuoksi leveyttä voidaan joutua kaventamaan.</p> <p>Massanvaihtokaivannon pohjalle asennetaan suodatinkangas, kaivanto täytetään ja tiivistetään vähintään kahdessa kerroksessa. Täytemaan päälle lisätään 200 mm jakavan kerroksen mursketta, 100 mm kantavan kerroksen mursketta sekä 70 mm kulutuskerrosta. Rakennekerrokset tasoitetaan ja tiivistetään kerroksittain suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen, sekä varmistetaan kerrosten vahvuus.</p> <p>Tien luiskat muotoillaan suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen (1:2/1:1,5), kuitenkin huomioiden asutus, pihapiirit, tiealue tai muut vastaavat tekijät.</p> <p>Ojat kaivetaan vähintään 700 mm syvyyksi (h1,h2). Leikkausmaat läjitetään erikseen osoitettuun läjityspaikalle tiekunnan alueelta.</p>			

Liite 4. Parantamissuunnitelmat ja työselitykset

5(6)

Hanke:	Esimerkkien esimerkki		
Suunnittelija:	Eero Esimerkki		
Rakenne:	Rumpu > 800mm, ilman siirtymäkiiloja	1.1.2019	
Työn kuvaus:	Rummun asennus, lopputäyttö pohjamaalla.	1:100	
Nro	Selite	Materiaali	Vahvuus (mm)
1	Tierakennne	KaM	370
2	Täyttö pohjamaalla	Pohjamaa	-
3	Ympärystäyttö	KaM #0-16	300
4	Arina+tasauskerros	KaM #0-32/0-16	300
	Suodatinkangas	Ik N3	-
h	Peitesyvyys	1200 mm	
h1	Ympärystäyttö	>300 mm	
L	Arinan leveys	1600 mm	
L1	Kaivannon leveys		
d	Putken halkaisija	800 mm	
Työselitys:			
<p>Rummut asennetaan vähintään 2% pituuskaltevuudella. Huonosti kantavilla, savi ja siltti mailla, rummut asennetaan vähintään 3-5% kaltevuudella. (Vältetään mahdollisesta painumisesta aiheutuvat haitat)</p>			
<p>Rummut asennetaan 0,6 - 2,0 metrin syvyyteen tien pinnasta. Savi ja siltti mailla tulee alusrakenteen (arina) alla käyttää suodatinkangasta. Arina, tasauskerros sekä ympärystäyttö tulee tiivistää huolellisesti 200-300 mm kerroksissa.</p>			
<p>Halkaisijaltaan alle 600 mm rumpujen ympärystäytöt voidaan tehdä kaivuumassoilla. Arinat suunnitelman mukaisilla vahvuuksilla ja materiaaleilla.</p>			
<p>Lopputäyttö tehdään pohjamaata vastaavilla kaivuumassoilla.</p>			

Liite 4. Parantamissuunnitelmat ja työselitykset

6(6)

Hanke:	Esimerkkien esimerkki		
Suunnittelija:	Eero Esimerkki		
Rakenne:	Rumpu > 800mm, siirtymäkiiloilla	1.1.2019	
Työn kuvaus:	Rummun asennus, routimattomat siirtymäkiilat	1:100	
Nro	Selite	Materiaali	Vahvuus (mm)
1	Tierakennne	KaM	370
2	Siirtymäkiila	Routimaton Hk/Sr	100
3	Ympäristäyttö	KaM #0-16/#0-32	300
4	Arina+tasauskerros Suodatinkangas	KaM #0-32/0-16 Ik N3	300 -
h	Peitesyvyys	1200 mm	
h1	Ympäristäyttö	>300 mm	
L	Arinan leveys	1600 mm	
Lkiila	Siirtymäkiilan pituus		
L1	Kaivannon leveys		
d	Putken halkaisija	800 mm	
Työselitys:			
<p>Rummut asennetaan vähintään 2% pituuskaltevuudella. Huonosti kantavilla, savi ja siltti mailla, rummut asennetaan vähintään 3-5% kaltevuudella. (Vältetään mahdollisesta painumisesta aiheutuvat haitat)</p>			
<p>Rummut asennetaan 0,6 - 2,0 metrin syvyyteen tien pinnasta. Savi ja siltti mailla tulee alusrakenteen (arina+siirtymäkiilat) alla käyttää suodatinkangasta. Arina, tasauskerros sekä ympäristäyttö tulee tiivistää huolellisesti 200-300 mm kerroksissa.</p>			
<p>Siirtymäkiilat tehdään kaltevuudella 1:15 putken keskilinjalta tierakenteen alapintaan. Siirtymäkiilarakenteessa tulee käyttää routimatonta hiekka tai soraa.</p>			
<p>Siirtymäkiilan pituudet riippuvat putken upotussyvyydestä, sekä tierakenteen vahvuudesta.</p>			

