

Suosituksset yksityisteiden liikennetekniselle mitoitukselle



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Liikenneala

Syksy, 2023

Arttu Koskinen

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin nykyisen yksityisteiden suunnitteluohjeen liikenneteknistä mitoitusta, ja ohjeessa esitettyjen suuntauksen pysty- ja vaakasuunnan kaarresäteiden sekä poikkileikkauksen leveyden arvoja. Tutkimus toteutettiin vertailemalla yksityisteiden suunnitteluohjeessa annettuja suunnitteluelementtien taulukkoarvoja muiden voimassa olevien ohjeiden vastaaviin arvoihin ja perehtymällä niiden taustalla oleviin tekijöihin.

Työn tavoitteena oli löytää suositukset laadittavan uuden yksityisteiden suunnitteluohjeen geometrian mitoitukselle. Opinnäytetyö tehtiin osana Väyläviraston Sitowiseltä tilaamaa yksityisteiden suunnitteluohjeen päivittämistyötä. Nykyinen ohje on vuodelta 1984 ja on vanhimpia voimassa olevia ohjeita työn kirjoitushetkellä. Ohje on käytössä vain soveltuvien osien.

Työssä tarkasteltiin pääasiassa maanteiden suunnittelua koskevia Väyläviraston ohjeita, joissa liikenneteknisen mitoituksen perusteet on erikseen todettu. Niiden lisäksi tutustuttiin myös Metsätiehoon Metsätieohjeistoon sekä Suomen tieyhdistyksen julkaisemaan yksityistieohjeeseen.

Vertailun ja tutkimuksen tuloksena todettiin, että nykyisten maanteiden suunnitteluohjeiden suuntausgeometriaohjeistus poikkeaa osin yksityisteiden suunnitteluohjeen vastaavasta. Poikkileikkausmitoitus voi nykyisen yksityisteiden suunnitteluohjeen perusteella olla kapeampi kuin vastaavien teiden mitoitus maanteiden suunnitteluohjeiden mukaan, joissakin tapauksissa kapeampi mitoituskin on riittävä.

Yksityisteiden liikennetekninen mitoitus on tehtyjen tarkastelujen perusteella suositeltavaa tehdä maanteiden suunnitteluohjeistuksen mukaisena. Tällöin mitoitus soveltuu paremmin myös pidentyneelle ajoneuvokalustolle ja vastaa muutenkin muuttunutta lainsäädäntöä. Laadittavassa uudessa ohjeessa on syytä esittää myös suunnittelun mitoitusperusteet.

This thesis examines the technical design of the current private roads Guideline and its values for vertical and horizontal curves and the values for cross-section width. The examination was conducted by comparing the Guidelines design values to other similar guideline values and by examining the factors behind them.

The aim of this thesis was to produce recommendations for road geometric design for the new private road design Guideline. This thesis was done as a part of Finnish transport infrastructure agency's private road Guidelines update which was ordered from Sitowise. The current guideline is from the year 1984 and it is one of the oldest valid guidelines but it is only partly applicable.

The guidelines which were examined in this thesis were mostly Finnish transport infrastructure agency's highway design guidelines, which included the technical design principles in them, and also Metsäteho's forest road design guidelines and private road Guidelines published by Suomen tieyhdistys were used in the comparison.

Results for the comparison and examination state that the current highway road alignment guidelines partially differ from the private road Guidelines equivalent. Based on the current private road guidelines, the cross-section dimensioning can be narrower than the dimensioning of similar roads according to the highway Guidelines, in some cases even a narrower dimension is sufficient.

Based on these examinations, private road technical design is recommended to be done in accordance with the current highway design Guidelines. In this way the dimensioning is more suitable for longer vehicles and also corresponds to the changed legislation. In the new Guideline it is also necessary to present the principles for technical design.

Keywords Geometry, Cross-section, Road design, Private road

Pages 27 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Yksityistiet.....	1
2.1	Yksityistiet maanteiden suunnitteluprosessissa	3
2.2	Esisuunnittelu.....	3
2.3	Lain mukaiset suunnitteluvaiheet.....	4
2.3.1	Yleissuunnitelma ja YVA	4
2.3.2	Tiesuunnitelma.....	4
2.3.3	Hallinnollinen käsittely	5
2.4	Rakentamissuunnitelma	6
2.5	Nykyiset ohjeet ja lainsäädäntö	6
2.5.1	Nykyiset ohjeet.....	6
2.5.2	Liikennetekniseen mitoitukseen vaikuttava lainsäädäntö.....	8
2.5.3	Nykyisen ohjeen päivitystarpeet.....	9
3	Liikenneteknisen mitoituksen perusteet.....	11
3.1	Lähtökohdat tien mitoitukselle	11
3.2	Ajodynamiikan vaikutus	11
3.3	Liikennetilän ja vapaan tilän mitat.....	13
3.4	Näkemä	13
3.5	Mitoitusperusteiden erot eri ohjeissa	14
3.5.1	Mitoitusajoneuvojen erot	14
3.5.2	Liikennetilän ja vapaan tilän mittojen muutokset	15
3.5.3	Muutokset näkemätarkasteluissa	15
4	Tien geometrisen mitoituksen tarkastelu	17
4.1	Tien linjauksen suunnittelu	17
4.2	Tien tasauksen suunnittelu	20
4.3	Liikennetilän mitat	21
4.4	Pituuskaltevuudet	24
5	Suosituksien geometrian mitoitukseen	25
6	Yhteenveto	26
	Lähteet.....	28

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1. Tien suunnittelun kulku (Liikennevirasto, 2010-a, s. 7).....	3
Kuva 2. Hallinnollisen käsittelyn prosessi (Väylävirasto, 2021-a, s. 21).....	6
Kuva 3. Vapaatila ja liikennetila (Väylävirasto, 2021-b, s. 12).....	13
Kuva 4. Kuperan pyörityksen säteen näkemään perustuva laskenta (Vasemmalla: Liikennevirasto, 2013, s. 43. Oikealla: Tie- ja vesirakennuslaitos, 1975, s. III 2.2-20).....	16
Kuva 5. Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeen vaakasuunnan kaarresäteet (Liikennevirasto, 2013, s. 34).	18
Kuva 6. Mateluvauhdille lasketut kohtaamistilanteet.	22
Kuva 7. Ajotavalle B lasketut kohtaamistilanteet.....	23
Kuva 8. Ajotavalla A lasketut kohtaamistilanteet.....	24
Taulukko 1. Maantieohjeiden laskennallisten kaarresäteiden vertailu yksityistieohjeen säteisiin.....	12
Taulukko 2. Mitoitusajoneuvojen mitat.	14
Taulukko 3. Eri ohjeissa edellytetyt näkemäpituudet.	17
Taulukko 4. Yksipuolisesti sivukaltevien tien kohtien vaakasuunnan kaarresäteiden vähimmäisarvot.	18

Taulukko 5. Yksipuolisesti sivukaltevien tien kohtien vaakasuunnan kaarresäteiden ohjearvot.	19
Taulukko 6. Kaksipuolisesti sivukaltevan tienkohdan kaarresäteen vähimmäisarvot.	19
Taulukko 7. Yksikaistaisen tien kuperien pyöristyssäteiden vähimmäisarvot.	20
Taulukko 8. Kaksikaistaisen tien kuperien pyöristyskaarien vähimmäisarvot.	20
Taulukko 9. Kuperat pyöristyskaaret liittymien kohdilla.....	21
Taulukko 10. Koverien pyöristyskaarien vähimmäisarvot.....	21
Taulukko 11. Eri ohjeiden sallittujen tielinjan pituuskaltevuuksien vertailu.	25
Kaava 1. Kaarresäteen laskentakaava (Liikennevirasto, 2013, s. 33).....	12

1 Johdanto

Nykyinen yksityisteiden suunnitteluohje on julkaistu vuonna 1984 ja on nykyisellään vain soveltuvin osin käytössä. Ohje on tällä hetkellä ainoa voimassa oleva 1980-luvulla julkaistu teiden suunnitteluun liittyvä Väyläviraston ohje. Julkaisun jälkeen lainsäädäntö on muuttunut sekä ajoneuvojen koko kasvanut. Monet muut ohjeet on päivitetty sekä uusia ohjeita yksityisteihin liittyen on julkaistu eri tahojen puolesta. Vuonna 2001 Metsäteho julkaisi omat ohjeensa metsäteiden suunnitteluun, eli Metsätieohjeiston. Suomen tieyhdistys on myös julkaissut oman suunnitteluun liittyvän ohjeensa vuonna 2010 nimeltään Yksityistien parantaminen – Suunnittelun ja toteuttamisen perusteet.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia ja selvittää Liikenneviraston vuoden 2013 Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeen sekä nykyisen yksityisteiden suunnitteluohjeen väylägeometrian suunnittelun mahdolliset erot sekä muut tien geometrian mitoittamiseen liittyvät tekijät. Tutkimuksen tavoitteena on saada uudet yksityisteiden suunnittelua koskevat suositukset geometrian mitoittamiseen, jonka perusteella ohjeen sisältöä lähdetään muodostamaan. Opinnäytetyö tehdään osana Väyläviraston Sitowiseltä tilaamaa yksityisteiden suunnitteluohjeen päivitystyötä.

Opinnäytetyö toteutetaan kirjallisuustutkimuksena perehtymällä vanhaan sekä nykyiseen ohjeistukseen ja lainsäädäntöön, joidenka sisältöä vertaillaan tien geometrian suunnitteluun liittyviltä osin. Tarkasteltavia asioita ovat vaaka- ja pystygeometria sekä poikkileikkauksen mitoitus. Ohjeen päivitystyöhön liittyen tehtiin myös lähtökohtakysely alalla työskenteleville ohjeen sisältöön ja päivitystarpeisiin liittyen.

2 Yksityistiet

Tieverkko koostuu kolmen tyyppisistä teistä, joita hallinnoi eri tahot. Nämä tietyyppit ovat valtion maantiet, kaupunkien ja kuntien kadut ja yksityistiet. Näistä suurin yhteispituudeltaan on yksityistiet, joita on yhteensä noin 350 000 km. Maanteitä on yhteensä noin 78 000 km ja katuja 26 000 km. (Väylävirasto, n.d.) Yksityistie määritellään yksityistielaisa niin, että jollain toisellakin kiinteistöllä on käyttöoikeus toisen maalla

kulkevan tiehen eli tieoikeus, ja nämä tieoikeuden omistavat ovat tieosakkaita (Yksityistielaki 560/2018 §3).