Liite 5. Tierakenteen mitoitus (Rakenteet 2-4)

1(3)

Hanke: Esimerkkitiien esimerkki				
Rakenne: 2				
Kerrokset:				
Nro	Selite	Materiaali	Vahvuus (mm)	E-moduuli
1	Kulutuserros	KaM #0-16	50	280
2	Kantavakerros	KaM #0-32	150	200
3	Jakavakerros			
Kulutuserros				
E_A	72,85 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E_p	79,53 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	280 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli		
h	0,05 m	Mitoitettavan kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)		
Kantavakerros				
E_A	45,00 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E_p	72,85 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	200 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli		
h	0,15 m	Mitoitettavan kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)		
Jakavakerros				
E_A	45,00 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E_p	45,00 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	200 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli		
h	0 m	Mitoitettavan kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)		
Suodatinkerros				
E_A	45 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E_p	45,00 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	50 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli		
h	0 m	Mitoitettavan kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	1	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)		
Pohjamaan kantavuus (Mpa)		45 Mpa	Rakenteen kokonaisvahvuus 0,2 m	
Mitoitusroutansyvyys (mm)		2200 mm		
Alusrakenteen routaturpoama		12 % (Taulukko 10)		
Saavutettu kantavuus				
Kantavan päältä				
E_p	72,85242 MN/m ²	Tavoite kantavuus	60 MN/m ²	
Kulutuserroksen päältä				
E_p	79,53 MN/m ²	Tavoite kantavuus	75 MN/m ²	
Routanousu				
	247,8 mm	Sallittu routanousu	250 mm	

Liite 5. Tierakenteen mitoitus (Rakenteet 2-4)

2(3)

Hanke: Esimerkkien esimerkki				
Rakenne: 3				
Kerrokset:				
Nro	Selite	Materiaali	Vahvuus (mm)	E-moduuli
1	Kulutuseros	KaM #0-16	70	280
2	Kantavakerros	KaM #0-32	100	200
3	Jakavakerros	KaM #0-63	200	200
Kulutuseros				
E _A	66,25 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E _P	78,33 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	280 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli		
h	0,07 m	Mitoitettavan kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyden kannalta (taulukko 13)		
Kantavakerros				
E _A	50,41 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E _P	66,25 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	200 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli Mitoitettavan		
h	0,1 m	kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyden kannalta (taulukko 13)		
Jakavakerros				
E _A	20,00 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E _P	50,41 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	200 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli Mitoitettavan		
h	0,2 m	kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyden kannalta (taulukko 13)		
Suodatinkerros				
E _A	20 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E _P	20,00 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	50 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli Mitoitettavan		
h	0 m	kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	1	Materiaalin vastaavuus eristävyden kannalta (taulukko 13)		
Pohjamaan kantavuus (Mpa)		20 Mpa	Rakenteen kokonaisvahvuus 0,37 m	
Mitoitusroutansyvyys (mm)		2200 mm		
Alusrakenteen routaturpoama		12 % (Taulukko 10)		
Saavutettu kantavuus				
Kantavan päältä				
E _P	66,24589 MN/m ²	Tavoite kantavuus	60 MN/m ²	
Kulutuseroksen päältä				
E _P	78,33 MN/m ²	Tavoite kantavuus	75 MN/m ²	
Routanousu				
	231,6 mm	Sallittu routanousu	250 mm	