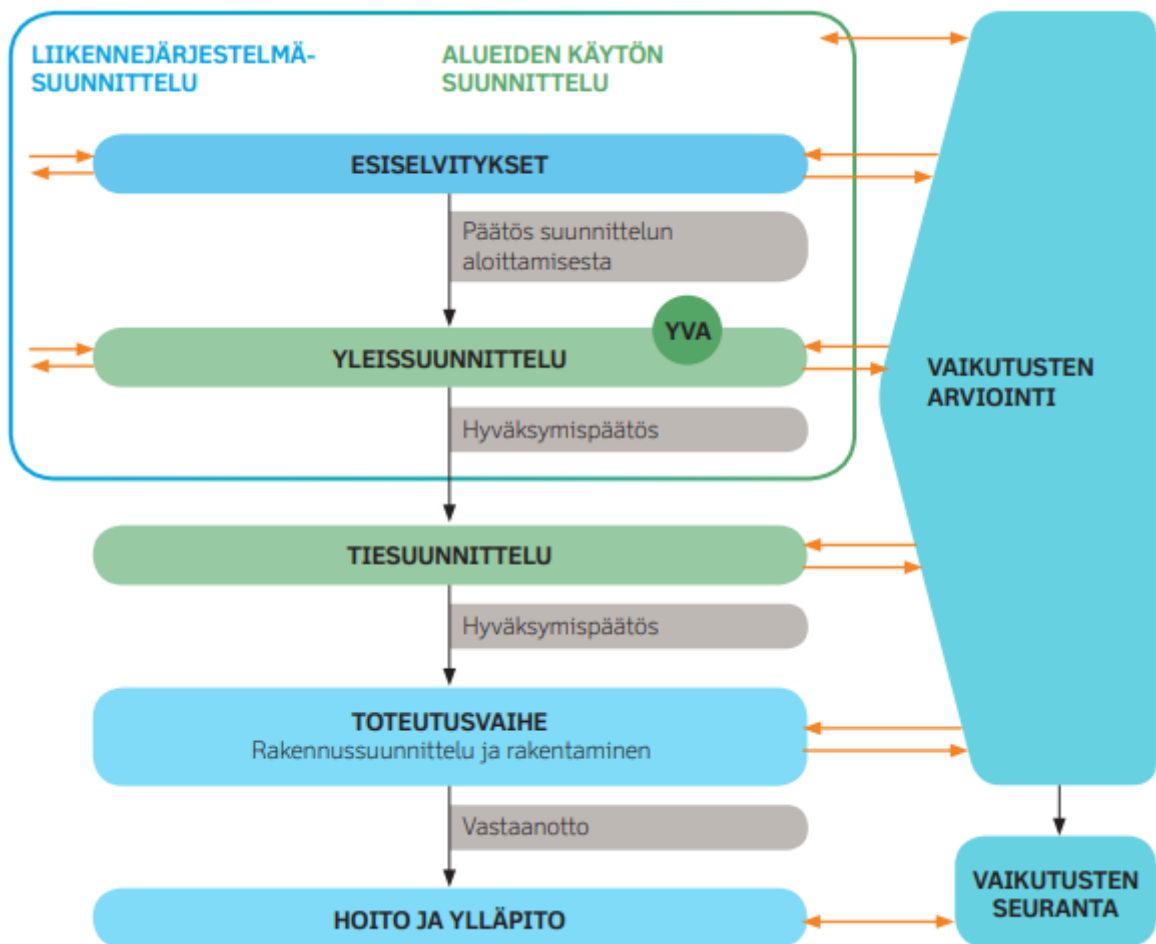
Tien tieosakkaat yhdessä tai mahdollisesti yksityisteitä varten perustetut tiekunnat vastaavat yksityisteistä. Tiekuunnan perustaminen tapahtuu yksityistietoimituksessa tai osakkaiden kokouksessa. Yksityistiet palvelevat moneen eri asiaan liittyvää liikennettä liittyen asutukseen, yrityksiin, maatalouteen, elintarviketeollisuuteen sekä muista yhteiskunnan keskeisistä toiminnoista johtuvaan liikenteeseen. Etenkin metsäteollisuus hyödyntää yksityisteitä merkittävästään, sillä yli 90 % metsäteollisuuden puusta kulkee yksityisteiltä muulle väyläverkolle. (Traficom, 2021)

Tiekunnat voivat hakea valtiolta avustusta yksityisteiden rakentamiseksi katsottaviin parantamishankkeisiin. Avustusta ei anneta normaaliin tien kunnossapitoon, jota on esimerkiksi auraaminen. Hankkeiden avustuksen maksimi määrä riippuu mihin avustusta haetaan. Sillan korjaukseen liittyvissä hankkeissa avustuksen määrä voi olla maksimissaan 75 % hankkeen kuluista. Muuten yksityisteiden parantamishankkeiden avustusten määrä on yleensä maksimissaan 50 %, kun kyseessä ei ole sillan tapainen erityiskohde. (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2021)

2.1 Yksityistiet maanteiden suunnitteluprosessissa

Maanteiden suunnitteluprosessi jaetaan vaiheittain tarkentuvaan neljään eri suunnitteluvaiheeseen, eli esisuunnittelu-, yleissuunnittelu-, tiesuunnittelu- ja rakentamissuunnitteluvaiheeseen (Kuva 1). Yksityisteitäkin suunnitellaan jokaisessa eri suunnitelmavaiheessa, jos yksityistiejärjestelyjä sisältyy maantiehankkeen alueelle.

Kuva 1. Tien suunnittelun kulku (Liikennevirasto, 2010-a, s. 7).



2.2 Esisuunnittelu

Ensimmäisenä suunnitelmavaiheena on esisuunnitteluvaihe tai esiselvitysvaihe. Esisuunnitelman sisältö ja laajuus vaihtelee hankekohtaisesti, mutta esisuunnitteluvaiheen tuloksena on esiselvitys, mikä sisältää kuvauksen nykytilasta ja sen ongelmista tai kehitystarpeista ja niiden ratkaisuvaihtoehdoista sekä niiden vaikutuksista. Näiden

perusteella voidaan päättää tarpeellisista toimenpiteistä, jotka etenevät jatkosuunnitteluun. (Liikennevirasto, 2010-a, s. 9)

2.3 Lain mukaiset suunnitteluvaiheet

Maanteiden suunnitteluprosessissa on kaksi lain mukaista suunnitteluvaihetta, yleissuunnitelma ja tiesuunnitelma. Näiden suunnittelua ohjaa laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä.

2.3.1 Yleissuunnitelma ja YVA

Toisena suunnitelmavaiheena on yleissuunnitelma. Yleissuunnitelman tarkkuudella varmistetaan ratkaisujen toteuttamiskelpoisuus teknisten, taloudellisten ja ympäristöllisten asioiden osalta. Tien sijainti suunnitellaan yleissuunnitelmassa likimääräisesti.

Vaikutuksiltaan vähäisistä hankkeista ei tarvitse tehdä yleissuunnitelmaa, eikä myöskään sellaisista hankkeista, joista vaikutukset on arvioitu jo asemakaavassa tai oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa riittävällä tarkkuudella. Jos hankkeesta tehdään YVA eli ympäristövaikutusten arviointi, joka on lain ympäristövaikutusten arviointimenettelyn mukainen prosessi, niin yleissuunnitelma on aina pakollinen. (Liikennevirasto, 2010-b, s. 6)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tuotetaan arviointiselostus tai YVA-selostus, jolla tarkoitetaan selostusta missä kerrotaan hankkeen toteutuessa ympäristöön kohdistuvat vaikutukset sekä niiden hallintaan ja seurantaan tarkoitetut menetelmät yleissuunnitelmavaihtoehdosta riippumatta. Vaihtoehdoista esitetään arvio merkittävistä hankkeeseen liittyvistä ympäristövaikutuksista. (Väylävirasto, 2021-c, s. 7)

2.3.2 Tiesuunnitelma

Kolmantena suunnitelmavaiheena on tiesuunnitelma. Tiesuunnitelmavaiheessa suunnitelman tarkkuus on yksityiskohtainen, jotta voidaan määrittää tietä varten tarvittava tiealueet tarkasti ja varmistua teknisistä ratkaisuista sekä niiden kustannuksista.

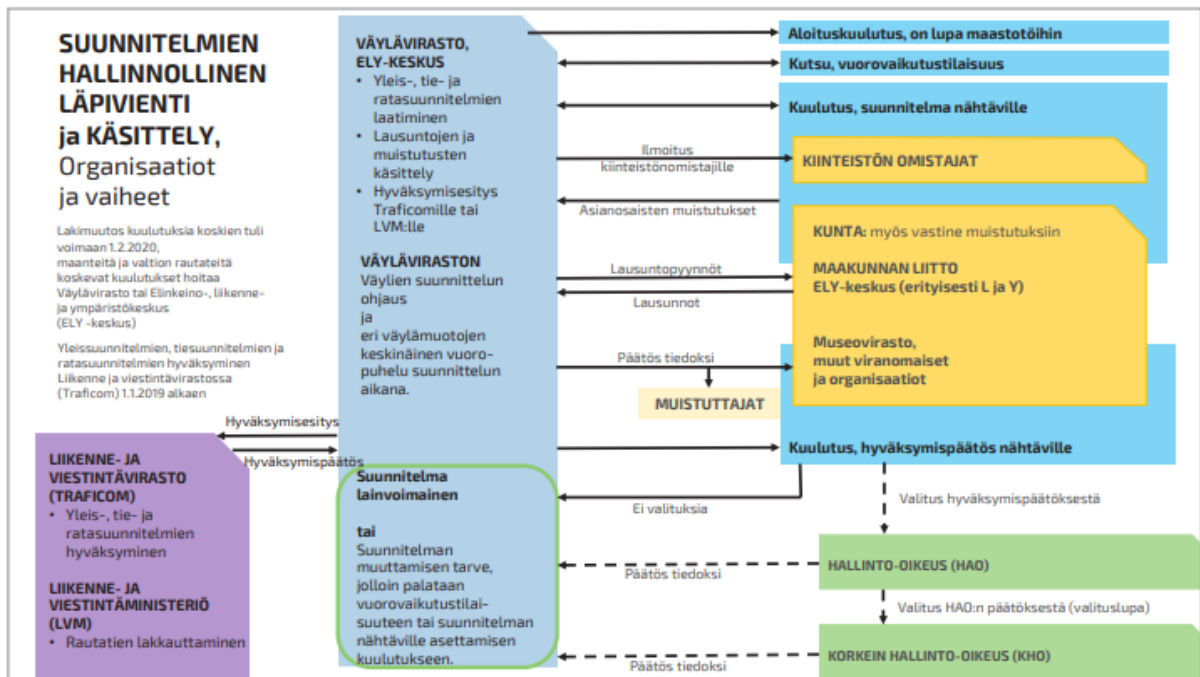
Tiesuunnitelma toimii lunastusasiakirjana, jolla suunnitelman mukainen tiealue voidaan

lunastaa. Tiesuunnitelmavaiheessa viranomaisten ja asianosaisten vuorovaikutus on tärkeässä asemassa. (Liikennevirasto, 2010-a, s. 11)

2.3.3 Hallinnollinen käsittely

Tie- ja yleissuunnitelma hyväksytään liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain mukaisesti hallinnollisen käsittelyn prosessilla. Suunnitelmien hallinnollisessa käsittelyssä käydään läpi suunnitelmien julkisuuteen ja vuoropuheluun liittyvät asiat suunnittelun alkamisesta aina suunnitelman hyväksymiseen saakka. Hallinnollinen käsittely alkaa suunnittelun aloituskuulutuksella ja jatkuu vuorovaikutustilaisuuksilla sekä valmiin suunnitelman nähtäville asettamisella. Hallinnolliseen käsittelyyn kuuluu myös lausuntojen pyytäminen suunnitelmasta eri viranomaisilta sekä kunnilta ja muilta organisaatioilta. Väylävirasto tai ELY-keskus lähettää suunnitelman hyväksyttäväksi Liikenne- ja viestintävirastolle eli Traficomille, joka antaa suunnitelmista hyväksymispäätökset. Viimeisenä kuulutuksena ilmoitetaan hyväksymispäätöksen nähtäville asettamisesta. Hyväksymispäätöksestä asianosaisilla on mahdollisuus valittaa hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeuden päätöksestä voi myös valittaa korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Korkeimpaan hallinto-oikeuteen valittamiseen kuitenkin tarvitaan valituslupa. (Kuva 2) (Väylävirasto, 2021-a, s. 21)

Kuva 2. Hallinnollisen käsittelyn prosessi (Väylävirasto, 2021-a, s. 21).



2.4 Rakentamissuunnitelma

Viimeisenä suunnitelmavaiheena on rakentamissuunnitelmavaihe. Rakentamissuunnitelma on yksiselitteinen ja tarkka toteutukseen tähtäävä suunnitelma, jossa kaikki yksityiskohdat suunnitellaan niin tarkasti, että ne voidaan suunnitelman perusteella toteuttaa. Hyväksytty tiesuunnitelma toimii lähtökohtana rakentamissuunnitelmalle. (Väylävirasto, 2022, ss. 11–12)

2.5 Nykyiset ohjeet ja lainsäädäntö

Maanteiden suunnittelua ohjataan tienpitäjän suunnitteluohjeilla, jotka perustuvat lakiin liikennejärjestelmästä ja maanteistä. Yksityisille teille on maanteiden tienpitäjän ohjeiden lisäksi suunnitteluohjeita Suomen tieyhdistykseltä sekä Metsäteholta.

2.5.1 Nykyiset ohjeet

Nykyisen vuodelta 1984 olevan yksityisten teiden suunnittelua koskevan ohjeistuksen lisäksi merkittävimmät lähteet vertailun tekemiselle on maanteiden tienpitäjän julkaisut Tien

suuntauksen suunnittelu (30/2013) sekä Tien poikkileikkauksen suunnittelu (16/2021). Nämä ohjeet ovat tarkoitettu maanteiden suunnitteluun, ja niissä on kuvattu muun muassa nykyiset maanteiden suunnittelun mitoitusperusteet. Nykyisestä yksityisteiden suunnitteluohjeesta mitoitusperusteita ei ole esitetty. Yksityisteiden suunnitteluun vaikuttavia ohjeita, joita tässä työssä käsitellään:

- Yksityiset tiet : osa I suunnitteluohjeet
- Yksityisteiden parantaminen – Suunnittelun ja toteuttamisen perusteet
- Metsätieohjeisto
- Yksityisteiden valtionavustukset

Metsätehon julkaisema Metsätieohjeisto on vuodelta 2001 ja käsittelee metsäteihin liittyviä asioita laajasti. Metsätieohjeistoa pystyy soveltamaan muidenkin raskaan liikenteen käyttämien yksityisteiden suunnitteluun. (Metsäteho, 2001)

Suomen tieyhdistys on julkaissut Yksityistien parantaminen – Suunnittelun ja toteuttamisen perusteet -ohjeen vuonna 2010. Huomioitavaa on, että tämä ohje käyttää lähteinään nykyistä yksityisteiden suunnitteluohjetta sekä Metsätehon ohjetta (Suomen tieyhdistys, 2010, ss. 99–100).

Nykyinen yksityisteiden suunnitteluohje on laaja ja sisältää yksityiskohtaisia ohjeita suunnitteluprosessin eri vaiheiden läpivientiin, joista on myöhemmin julkaistu omia erillisiä ohjeita. Ohjeessa on käyty läpi yksityisteiden tekninen luokitus, liikennetekninen suunnittelu, rakenteen suunnittelu, sillansuunnittelu, yksityistiesuunnitelman laatiminen, yksityistiesuunnitelman sisältö ja yksityisteiden tekemisen rahoitus.

Yksityisteiden tekninen luokitus on aikaisemmin perustunut laissa määritettyihin yksityisten teiden kunnossapitoluokkiin I – IV. Näiden luokkien perusteella on haettu valtionavustusta yksityisteiden hoitoon ja kunnossapitoon, mutta ohjeessa luokan perusteella määritetään myös yksityistien teknisiä ratkaisuja. Luokan määrittäminen on tapahtunut ohjeessa esitetyllä pisteiden laskennalla, mihin on vaikuttanut asutus, maa- ja metsätalous, linjaliikenne sekä läpikulku ja muu erityisliikenne. Luokitus on määrännyt yksityistien suunnittelussa käytetyt kaarresäteiden ja tasauksen pyörästyskaarien arvot. (Tie- ja vesirakennushallitus, 1984-b, ss. 11–15) Tämä poikkeaa maanteiden suunnitteluohjeista, missä suunnittelunopeus vaikuttaa

suoraan pyöristyskaariin ja kaarresäteisiin (Liikennevirasto, 2013, s. 11). Suunnittelunopeutta ja kaarresäteiden määräytymistä ei nykyisessä yksityisteiden suunnitteluohjeessa käsitellä lainkaan.

Traficom in ohjeessa Yksityisteiden valtionavustukset vuodelta 2020 kohtaamis- ja kääntöpaikkoja on ohjeistettu mitoittamaan Metsätieohjeistoa soveltaen (Traficom, 2020, s. 21). Metsätieohjeistossa on esitetty, että kohtaamispaikat olisivat vähintään 600 metrin välein. Näköetäisyydellä toisistaan olevat kohtaamispaikat ovat kuitenkin suositus. Kääntymispaikkoja ohjeistetaan tekemään 1000–2000 metrin välein kohtaamispaikkojen yhteyteen, jos se vain on mahdollista. Määräävä tekijä kuitenkin on se, että kääntymispaikoista ei tule vaarallisia ja se että niitä voidaan käyttää puun varastointiin. (Metsäteho, 2001, ss. 33–34)

2.5.2 Liikennetekniseen mitoitukseen vaikuttava lainsäädäntö

Lainsäädäntö vaikuttaa paljon teiden liikennetekniseen mitoitukseen. Tieliikennelaissa on määritelty nykyiset ajoneuvojen suurimmat sallitut pituudet, leveydet ja korkeudet (Tieliikennelaki 729/2018 Liitteet 7.1–7.4, 8.5, 8.6). Nämä määrittävät yhdessä muiden ajoneuvoja koskevien vaatimusten kanssa mitoitusajoneuvojen mitoituksen (Liikennevirasto, 2013, s. 9).

Tien vaaka- ja pystygeometrian suunnitteluun vaikuttaa paljon Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemäalueista. Siinä on määritelty maanteiden suunnittelussa tarvittavat eri näkemien vähimmäispituudet (Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemäalueista 65/2011 4§). Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa kuitenkin on näiden lisäksi myös pidempiä näkemä arvoja, jotka toimivat ohjearvoina tai hyvän tason arvoina näkemäpituuksien määrittelyssä (Liikennevirasto, 2013, s. 29).

Näkemäalueilla ja näkemäpituuksilla määritetään kohdat ja etäisyydet millä matkalla, tai missä ei saa olla vaarallisia esteitä, jotta tiellä liikkuja voi havaita esteet ja muun liikenteen tai mitä vastaan mahdollisesti voi tulla (Liikennevirasto, 2013, s. 29).

Nykyisin yksityisteiden suunnittelussa sovellettavat näkemät määritetään Liikenne- ja viestintäministeriön asetuksessa näkemäalueista (65/2011). Aikaisemmin näkemät on

esitetty yksityisteiden suunnitteluohjeessa tekniseen luokkaan sidottuna, joiden lähtökohtana on ollut Liikenneministeriön päätös (315/81) (Tie- ja vesirakennushallitus, 1984-b, s. 20).