Liite 5. Tierakenteen mitoitus (Rakenteet 2-4)

3(3)

Hanke: Esimerkkien esimerkki				
Rakenne: 4				
Kerrokset:				
Nro	Selite	Materiaali	Vahvuus (mm)	E-moduuli
1	Kulutuseros	KaM #0-16	70	280
2	Kantavakerros	KaM #0-32	100	200
3	Jakavakerros	KaM #0-63	200	200
4	Suodatin kerros	Hk	1000	50
Kulutuseros				
E _A	91,97 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E _P	104,53 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	280 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli		
h	0,07 m	Mitoitettavan kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)		
Kantavakerros				
E _A	75,76 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E _P	91,97 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	200 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli Mitoitettavan		
h	0,1 m	kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)		
Jakavakerros				
E _A	37,86 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E _P	75,76 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	200 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli Mitoitettavan		
h	0,2 m	kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	0,9	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)		
Suodatinkerros				
E _A	10 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (Mpa)		
E _P	37,86 MN/m ²	Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (Mpa)		
E	50 MN/m ²	Materiaalin E-moduuli Mitoitettavan		
h	1 m	kerroksen paksuus (m)		
Routanousu				
a	1	Materiaalin vastaavuus eristävyiden kannalta (taulukko 13)		
Pohjamaan kantavuus (Mpa)		10 Mpa	Rakenteen kokonaisvahvuus 1,37 m	
Mitoitusroudiansyvyys (mm)		2200 mm		
Alusrakenteen routaturpoama		12 % (Taulukko 10)		
Saavutettu kantavuus				
Kantavan päältä				
E _P	91,97062 MN/m ²	Tavoite kantavuus	60 MN/m ²	
Kulutuseroksen päältä				
E _P	104,53 MN/m ²	Tavoite kantavuus	75 MN/m ²	
Routanousu				
	111,6 mm	Sallittu routanousu	250 mm	

Liite 6. Yksityistien parantamishankkeen kustannusarviolomake



Ilmoitus

1 (2)

Yksityistien parantamishankkeen suoritepohjainen kustannusarvio

Yksityistien nimi		Hanke				Paaluväli, pvl		Tien (ajorata) leveys
Kunta		Tien numero		Laatija				Pvm
Tehtävät työt -selite	Sijainti tiellä Paaluväli, pvl	Suoritemäärä	Suoriteyksikkö (h, kpl, m, jn, m ² , m ³ , m ² /td, t)	Yksikköhinta € alv 0 %	Yksikköhinta € alv 24 %	Hinta yhteensä € sis. alv	Tiemaksuja vastaan tehtävä työ *)	Huomautuksia
Kasvillisuuden poisto								
Rakennusten ja rakenteiden poisto								
Pintamaan ja rakennekeroستن poisto								
Ojat								
Rummut								
Maaleikkaukset								
Kallioleikkaukset								
Penkereet								
Suodatinkankaat								

* 1.9.2015 jälkeen hankkeissa ei enää hyväksytä vastikkeettomia tiekunnan omans työnä tehtyjä töitä avustuskelpoisiksi kustannuksiksi (tiemaksuja vastaan tehtävä työ on vastikkeellista ja voidaan hyväksyä).