2.5.3 Nykyisen ohjeen päivitystarpeet

Ohjetyötä varten tehtiin kysely, jolla pyrittiin saamaan suunnittelualalla työskenteleviltä mielipiteitä siitä, mitä ohjeen päivittämisessä pitäisi huomioida. Kysymykset muotoiltiin niin, että vastaukset pystyivät antamaan mahdollisimman vapaamuotoisesti. Kysely tehtiin Microsoftin Formsilla, mutta kyselyn saatekirjeessä mainittiin myös mahdollisuus vastata sähköpostilla. Forms-kyselyssä ei kerätty tietoja vastaajan työtaustasta, tai muustakaan henkilöön kohdistuvasta tiedosta. Kyselyn jakelu tapahtui Väyläviraston toimesta.

1. Mitkä asiat maanteiden tiejärjestelyihin liittyvässä yksityisteiden suunnittelussa kaipaavat lisäohjeistusta?

Vastauksissa todettiin, että maanteihin liittymien näkemät kaipaavat ohjeistusta lisää. Liittymäkohtien tasaukset myös kaipaavat lisää ohjeistusta.

Päällysrakenteen rakennepaksumien mitoittaminen nykyaikaisille ajoneuvoille soveltuvaksi myös nousi esille.

2. Mitä nykyisen ohjeen aihekokonaisuuksia tulisi tarkentaa?

Tarkennettaviksi tarpeellisia ohjeasioita löytyi hyvin laajalti. Geometrian suunnittelua ja kantavuuden mitoittamista toivottiin myös tarkennettavan. Suunnittelun ja toteutuksen kustannusasioita toivottiin päivitettävän. Myös ohjeeseen liittyvää termistöä toivottiin selkeämmäksi.

3. Mitä aihetta haet yleisimmin nykyisestä ohjeesta?

Tähän kysymykseen tuli vain yksi vastaus, jossa todettiin geometrian suunnitteluun liittyvät asiat ja rakennevaatimukset. Toivottiin myös, että ohjeessa mainittaisiin, jos siihen tulee päivityksiä julkaisun jälkeen.

4. Minkälaisia muutoksia/tarkennuksia toivoisit yksityisteiden tekniseen luokitteluun?

Luokittelusta pitäisi ilmetä onko tie vain talviajokelpoinen, vai onko tie aina ajokelpoinen.

Teknisen luokan määrittämistä toivottiin helpotettavaksi valmiilla Excel-taulukolla.

Valtionavustuskelpoisuus pitäisi myös määritellä. Toisaalta teknisen luokittelun tarvetta ja käyttökelpoisuutta myös kyseenalaistettiin. Sekä nostettiin esille, että jos ohjetta käytetään yksityisteiden valtionavustushakemuksien suunnittelussa, niin ohjeen pitäisi olla lainsäädännössä määrättyjen ajoneuvojen mittojen ja massojen mukainen ratkaisultaan.

5. Minkälaisia muutoksia/tarkennuksia toivoisit liikenneteknisen suunnittelun osalta?

Tähän kysymykseen todettiin, että kääntöpaikkojen ja liittymien mitoitus nykylainsäädännön mukaisille ajoneuvoille on tarpeellinen sekä myös yleisen liikenneturvallisuuden huomioiminen liikenneteknisen suunnittelun ratkaisussa. Kohtaamispaikkojen mitoitus ja määrittely vaatisi tarkennusta. Kaarrelevityksien tekoon haluttiin myös tarkennuksia, jos maanteiden ohjelevyksistä on tarvetta poiketa. Liittymien asfaltoidut päällystelipat myös tulisi huomioida uudessa ohjeessa, ja määrittää niiden vaatimukset sekä toteutusperiaatteen.

6. Minkälaisia muutoksia/tarkennuksia toivoisit varusteiden ja laitteiden osalta?

Varusteista toivottiin, että halkaisijaltaan alle 400 mm rumpuja ei sallittaisi. Varusteisiin liittyvää ohjeet ja vaatimukset toivottiin yhteen paikkaan, ja toisaalta myös mietittiin, että onko varusteiden ohjeistus uudessa yksityisteiden suunnitteluohjeessa tarpeellinen, vai olisiko viittaukset muihin ohjeisiin riittävät.

7. Vapaat toiveet uudelle ohjeelle.

Tässä kohtaa vastauksia tuli hieman kaikkeen. Uuden ohjeen tarvetta kyseenalaistettiin, sillä Suomen tieyhdistyksellä on jo yksityisteiden parantamiseen liittyvät ohjeet. Myös joidenkin nykyisten ohjeosioiden suunniteltua poistamista kyseenalaistettiin, koska tällöin ohje ei enää toimisi yhä tiekunnille koottuna ohjekokonaisuutena, mistä löytyisi kaikki tarpeellinen parantamishankkeen suunnitteluun. Ohjeiden ristiriitaisuuksien tarkastusta ja päällekkäisyyksien poistoa toivottiin myös. Yksityistiealueen määrittämiseen myös toivotaan

tarkennuksia, koska koetaan, että monesti tiealue määritetään liian kapeaksi. Uuden ohjeen lähtökohtiin olisi myös kaivattu lisää perusteluja.

3 Liikenneteknisen mitoituksen perusteet

Tien geometrian suunnitteluun vaikuttaa monta asiaa. Geometrian suunnittelussa pyritään mahdollisimman hyvään turvallisuuteen ja ajomukavuuteen ottaen kuitenkin huomioon kustannukset ja ympäristö. (Liikennevirasto, 2013, s. 7)

3.1 Lähtökohdat tien mitoitukselle

Tien geometria mitoitetaan lähtökohtaisesti nopeuden, liikennemäärän ja tieluokan perusteella. Maanteiden toiminnallisia tieluokkia ovat valta- ja kantatie, seututie sekä yhdystie. Suuntaukseen ja poikkileikkaukseen vaikuttavat tekijät eroavat hieman, mutta yhteisiä tekijöitä ovat edellä mainitut asiat. Myös ajoneuvojen koolla on merkitys eri kohtien mitoitukseen. (Liikennevirasto, 2013, ss. 8–10)

3.2 Ajodynamiikan vaikutus

Ajodynamiikan mukaisilla suunnitteluarvoilla tarkoitetaan sitä, että kyseisillä arvoilla pääsee ajamaan ilman liiallisia ajoneuvoon kohdistuvia voimia, jotka haittaisivat ajokokemusta sekä liikenneturvallisuutta (Liikennevirasto, 2013, s. 7).

Kaarresäteet lasketaan mitoitusnopeuden, pystykiehtyvyyden, tien sivukaltevuuden ja sivukitkakertoimen avulla (Kaava 1). Ohjeissa on annettu arvoja valmiina taulukoittain, mutta Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa lisäksi esitetty kaarresäteiden mitoitusperusteet.

Kaava 1. Kaarresäteen laskentakaava (Liikennevirasto, 2013, s. 33).

$$R = \frac{v^2}{127 * (q + f_s)}$$

jossa R = kaarresäde (m)
 v = mitoitusnopeus (km/h)
 q = sivukaltevuus (-)
 f_s = sivukitkakerroin (-)

Liikenneteknisen suunnittelun mitoitusnopeus on suuremmilla nopeuksilla ohjearvoisessa suunnittelussa hieman suunnittelunopeutta suurempi. Mitoitusnopeudella annetaan tien suuntauksen suunnitteluohjeessa ohje- ja vähimmäisarvot. Ohjearvoiset mitoitusnopeudet ovat hieman suunnittelunopeutta isompia suunnittelunopeuksilla 50–100 km/h.

Mitoitusnopeuden vähimmäisarvo on sama kuin ilmoitettu suunnittelunopeus.

(Liikennevirasto, 2013, ss. 11, 33)

Nykyisen yksityisteiden suunnitteluohjeen kaarresäteiden mitoitusnopeutta pystyy tarkastelemaan maanteiden suunnitteluohjeen mitoituserusteita käyttämällä (Taulukko 1). Vanhoista ohjeista ei löydy kuitenkaan kaikkia mitoitustekijöiden arvoja, sillä sivukitkakertoimia ei ole ilmoitettu maantieohjeissa vuonna 1975 nopeudelle 30 km/h (Tie- ja vesirakennuslaitos, 1975, s. III 2.2-12). Myös tämän alle jääville nopeuksille näitä ei ole ilmoitettu. Tarkastuslaskelmassa on hyödynnetty tältä osin nykyisiä vuoden 2013 Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeen arvoja.

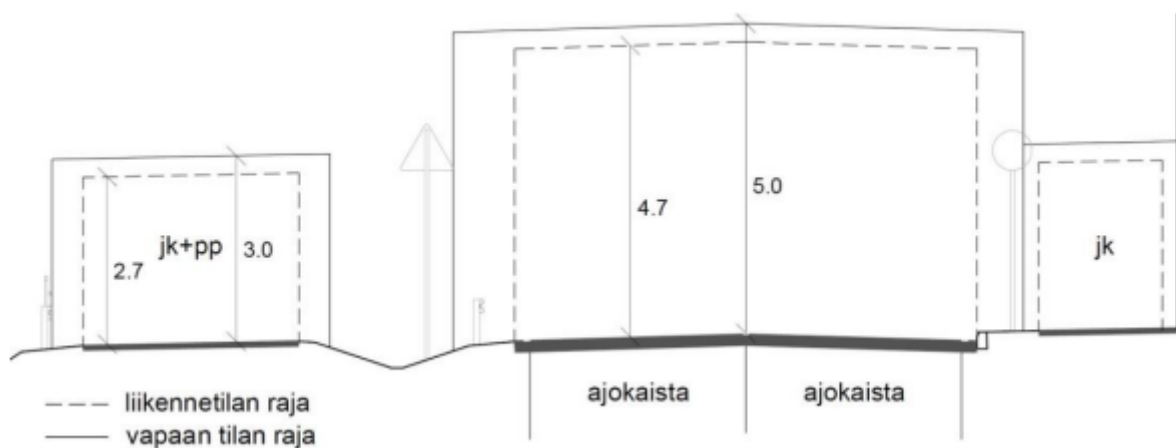
Taulukko 1. Maantieohjeiden laskennallisten kaarresäteiden vertailu yksityistieohjeen säteisiin.

Kaava	Nopeus (V)	Sivukaltevuus (q)	Sivukitkakerroin (f)	Kaarresäde (R)	Ohjeen arvo (R)
R=V ² /(127*(q+f))	20	4 %	0.19	13,69394	20
	30	4 %	0.17	33,74578	40
	40	5 %	0.15	62,99213	60
	50	5 %	0.13	109,3613	110

3.3 Liikennetilän ja vapaan tilan mitat

Tien poikkileikkauksen suunnittelussa yksityisteiden liikennetilaa mitoitetaan ajotavan sekä muiden Väyläviraston suunnitteluohjeiden tapaan liikkumisvarojen ja sivuetaisyysien vähimmäis- ja ohjeellisten arvojen perusteella. Ajotavalla tarkoitetaan sitä, millä nopeudella kohtaamistilanteet pystytään suorittamaan. Nämä jaetaan luokkiin A – C, joista A on sujuvin ja turvallisoin tapa. Ajotavalla B kohtaamis- ja ohitustilanteessa joudutaan keskittymään enemmän, mutta suunnittelunopeudesta ei tarvitse poiketa. Ajotapa C on minimiajotapa, jossa nopeutta joudutaan kohtaamis- ja ohitustilanteessa pudottamaan 10–20 km/h vauhtiin. Näille ajotavoille on määritetty maantieohjeessa tarvittavat liikkumisvarat ja sivuetaisyysiedet. (Väylävirasto, 2021-b, s. 11) Vapaalla tilalla tarkoitetaan liikennetilän ympärillä olevaa esteistä vapaata tilaa. Tämä tila ulottuu poikkileikkauksessa liikennetilän sivuille sekä yläpuolelle. (Kuva 3)

Kuva 3. Vapaatila ja liikennetila (Väylävirasto, 2021-b, s. 12).



3.4 Näkemä

Väyläsuunnittelussa otetaan huomioon tarvittavat näkemät sekä pysty- ja vaakasuunnassa. Kuperat pyöritykset voivat aiheuttaa pystysuunnassa näkemäesteen, ja vaakasuunnassa tien vieressä olevat esteet voivat jäädä näkemäalueelle ja estää näkemisen tarpeeksi kauas. Näkemämatkojen on tarkoitus mahdollistaa mitoitusnopeutta ajettaessa ajoneuvon pysäyttäminen ennen törmäämistä esteeseen. Näkemäalueella tarkoitetaan aluetta tiellä mikä pitää olla vapaa näkyvyyttä haittaavista esteistä. (Liikennevirasto, 2013, s. 29)

3.5 Mitoitusperusteiden erot eri ohjeissa

Tässä luvussa tarkastellaan eri ohjeiden mitoitusperusteisiin liittyviä eroja, joita tutkimuksen aikana löytyi.

3.5.1 Mitoitusajoneuvojen erot

Nykyisen yksityisteiden suunnitteluohjeen mitoitusajoneuvot on esitetty ohjeen liittymämitoituksen tyyppikuvissa sekä Tie- ja vesirakennuslaitoksen vuoden 1977 Liittymien suunnittelu -ohjeen taulukossa 1 kohdassa III 3.1. Asia on esitetty myös yksityisteiden suunnitteluohjeen kanssa samana vuonna julkaistussa taajamateiden suunnittelua koskevassa ohjeessa (Tie- ja vesirakennushallitus, 1984-a, s. 49). Maanteiden linjaosuuksien suunnitteluun vaikuttavat voimassa olevat mitoitusajoneuvojen mitat on esitetty Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa sekä Tien poikkileikkauksen suunnittelu -ohjeessa. Tien poikkileikkauksen suunnittelu -ohjeessa on esitetty kuorma-auton ja linja-auton suurimmat nykyisin sallitut korkeudet, jotka ovat muuttuneet Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeen 4,2 metristä 4,4 metriin (Väylävirasto, 2021-b, s. 9). Mitoittavien ajoneuvojen mitat ovat muutenkin muuttuneet yksityistieohjeen julkaisemisen jälkeen (Taulukko 2). Ainoastaan henkilöauton mitoittava pituus ja leveys on pysynyt samana.

Taulukko 2. Mitoitusajoneuvojen mitat.

Vuosi	1977	2013
Henkilöauto(pituus)	5	5
Henkilöauto(leveys)	1,8	1,8
Kuorma-auto(pituus)	8	8
Kuorma-auto(leveys)	2,5	2,6
Linja-auto(pituus)	12	13,5
Linja-auto(leveys)	2,5	2,55
Telilinja-auto(pituus)	-	15
Telilinja-auto(leveys)	-	2,55
Perävaunullinen kuorma-auto(pituus)	22	22
Perävaunullinen kuorma-auto(leveys)	2,5	2,6
Moduulirekka(pituus)	-	25,25
Moduulirekka(leveys)	-	2,6

Uusia mitoittavia ajoneuvoja on tullut yksityistieohjeen ilmestymisen jälkeen. Näitä ovat moduulirekka sekä telilinja-auto. Moduulirekan pituus on 25,25 metriä. Telilinja-auto on 1,5 metriä tavallista mitoitustelinja-autoa pidempi (Liikennevirasto, 2013, s. 10)

Pitkille yli 25,25 metrisille niin sanotuille HCT-ajoneuvoyhdistelmille on maanteiden suunnittelua varten myös oma ohjeensa, joka täydentää muita maanteiden suunnittelua koskevia ohjeita. Ohje koskee niitä teitä missä pitkät ajoneuvoyhdistelmät liikennöivät. (Väylävirasto, 2020, s. 3)

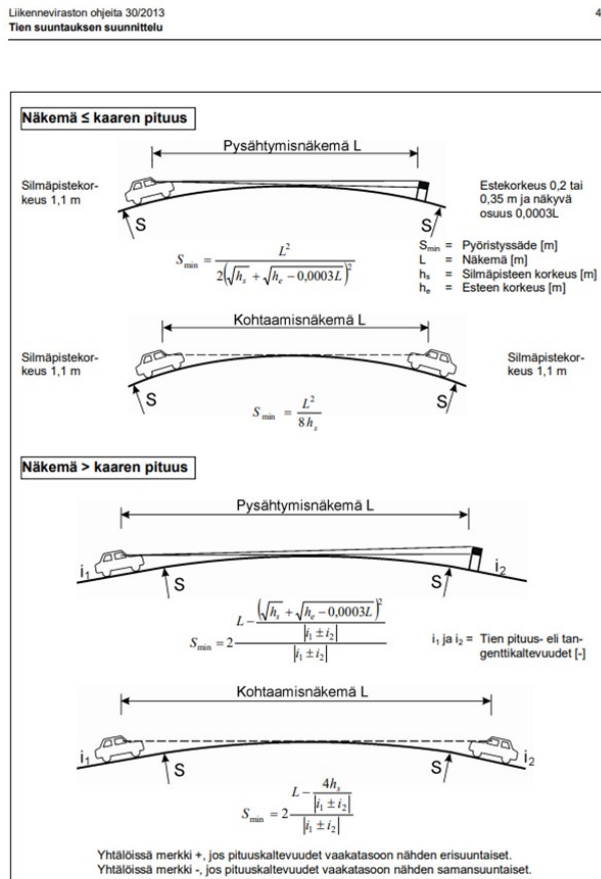
3.5.2 Liikennetilan ja vapaan tilan mittojen muutokset

Poikkileikkauksen suunnittelua varten yksityisteille on määritetty tien leveydet sekä tien ympärillä olevan vapaan tilan tarve (Tie- ja vesirakennushallitus, 1984-b, s. 18). Vapaan tilan tarve on sama, mikä vaaditaan maanteille vanhassa Tien poikkileikkauksen suunnittelu - ohjeessa (Tie- ja vesirakennuslaitos, 1968, s. III 1.1-7). Vuonna 2021 julkaistussa Tien poikkileikkauksen suunnittelu -ohjeessa on vapaan tilan leveyden määrittämiseen useampia arvoja, jotka riippuvat pientareen leveydestä sekä suunnittelunopeudesta. Vapaan tilan korkeus on kasvanut 4,6 metristä 5 metriin mitoitusajoneuvojen suurimman sallitun korkeuden muutoksen johdosta. (Väylävirasto, 2021-b, s. 14)

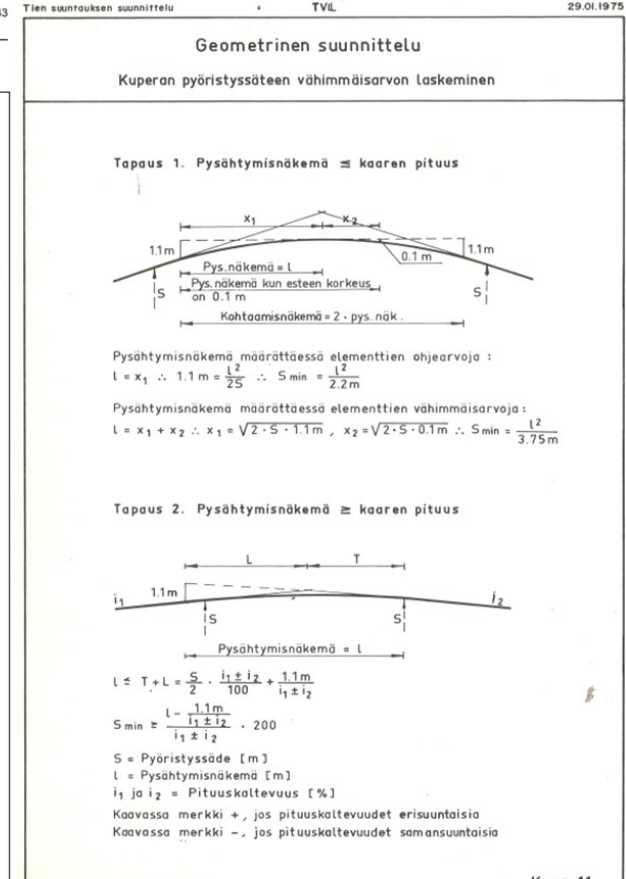
3.5.3 Muutokset näkemätarkasteluissa

Vuoden 1975 Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa on esitetty lähinnä kuperien pyöristysten pysähtymisnäkemään perustuvia laskentamenettelyjä, mutta nykyisissä ohjeissa on yksikaistaisten ja leveäkaistaisten teiden suunnittelua varten myös kohtaamisnäkemään perustuvia laskentamenettelyjä. (Kuva 4)

Kuva 4. Kuperan pyöristys säteen näkemään perustuva laskenta (Vasemmalla: Liikennevirasto, 2013, s. 43. Oikealla: Tie- ja vesirakennuslaitos, 1975, s. III 2.2-20).