Ilmoitus

2 (2)

Tehtävät työt -selite	Sijainti tiellä Paaluväli, pvl	Suoritemäärä	Suoriteyksikkö (h, kpl, m, jn, m ² , m ³ , m ² /td, t)	Yksikköhinta € alv 0 %	Yksikköhinta € alv 24 %	Hinta yhteensä € sis. alv	Tiemaksuja vastaan tehtävä työ *)	Huomautuksia
Suodatinkerrokset								
Jakavat kerrokset								
Kantavat kerrokset								
Kulutuserros								
Kaiteet								
Liikennemerkkit ja reunapaalut								
Muut rakenteet tai laitteet								
Tutkimukset ja mittaukset								
Suunnittelu								
Valvonta								
Muut kustannukset, mitkä								
Sillat, erillinen suunnitelma ja kustannusarvio								
Hankkeen kustannukset yhteensä, sis alv								

* 1.9.2015 jälkeen hankkeissa ei enää hyväksytä vastikkeettomia tiekunnan omans työnä tehtyjä töitä avustuskelpoisiksi kustannuksiksi (tiemaksuja vastaan tehtävä työ on vastikkeellista ja voidaan hyväksyä).

Lähde: ELY-keskus 2018, yksityistien parantamisen avustaminen.

Liite 7. Pohjamaan kelpoisuusluokat ja mitoitusominaisuudet.

Kelpoisuusluokka	Läpäisy-% pesuseulon- nassa		Routaturpoama t (%)		E -moduuli (MPa)		Informativisia tietoja		
	0,063 mm seula	2 mm seula	Kuiva	Märkä	Kuiva	Märkä	Geo- maalaji- luokka	Routivuus	Mahdollinen käyttö- kohde
S1	alle 7	alle 70	0	0	100	100	Sr, srHk (SrMr, srHkMr)	routimaton	jakava kerros
S2 ¹⁾	7 - 15	alle 70	0	3	70	50	SrMr, srHkMr	lievästi routiva	pengerrakenteen stabilointi
S3	16 - 30	alle 70	3	6	50	35	SrMr, srHkMr	routiva	pengerrakenteen kuivana
S4	31 - 50	alle 70	6	12	35	20	siSrMr, sisrHkMr	routiva	pengerrakenteen kuivana
H1	alle 7	ylli 70	0	0	70	70	Hk, (HkMr)	routimaton	suodatintaso
H2 ²⁾	7 - 15	ylli 70	3	3	50	50	Hk, HkMr	lievästi routiva	suodatintaso
H3	16 - 30	ylli 70	6	12	35	20	Hk, HkMr	routiva	pengerrakenteen kuivana
H4	31 - 50	ylli 70	6	12	35	20	siHk, siHkMr	routiva	pengerrakenteen kuivana
U1	ylli 50		12	16	20	20	Si, SiMr, kerrall. Sa/Si ³⁾	erittäin routiva	maaston muotoilut, läjitys
U2	ylli 50			6 ⁴⁾		35	jäykkä Sa ⁵⁾	routiva	
U3	ylli 50			6 ⁴⁾		10	pehmeä Sa ⁵⁾	routiva	
U4				6		10	Lj	routiva	

1) Kuuluu luokkaan S1, jos läpäisyprosentti 0,02 mm kohdalla on alle 3.

2) Kelpoisuusluokan H2 hiekka, joka täyttää suodatintason laatuvaatimukset ja näytteet tutkitaan ohjeen TYLT Kerros- ja pengerrakenteet mukaisesti: E = 70 MPa, t = 0 % (vaikka muuten E olisi pienempi ja t olisi suurempi).

3) Kerrallinen savi/siltti (Sa/Si) on maata, jossa saven joukossa on ainakin paikoin silttikerroksia tai sitäkin karkeampia (vettä johtavia) kerroksia.

4) Saven paikallinen routaturpoama voidaan määrittää myös takaisinlaskennalla lähistön olemassa olevan tien routanousuhavainnoista.

5) Savi (Sa) on jäykkä, kun silpikairalla määritetty leikkauslujuus on vähintään 40 kPa ja pehmeä, kun leikkauslujuus on alle 40 kPa.

Lähde: Tiehallinto 2004, Tierakenteen suunnittelu, 35.

Liite 8. Sorapintaisten teiden ohjeelliset kantavuus arvot ja taulukko rakenteiden paksuus-vaatimuksista.