Kuva 5.8: Kuperan pyöristys säteen minimiarvojen laskeminen näkemän perusteella.



Pysähtymisnäkemä mitataan tiellä henkilöauton silmäpisteen korkeudelta, joka on 1,1 metriä tien pinnasta esteeseen, jonka korkeus tien pinnasta on joko 0,2 tai 0,35 metriä. 0,35 metrin estekorkeutta voidaan käyttää kaksiajorataisilla teillä, mitkä eivät ole moottori- ja moottoriliikenneteitä. (Liikennevirasto, 2013, s. 13) Kohtaamisnäkemä, eli kahden kohtaavan henkilöauton kohtaamiseen vaadittava vapaa näkemä, tarkastellaan henkilöautojen silmäpisteiden korkeudelta. Liittymisnäkemä tarkastellaan henkilöauton kuljettajan silmäpisteen korkeudelta 0,6 metrin korkeudella oleviin ajovaloihin nähden. (Liikennevirasto, 2013, ss. 30–31) Pysähtymisnäkemätarkasteluissa estekorkeus on ollut vuonna 1975 korkeintaan 0,1 metriä (Tie- ja vesirakennuslaitos, 1975, s. III 2.2-4). Nykyisin alle 0,2 metrin korkuiset esteet on todettu tarkasteluissa turhan mataliksi, eivätkä sellaiset useimmiten aiheuta onnettomuusvaaraa (Liikennevirasto, 2013, s. 13).

Näkemien pituudet ovat jonkin verran muuttuneet uusissa ohjeissa, mutta eivät merkittävästi. Teknisen luokan I ja mitoitusnopeuden 50 km/h vähimmäisnäkemäpituudet ovat entisen suuruisia. Teknisen luokan II ja mitoitusnopeuden 40 km/h vähimmäisnäkemäpituuksissa on hieman eroa pysähtymis- ja kohtaamisnäkemän suuruudessa. Teknisen luokan III ja mitoitusnopeuden 30 km/h näkemissä on taas liittymisnäkemän pituudessa hieman muutosta. Teknisen luokan IV osalta ei muissa ohjeissa ole tarpeeksi alhaista vertailukelpoista mitoitusnopeutta (Taulukko 3).

Taulukko 3. Eri ohjeissa edellytetyt näkemäpituudet.

Vuosi	1984		2011		1984		2011		1984	
	Tekninen luokka	Mitoitusnopeus	Tekninen luokka	Mitoitusnopeus	Tekninen luokka	Mitoitusnopeus	Tekninen luokka	Mitoitusnopeus	Tekninen luokka	Mitoitusnopeus
	I	50 km/h	II	40 km/h	III	30 km/h	IV	-		
Pysähtymisnäkemä (m)	55	55(45)	40	35(30)	25	25(20)	15	-		
Kohtaamisnäkemä (m)	110	110(90)	80	70(60)	50	50(40)	30	-		
Liittymisnäkemä (m)	105(80)	105(80)	80(60)	80(60)	55(45)	60(40)	35(30)	-		

Liittymien kohdan kaarresäteitä mitoittaessa otetaan huomioon näkemät. Nykyisin kaarresäteen täytyy liittymän kohdalla olla vähintään 1.5 - kertaa 3 % sivukaltevuuden kohdalla edellytetyn kaarresäteen suuruinen mitoitus nopeudesta riippumatta.

(Liikennevirasto, 2013, s. 34)

4 Tien geometrisen mitoituksen tarkastelu

Muutoksia on tapahtunut jonkin verran tie geometrian mitoituksessa vuosien aikana. Tässä luvussa tarkastellaan eri ohjeiden suunnitteluelementtien arvojen muutoksia.

4.1 Tien linjauksen suunnittelu

Yksitysteiden suunnitteluohjeessa esitetyille tielinjauksen kaarresäteille löytyy ohje päivitystä varten hyvin entisenlaiset arvot nykyisestä Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeen taulukoista. Tämä pätee yksipuolisesti sivukaltevien osuuksiin kaarresäteisiin.

Kaarresäteiden vertailu on tehty 4 % sivukaltevuuskohtien vaatimuksia tarkastelemalla sen takia, että tien sivukaltevuus sorapintaiselle tielle on 4 % nykyisessä yksityisteiden suunnittelua koskevassa ohjeessa. (Tie- ja vesirakennushallitus, 1984-b, s. 24).

Mahdolliselle 5 % sivukaltevuudelle on etsitty vertailu taulukkoarvot Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeesta yksipuolisesti sivukaltevalle kaarteelle. Kaarresäteiden suuruuden ero on kuitenkin hyvin pieni 4 % sivukaltevuuden mukaisiin kaarresäteisiin verrattuna (Kuva 5). Nykyisessä yksityisteiden suunnitteluohjeessa on sorapintaisen tien sivukaltevuus 4 % (Tie- ja vesirakennushallitus, 1984-b, s. 24).

Kuva 5. Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeen vaakasuunnan kaarresäteet (Liikennevirasto, 2013, s. 34).

Taulukko 5.1: Kaarresäteen ajodynamiikan mukaiset minimiarvot eri suunnittelunopeuksilla.

Sivukaltevuus (%)	Kaarresäde (m)											
	30 km/h			40 km/h			50 km/h			60 km/h		
	Ohjearvo	Vähimmäisarvo	Välttävää (taajama)	Ohjearvo	Vähimmäisarvo	Välttävää (taajama)	Ohjearvo	Vähimmäisarvo	Välttävää (taajama)	Ohjearvo	Vähimmäisarvo	Välttävää (taajama)
2 ¹	40	40	35	75	75	60	170	135	100	320	220	160
3	35	35	30	70	70	55	160	125	95	300	200	150
4	35	35	30	65	65	55	150	115	90	280	190	140
5	35	35	30	65	65	50	140	110	85	260	180	135
6										240	170	130

Yksipuolisesti sivukaltevien tien kohtien vaakasuunnan kaarresäteiden vähimmäisarvoissa ei ole kovin suurta eroa ohjeiden välillä. Ero voi johtua laskennan tulosten pyöristämisestä. Suomen tieyhdistyksen ohjeissaan esittämät kaarresäteet ovat kuitenkin edellisiä ohjeita pienimpiä. (Taulukko 4)

Taulukko 4. Yksipuolisesti sivukaltevien tien kohtien vaakasuunnan kaarresäteiden vähimmäisarvot.

Mitoitusnopeus	30 km/h	40 km/h	50 km/h
Yksityiset tiet: osa I suunnitteluohjeet, Tie- ja vesirakennushallitus, 1984	40	60	110
Tien suuntauksen suunnittelu, Liikennevirasto, 2013	35	65	115
Yksityistien parantaminen - Suunnittelun ja toteuttamisen perusteet, Suomen tieyhdistys, 2011	30	60	100

Ohjearvoiset Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa ilmoitetut kaarresäteet ovat pienempiä kuin yksityisteiden suunnittelua koskevissa ohjeissa vaaditut mitoitusnopeuksilla 30 km/h ja 40 km/h. (Taulukko 5)

Taulukko 5. Yksipuolisesti sivukaltevien tien kohtien vaakasuunnan kaarresäteiden ohjearvot.

Mitoitusnopeus	30 km/h	40 km/h	50 km/h
Yksityiset tiet: osa I suunnitteluohjeet, Tie- ja vesirakennushallitus, 1984	60	90	150
Tien suuntauksen suunnittelu, Liikennevirasto, 2013	35	65	150
Yksitystien parantaminen - Suunnittelun ja toteuttamisen perusteet, Suomen tieyhdistys, 2011	60	90	150

Kaksipuolisesti sivukaltevien kaarteiden kohtien kaarresäteen suuruudessa on muissa ohjeissa merkittäviä eroja Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa esitettyihin arvoihin nähden (Taulukko 6). Yksitysteiden suunnitteluohjeessa esitetyt kaksipuolisesti sivukaltevan tien kohdan minimi kaarresäteet toimivat kuitenkin raja-arvoina sille missä kaksipuolisesti sivukaltevia kaaria voi alkaa suunnittelemaan (Tie- ja vesirakennushallitus, 1984-b, s. 24). Myös Metsätieohjeiston esitetyt vaakasuunnan kaarresäteet toimivat raja-arvoina Tie- ja vesirakennushallituksen yksityisteiden suunnitteluohjeen tapaan (Metsäteho, 2001, ss. 31–32). Eikä näissä ohjeissa ole vaatimuksia ohjearvoille ja vähimmäisarvoille erikseen samalla tavalla kuin Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa.

Taulukko 6. Kaksipuolisesti sivukaltevan tienkohdan kaarresäteiden vähimmäisarvot.

Mitoitusnopeus	30 km/h	40 km/h	50 km/h
Yksityiset tiet: osa I suunnitteluohjeet, Tie- ja vesirakennushallitus, 1984	100	200	400
Metsätieohjeisto, Metsäteho, 2001	100	200	300
Tien suuntauksen suunnittelu, Liikennevirasto, 2013	300	500	1100

Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa edellytetään, että kaarresäteen on kaksipuolisesti kallistetulla tiellä oltava niin suuri, että kaarteessa voidaan ajaa sivukitkakertoimen ollessa 0.05 samalla ajonopeudella kuin ohjeen mukaisen yksipuolisesti kallistetun kohdan minimikaarresäteiden kohdalla (Liikennevirasto, 2013, s. 12).

4.2 Tien tasauksen suunnittelu

Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa pyörityssäteiden ohjearvot ajonopeuksille 30 km/h ja 40 km/h ovat nykyisin yksityistieohjeita ja Metsätieohjeistoa pienempiä, mutta 50 km/h mitoitusnopeudella arvot ovat toisiaan vastaavat. Metsätieohjeiston ja yksityisteiden suunnitteluohjeen arvot ovat lähes kautta linjan toisiaan vastaavat. (Taulukko 7)

Taulukko 7. Yksikaistaisen tien kuperien pyörityssäteiden vähimmäisarvot.

Mitoitusnopeus	30 km/h	40 km/h	50 km/h
Yksityiset tiet: osa I suunnitteluohjeet, Tie- ja vesirakennushallitus, 1984	400	750	1400
Metsätieohjeisto, Metsäteho, 2001	400	800	1400
Tien suuntauksen suunnittelu, Liikennevirasto, 2013	300	550	1400

Kaksikaistaisilla teillä edellytettävät kuperien pyörityskaarien säteiden arvot ovat hyvin lähellä toisiaan yksityisteiden suunnitteluohjeessa ja Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa. Metsätieohjeiston arvoissa eroa on jonkin verran mitoitusnopeuksilla 40 km/h ja 50 km/h muihin vertailun kohteina oleviin ohjeisiin nähden. (Taulukko 8)

Taulukko 8. Kaksikaistaisen tien kuperien pyörityskaarien vähimmäisarvot.

Mitoitusnopeus	30 km/h	40 km/h	50 km/h
Yksityiset tiet: osa I suunnitteluohjeet, Tie- ja vesirakennushallitus, 1984	200	400	700
Metsätieohjeisto, Metsäteho, 2001	200	300	900
Tien suuntauksen suunnittelu, Liikennevirasto, 2013	150	350	700

Liittymien kohdilla vaadittavan kuperan pyörityskaaren minimisäteen suuruus 50 km/h mitoitusnopeudella on Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa hieman isompi kuin yksityisteiden suunnitteluohjeessa. 30 km/h mitoitusnopeudella Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeen säde jää taas hieman pienemmäksi. Vertailu tehtiin Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeen välttäviä taulukkoarvoja käyttäen. Ohjeen mukaan arvoja voidaan käyttää vain erityisistä syistä (Liikennevirasto, 2013, s. 44). Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeen normaalit taulukkoarvot ovat paljon isompia. (Taulukko 9)

Taulukko 9. Kuperat pyöristyskaaret liittymien kohdilla.

Mitoitusnopeus	30 km/h	40 km/h	50 km/h
Yksityiset tiet: osa I suunnitteluohjeet, Tie- ja vesirakennushallitus, 1984	400	750	1400
Tien suuntauksen suunnittelu, Liikennevirasto, 2013	350	750	1500

Koverien pyöristyskaarien säteiden vähimmäisarvot ovat nykyisin jonkin verran pienempiä kuin ennen. Metsätieohjeiston ja yksityisteiden suunnitteluohjeen arvot ovat lähes samat sekä maantieohjeita suuremmat. (Taulukko 10)

Taulukko 10. Koverien pyöristyskaarien vähimmäisarvot.

Mitoitusnopeus	30 km/h	40 km/h	50 km/h
Yksityiset tiet: osa I suunnitteluohjeet, Tie- ja vesirakennushallitus, 1984	400	750	1400
Metsätieohjeisto, Metsäteho, 2001	400	800	1400
Tien suuntauksen suunnittelu, Liikennevirasto, 2013	300	650	1100

4.3 Liikennetilän mitat

Liikennetilän mitat on tarkistettu vanhojen ohjeiden sekä nykyisten henkilöauton ja kuorma-auton mitoitusajoneuvojen leveyden perusteella sekä Väyläviraston Tien poikkileikkauksen suunnittelu -ohjeen mukaisilla liikennetilän perusarvoilla (Väylävirasto, 2021-b, s. 13). Vielä voimassa olevassa yksityisteiden suunnitteluohjeessa käytetään termiä tien leveys, mutta se on samaa tarkoittava kuin liikennetila, eli termi pitää sisällään ajoradan sekä sen viereiset päällystetyt pientareet (Väylävirasto, 2021-b, s. 12).

Verrattaessa mateluvauhdille laskettuja liikennetilän mittoja nykyisessä yksityisteiden suunnitteluohjeessa ilmoitettuihin 3,5 ja 4 metrin tien leveyksiin voidaan todeta, että tien leveys ei edes riitä henkilöautojen kohtaamistilanteeseen hitaimmalla ajotavalla. Joten näille tien leveyksille ja kapeaksi jääville poikkileikkauksille täytyy suunnitella kohtaamispaikkoja, jos ajoneuvojen tulee pystyä kohtaamaan yksityistien linjaosuudella. Kuorma-autojen kohtaaminen edellyttää liikennetilän perusarvojen mukaan laskettuna 6 metriä leveän tien, jotta kuorma-autot pystyvät menemään toistensa ohi ilman, että toisen tarvitsee väistää. 5,5 metriä leveä tie toimii kuitenkin tapauksissa, joissa kuorma-auton ja henkilöauton kohtaaminen tapahtuu. (Kuva 6)

Kapeilla yksityisteillä, missä kohtaaminen voi olla haastavaa, voidaan käyttää kohtaamispaikkoja, eli levikkeitä mihin toinen ajoneuvoista pystyy ajamaan ja päästämään vastaan tulevan ohitse. Traficom ohjeistaa käyttämään Metsätieohjeistoa kohtaamispaikkojen mitoituksessa (Traficom, 2022, s. 21). Suomen tieyhdistys ohjeessaan tekee myös samoin (Suomen tieyhdistys, 2011, ss. 75–76). Nykyisessä yksityisteiden suunnitteluohjeessa kohtaamispaikat ovat mitoitettu vanhoilla ajoneuvomitoilla, ja ohjeistettu tehtäväksi 200–300 metrin välein (Tie- ja vesirakennushallitus, 1984-b, s. 30). Metsätieohjeistossa kohtaamispaikat ovat ohjeistettu vähintään 600 metrin välein oleviksi (Metsäteho, 2001, s. 33).

Kuva 6. Mateluvauhdille lasketut kohtaamistilanteet.

<u>Liikennetilän mittoja nykyisillä mitoitusajoneuvoilla.</u>	
0.1+1.8+0.35+1.8+0.1 (Henkilöautojen kohtaaminen)	
4.15 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen mateluvauhdin liikkumisvarojen mukaan.
0.1+2.6+0.4+2.6+0.1 (Kuorma-autojen kohtaaminen)	
5.8 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen mateluvauhdin liikkumisvarojen mukaan.
0.1+2.6+0.35+1.8+0.1 (Kuorma-auton ja henkilöauton kohtaaminen)	
4.95 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen mateluvauhdin liikkumisvarojen mukaan.
<u>Vanhoilla mitoitusajoneuvoilla.</u>	
0.1+1.8+0.35+1.8+0.1 (Henkilöautojen kohtaaminen)	
4.15 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen mateluvauhdin liikkumisvarojen mukaan.
0.1+2.5+0.4+2.5+0.1 (Kuorma-autojen kohtaaminen)	
5.7 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen mateluvauhdin liikkumisvarojen mukaan.
0.1+2.5+0.35+1.8+0.1 (Kuorma-auton ja henkilöauton kohtaaminen)	
4.85 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen mateluvauhdin liikkumisvarojen mukaan.

Ajotavalla B henkilöautojen ja henkilöauton sekä kuorma-auton kohtaaminen onnistuu 5,5 metrin tien leveydellä, mutta kuorma-autojen kohtaaminen ei enää onnistu edes 6,0 metriä leveillä teillä (Kuva 7).

Kuva 7. Ajotavalle B lasketut kohtaamistilanteet.

<u>Liikennetilän mittoja nykyisillä mitoitusaajoneuvoilla.</u>	
0.2+1.8+0.5+1.8+0.2	(Henkilöautojen kohtaaminen)
4.5 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen B liikkumisvarojen mukaan.
0.3+2.6+0.5+2.6+0.3	(Kuorma-autojen kohtaaminen)
6.3 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen B liikkumisvarojen mukaan.
0.3+2.6+0.5+1.8+0.2	(Kuorma-auton ja henkilöauton kohtaaminen)
5.4 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen B liikkumisvarojen mukaan.
<u>Vanhoilla mitoitusaajoneuvoilla.</u>	
0.2+1.8+0.5+1.8+0.2	(Henkilöautojen kohtaaminen)
4.5 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen B liikkumisvarojen mukaan.
0.3+2.5+0.5+2.5+0.3	(Kuorma-autojen kohtaaminen)
6.1 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen B liikkumisvarojen mukaan.
0.3+2.5+0.5+1.8+0.2	(Kuorma-auton ja henkilöauton kohtaaminen)
5.3 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen B liikkumisvarojen mukaan.

Ajotavalla A 5,5 metrin tien leveydellä onnistuu enää henkilöautojen kohtaaminen. 6,0 metrin tien leveydellä henkilöauto ja kuorma-auto pystyy myös kohtaamaan, mutta kuorma-autot eivät pysty siihen ilman, että nopeutta pudotetaan. (Kuva 8)

Kuva 8. Ajotavalla A lasketut kohtaamistilanteet.

<u>Liikennetilän mittoja nykyisillä mitoitusaoneuvoilla.</u>	
0.4+1.8+0.7+1.8+0.4	(Henkilöautojen kohtaaminen)
5.1 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen A liikkumisvarojen mukaan.
0.4+2.6+0.7+2.6+0.4	(Kuorma-autojen kohtaaminen)
6.7 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen A liikkumisvarojen mukaan.
0.4+2.6+0.7+1.8+0.4	(Kuorma-auton ja henkilöauton kohtaaminen)
5.9 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen A liikkumisvarojen mukaan.
<u>Vanhoilla mitoitusaoneuvoilla.</u>	
0.4+1.8+0.7+1.8+0.4	(Henkilöautojen kohtaaminen)
5.1 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen A liikkumisvarojen mukaan.
0.4+2.5+0.7+2.5+0.4	(Kuorma-autojen kohtaaminen)
6.5 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen A liikkumisvarojen mukaan.
0.4+2.5+0.7+1.8+0.4	(Kuorma-auton ja henkilöauton kohtaaminen)
5.8 metriä	Tien poikkileikkauksen suunnitteluohjeen A liikkumisvarojen mukaan.