Tien luonteen kuvaus (ohjeellinen kantavuus kantavan kerroksen päältä)	Rakennemateriaali	Tierakenteen kerrospaksuudet, mm ¹⁾			
		Pohjamaan kuvaus (mitoituskantavuus)			
		A - D routimaton Hk tai karkeampi, (70 MPa)	uE lievästi rouliva SrMr, Hk ja HkMr, (50 MPa)	uF, uH, ul SiMr, Si, siHkMr, siHk ja jäykkä Sa, (20 MPa)	uG pehmeä Sa ja Lj (10 MPa)
Soratie 80 Sr, yleinen tie, paljon raskaita ajon., tärkeä asema tielivossa (80 MPa)	Kulutuskerros	50	50	50	50
	Murske ^{2), 3), 4)}	80	160	200	250
	Hiekka ^{5), 6)}	-	-	320	380
	Paksuus yht.	130	210	570	680
Soratie 70 Sr, yleinen tai yksityinen tie, paljon raskaita ajon., ei asemaa tielivossa (70 MPa)	Kulutuskerros	50	50	50	50
	Murske ^{2), 3), 4)}	(50)	120	150	200
	Hiekka ^{5), 6)}	-	-	340	380
	Paksuus yht.	50 (100)	170	540	630
Soratie 60 Sr, yksityinen tie, vähän raskaita ajon., ei asemaa tielivossa (60 MPa)	Kulutuskerros	40	40	40	40
	Murske ^{2), 3), 4)}	(50)	80	150	200
	Hiekka ^{5), 6)}	-	-	200	320
	Paksuus yht.	40 (90)	120	390	560
Kevyenliikenteentie 70 KL (70 MPa)	Kulutuskerros	50	50	50	50
	Murske ^{2), 3), 4)}	(50)	120	150	200
	Hiekka ^{5), 6)}	-	-	340	380
	Paksuus yht.	50 (100)	170	540	630
Kevyenliikenteentie 50 KL (50 MPa)	Kulutuskerros	40	40	40	40
	Murske ^{2), 3), 4)}	(50)	-	100	150
	Hiekka ^{5), 6)}	-	-	220	310
	Paksuus yht.	40 (90)	120	360	500
Kevyenliikenteentie 70 KL louheesta (lohkarekoko, maks. 400...600 mm, määrää rak. paksuuden)	Kulutuskerros		50	50	50
	Murske ^{4), 7)}		100	100	100
	Louhe ja kiilaus ⁸⁾		600	600	600
	Paksuus yht.		750	750	750

- 1) Kerrospaksuuksia voidaan tarvittaessa pyöristää ylöspäin tai/ja yhdenmukaistaa pohjamaasta riippumattomiksi paksimman rakenteen antavan pohjamaan mukaan.
2) Kalkilla pohjamailla suositellaan vähintään 50 mm murskekerrosta.
3) Kalliomurske tai hyvä soramurske. Murske voidaan korvata soralla tai hiekkaisella soralla. Tällöin kerrosta paksunnetaan 50 mm taulukon arvoista.
4) Herkästi kuluvilla paikoilla kerroksen ylin 50...150 mm tehdään kosteutta pidättävästä murskeesta (0/16...0/32), jonka 0,063 mm läpäisyprosentti on 7...15 %.
5) Hiekkakerros voidaan korvata soralla tai murskeella, tarvittaessa kerroksen alle asennetaan suodatinkangas. Tällöin kerrosta voi ohentaa 50 mm taulukon arvoista.
6) Hiekka voidaan korvata hienolla hiekalla paksuntamalla kerrosta 150 mm.
7) Kalliomurske tai hyvä soramurske. Murske voidaan korvata soralla tai hiekkaisella soralla muuttamatta kerrospaksuutta.
8) Louhekerroksen ja kiilauksen yhteispaksuus on 1,5 x lohokarekoko, kuitenkin vähintään 600 mm.

Lähde: Tiehallinto 2004, Tierakenteen suunnittelu, 57.