Tien leveydessä nykyisen yksityisteiden suunnitteluohjeen ja Suomen tieyhdistyksen ohjeen välillä on eroa vain 0,5 metriä luokassa 2, jossa normaali arvo tien leveydelle on 4,5 metriä ja poikkeuksellinen on 5 metriä (Suomen tieyhdistys, 2011, s. 69). Yksitysteiden suunnitteluohjeessa tien leveys luokassa II on normaalisti 4 ja poikkeuksellisesti 5,5 metriä (Tie- ja vesirakennushallitus, 1984-b, s. 18).

4.4 Pituuskaltevuudet

Nykyisessä yksityisteiden suunnitteluohjeessa tielinjan sallitut enimmäispituuskaltevuudet ovat tien leveyksien tapaan samat teknisillä luokilla III ja IV, eli normaali arvo on 10 % ja enimmäisarvo 12 %. Teknisessä luokassa II sallitut pituuskaltevuuksien arvot ovat 2 % pienemmät luokkiin III ja IV nähden. Luokassa I ainoastaan normaali pituuskaltevuuden arvo muuttuu 2 % pienemmäksi. (Tie- ja vesirakennushallitus, 1984-b, s. 24)

Yksitysteiden suunnitteluohjeen ja Suomen tieyhdistyksen ohjeen sallituissa tielinjan enimmäispituuskaltevuuksissa on vain pieni ero. Yhdystien sallitut pituuskaltevuudet tielinjalla ovat täysin samat kuin yksityistieohjeiden alimpien luokkien pituuskaltevuudet.

Yksityisteiden tielinjan pituuskaltevuudet eivät ole verrattavissa suoraan muihin maanteiden tieluokkiin, vaikka vaatimukset osin ovatkin yhtenevät. (Taulukko 11)

Taulukko 11. Eri ohjeiden sallittujen tielinjan pituuskaltevuuksien vertailu.

Ohje	Yksityisteiden suunnittelu 1984		Yksityistien parantaminen 2011			Tien suuntauksen suunnittelu 2013		
	Normaali	Enimmäisarvo	Tekninen luokka	normaalisti	erityistapauksissa	Tieluokka	Ohjearvo	Enimmäisarvo
I	6	10	1	6	10	Moottori- ja moottoriliikennetie Valta- ja kantatie Seututie Yhdystie	4	5
II	8	10	2	8	12		5	6
III	10	12	3	10	12		7	9(7)
IV	10	12					10	12(10)

5 Suositukset geometrian mitoitukseen

Nykyisessä yksityisteiden suunnitteluohjeessa käytetään yksityisteiden tekniseen luokitteluun luokkia I-IV. Luokka IV kuitenkin toistaa luokan III vaatimuksia pituuskaltevuuksien ja tien leveyksien osalta. Muuten teknisen luokan IV geometrian vaatimukset ovat pienempiä, mitä Tien suuntauksen suunnittelu -ohje määrittää tien linjan ja tasauksen suunnittelulle mitoitusnopeudella 30 km/h. Teknisen luokan III geometrian mitoitusnopeuden arvot vastaavat 30 km/h mitoitusnopeutta. Luokan IV vaatimukset ovat siten nykyisin tarpeettomia. Nykyisiin näkemävaatimukseen nähden luokan IV näkemät luetaan samasta kuin luokan III, eli 30 km/h mitoitusnopeudesta.

"Liikenteellisesti merkittävä yksityistie ja vähäliikenteinen yksityistie" voisivat olla jatkossa yksityisteiden luokitteluun käytetyt termit, mikäli luokkia halutaan pitää vain kaksi. Näitä termejä on käytetty liittymien pituuskaltevuuksissa yksityisteiden suunnitteluohjeessa. Nykyiset tekniset luokat I ja II on laskettu merkittäviksi ja vähäliikenteiseksi on laskettu tekniset luokat III ja IV. (Tie- ja vesirakennushallitus, 1984-b, s. 26) Liikenteellisesti merkittävä yksityistie voisi olla suoraan vain tekniseen luokkaan I viittaava, ja

vähäliikenteinen yksityistie taas voisi pitää sisällään tekniset luokat II ja III. Valinta teknisten luokkien II ja III vaatimusten välillä voitaisiin tehdä tien käyttötarkoituksen perusteella.

Teknistä luokkaa II voisi myös pitää välivaiheena, jolloin sitä voisi käyttää sekä liikenteellisesti merkittävän ja vähäliikenteisen yksityistien mitoituksissa, mutta tällä tavalla täytyisi määrittää hyvin, miten luokan II arvojen käyttöön päädyttäisiin. Muuten ohjetta voi vahingossa tulkita helposti väärin.

Nykyisiä maanteiden suunnitteluohjeiden vaatimuksia olisi suositeltavaa soveltaa uudessa yksityisteiden suunnitteluohjeessa, vaikka muutokset ovatkin vanhaan ohjeeseen nähden pieniä suurimmaksi osaksi suuntauksen suunnittelussa, mutta mitoitussajoneuvojen mitat ovat kasvaneet ja uudempia mitoitussajoneuvoja on myös tullut. Näin otettaisiin huomioon muuttunut ajoneuvokalusto ja lainsäädäntö.

Tien leveys yksityisteiden suunnitteluohjeessa on nykyisinkin määritetty silloisen maanteiden suunnitteluohjeen mukaan, eikä tästä ole syytä poiketa, joten liikennetilän ja vapaan tilän mitoissa tulisi käyttää vuoden 2021 Tien poikkileikkauksen suunnittelu -ohjeen määrittämiä mittoja. Kyseisen ohjeen mukaisen ajovaratarjastelujen perusteella nykyisessä yksityisteiden suunnitteluohjeessa määritetyt tien leveydet ovat edelleen riittävät.

6 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli etsiä suosituksia uuden yksityisteiden suunnitteluohjeen geometrian mitoituksivaatimuksiksi. Opinnäytetyöprosessin aikana tutkittiin vanhojen sekä nykyisten ohjeistusten ja lainsäädännön eroja tien geometrian suunnitteluun liittyvin osin. Nykyisen yksityisteiden suunnitteluohjeen tien geometrian vaatimukset on aikaisemmin valittu tien teknisen luokan perusteella, eikä samaan tapaan kuin maanteiden suunnitteluohjeissa, joissa on määritetty useampi mitoitettava tekijä. Tutkimuksen pohjalta voidaan kuitenkin todeta, että nykyisen yksityisteiden suunnitteluohjeen geometrian mitoituksiohjeistus on lähes yhtenevä maanteiden geometrian mitoituksiohjeistuksen kanssa.

Tutkimuksen perusteella on suositeltavaa, että mitoituksen mitoitussuhteet esitetään jatkossa myös yksityistieohjeissa muiden vastaavien ohjeiden tapaan. Tällä tavalla ohjeessa

määritetyt asiat ovat paremmin ymmärrettävissä. Jatkotutkimuksia varten ongelmakohtaksi jää miten vähäisen yksityistien näkemät määritetään, koska niitä ei määritetä suoraan Liikenne- ja viestintäministeriön näkemäasetuksessa.

Lähteet

- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. (24.3.2021). *Yksityisteiden parannuksiin on hyvin tarjolla avustusrahaa. STT Info*. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/yksityisteiden-parannuksiin-on-hyvin-tarjolla-avustusrahaa?publisherId=69817877&releaseld=69904438>
- Liikennevirasto. (2010-a). *Tiensuunnittelun kulku*.
https://vayla.fi/documents/25230764/0/tiensuunnittelun+kulku_esite.pdf/1341b1b2-4629-4bdf-a763-32f41c7334e4
- Liikennevirasto. (2010-b). *Yleissuunnittelu, toimintaohjeet*.
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2010-19_yleissuunnittelu_toimintaohjeet_web.pdf
- Liikennevirasto. (2013). *Tien suuntauksen suunnittelu*.
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2013-30_tien_suuntauksen_suunnittelu.pdf
- Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemäalueista 65/2011.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110065>
- Metsäteho. (2001). *Metsätieohjeisto - tekstiosa*.
https://metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/03/Tieohjeisto_osa_1_Tekstiosa.pdf
- Suomen tieyhdistys. (2011). *Yksityisteiden parantaminen – Suunnittelun ja toteuttamisen perusteet*.
- Tieliikennelaki 728/2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180729>
- Tie- ja vesirakennuslaitos. (1968). *Poikkileikkauksen suunnittelu*.
- Tie- ja vesirakennuslaitos. (1975). *Tien suuntauksen suunnittelu*.
- Tie- ja vesirakennuslaitos. (1977). *Liittymien suunnittelu*.
- Tie- ja vesirakennushallitus. (1984-a). *Taajamatiet – Liikenneväylien ja tieympäristön suunnittelu*.

Tie- ja vesirakennushallitus. (1984-b). *Yksityiset tiet : osa I suunnitteluohjeet.*

<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/132982/tie1388.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Traficom. (2020). *Yksityisteiden valtionavustukset.*

https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Yksityisteiden%20valtionavustukset%20ohje%20p%C3%A4ivitetty%2020210701_.pdf

Traficom. (26.5.2021). *Yksityistiet.* Haettu 29.4.2022 osoitteesta

<https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/yksityistiet>

Väylävirasto. (n.d.). *Tieverkko.* Haettu 29.4.2022 osoitteesta

<https://vayla.fi/vaylista/tieverkko>

Väylävirasto. (2020). *Pitkät ajoneuvoyhdistelmät ja maanteiden suunnittelu.*

https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-22_pitkat_ajoneuvoyhdistelmat_web.pdf

Väylävirasto. (2021-a). *Maantie- ja ratahankkeiden lakisäätöisten suunnitelmien*

hallinnollinen käsittely. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2021-13_lakisaateisten_suunnitelmien_web.pdf

Väylävirasto. (2021-b). *Tien poikkileikkauksen suunnittelu.*

https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2021-16_tien_poikkileikkauksen_web.pdf

Väylävirasto. (2021-c). *Ympäristövaikutusten arviointi rata- ja tiehankkeissa.*

https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2021-02_yva_rata_tiehankkeissa_web.pdf

Väylävirasto. (2022). *Tien rakentamissuunnitelma – Sisältö ja esitystapa.*

https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-38_tien_rs_sisalto.pdf

Yksityistielaki 560/2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180560>