



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TASORISTEYSNÄKEMIEN PARANTAMINEN

TEKIJÄ:

Jarkko Pussinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Jarkko Pussinen	
Työn nimi Tasoristeysnäkemien parantaminen	
Päiväys 22.4.2021	Sivumäärä/Liitteet 34/1
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Destia Rail Oy	
Tiivistelmä <p>Suomen rataverkolla on paljon vartioimattomia tasoristeysnäkemisiä, ja varsinkin monessa on puutteita näkemämatkoissa. Suuressa osassa puutteellisista kohteista tilannetta olisi helppo korjata varsinkin pienillä toimenpiteillä. Suuremman mittaluokan muutokset, kuten tasoristeysnäkemien poistot, yli-/alikäytävien rakentaminen ym. tulevat pääsääntöisesti Väyläviraston toimesta. Tässä opinnäytetyössä oli tarkoitus keskittyä kevyempiin operaatioihin, jotka olisivat suoritettavissa kunnossapidollisin toimenpitein pienemmällä budjetilla, kuten esimerkiksi puunpoistot, maaleikkaukset ja pienet kallion louhinnat sekä lepotasanteiden ja tielinjausten parantaminen.</p> <p>Kesällä 2020 suoritettiin tasoristeysnäkemien tarkastukset ja valokuvaukset. Samassa yhteydessä kartoitettiin parannettavia kohteita. Havaituista parannuskohteista kuvattiin ongelmat ja suunniteltiin niihin ratkaisuja, jotka olisivat toteutettavissa.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saatiin esimerkkejä näkemiltään puutteellisista tasoristeysnäkemistä ja niihin toimenpideehdotukset, joilla näkemämatkoja ja sitä kautta tasoristeysturvallisuutta saataisiin parannettua. Opinnäytetyön päätelmänä voidaan todeta, että tasoristeysturvallisuuden parantaminen ei aina vaadi suuria operaatioita, vaan pienemmilläkin toimenpiteillä radan turvallista ylittämistä on mahdollista parantaa.</p>	
Avainsanat tasoristeys, näkemä, kunnossapito	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Civil Engineering	
Author(s) Jarkko Pussinen	
Title of Thesis Improving Sight Distance at Grade Crossings	
Date 22 April 2021	Pages/Appendices 34/1
Client Organisation /Partners Destia Rail Oy	
<p>Abstract</p> <p>The Finnish railway network has a lot of grade crossings without warning devices and many of them have insufficient sight distances. In many of such grade crossings it would be possible to reduce the risks by taking minor measures. Major measures like removing grade crossings, building bridges and underpasses etc, are executed by the Finnish Transport Infrastructure Agency. In this thesis the aim was to focus on minor operations which are possible to execute with lower budget and maintenance resources. This kind of operations could be tree fellings, earth cuttings, small rock burstings and improving landings and road alignments.</p> <p>In summer 2020 sight distances were inspected and the areas of sight distance were photographed. At the same time areas for improvement were charted. Problems that occur in these grade crossings were illustrated and feasible solutions to them were planned.</p> <p>As a result of this thesis examples of grade crossings with insufficient sight distances were collected. Proposals for action to improve the sight distances and thus the safety of grade crossings were made. As a conclusion it can be stated that improving the safety of grade crossings does not necessarily require major operations. Even minor measures can significantly improve safety of grade crossings.</p>	
<p>Keywords grade crossing, sight distance, maintenance</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
1.1	Tausta ja tavoitteet.....	7
1.2	Destia	7
1.3	Destia Rail Oy.....	8
1.4	Määritelmien selitykset (Ratatekniset ohjeet RATO: Termit ja määritelmät.)	9
2	TASORISTEYKSET JA KUNNOSSAPITO	11
2.1	Ratalaki.....	11
2.2	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä	12
2.3	Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemäalueista.....	13
2.4	Ratatekniset ohjeet	14
2.4.1	Tasoristeysohjeet	14
2.4.2	Tietä koskevat ohjeet	14
2.5	Kunnossapito.....	15
3	KOhteet, Ongelmat ja Ratkaisuehdotukset.....	16
3.1	Yleistä.....	16
3.2	Valimo.....	16
3.2.1	Kohteen esittely	16
3.2.2	Ratkaisuehdotus	18
3.3	Sorsa	19
3.3.1	Kohteen esittely	19
3.3.2	Ratkaisuehdotukset.....	21
3.4	Keikko.....	21

3.4.1	Kohteen esittely	21
3.4.2	Ratkaisuehdotukset	23
3.5	Niemenkylä	23
3.5.1	Kohteen esittely	23
3.5.1	Ratkaisuehdotukset	25
3.6	Tiilikainen	26
3.6.1	Kohteen esittely	26
3.6.2	Ratkaisuehdotukset	29
3.7	Toimenpiteiden toteutus	30
4	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	31
	LÄHTEET	32
	LIITE 1: KUSTANNUSARVIO (EI JULKINEN)	34

KUVALUETTELO

KUVA 1.	Destian radan kunnossapitämät alueet (Destia 2021)	8
KUVA 2.	Rautatien tasoristeysnäkemät (Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemäalueista 65/2011)..	13
KUVA 3.	Radan vasemmalta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. (Pussinen 2020).....	17
KUVA 4.	Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 360 metriä. (Pussinen 2020)	17
KUVA 5.	Radan oikealta puolelta oikealle Viinijärven suuntaan (Kasvava suunta). Näkemä 510 metriä. (Pussinen 2020).....	18
KUVA 6.	Karttaleike Valimon ja Sorsan tasoristeysten välisestä alueesta. (Muokattu lähteestä: Maanmittauslaitos).....	19
KUVA 7.	Radan vasemmalta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. (Pussinen 2020).....	20
KUVA 8.	Radan vasemmalta puolelta oikealle Siilinjärven suuntaan (laskeva suunta). Näkemä 350 metriä. (Pussinen 2020).....	20
KUVA 9.	Radan oikealta puolelta vasemmalle Siilinjärven suuntaan (laskeva suunta). Näkemä 400 metriä. (Pussinen 2020).....	21
KUVA 10.	Radan oikealta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. (Pussinen 2020)	22
KUVA 11.	Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 400 metriä. (Pussinen 2020)	22
KUVA 12.	Karttaleike Keikon tasoristeysten alueesta. (Muokattu lähteestä: Maanmittauslaitos).....	23
KUVA 13.	Radan vasemmalta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. (Pussinen 2020).....	24
KUVA 14.	Radan oikealta puolelta oikealle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 70 metriä. (Pussinen 2020).....	24

KUVA 15. Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 90 metriä. (Pussinen 2020)	25
KUVA 16. Karttaleike Niemenkylän tasoristeyksen alueesta. (Muokattu lähteestä: Maanmittauslaitos).....	26
KUVA 17. Radan oikealta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. (Pussinen 2020)	27
KUVA 18. Radan oikealta puolelta vasemmalle Siilinjärven suuntaan (laskeva suunta). Näkemä 280 metriä. (Pussinen 2020).....	27
KUVA 19. Radan oikealta puolelta oikealle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 300 metriä. (Pussinen 2020).....	28
KUVA 20. Radan vasemmalta puolelta oikealle Siilinjärven suuntaan (laskeva suunta). Näkemä 1000 metriä. (Pussinen 2020)	28
KUVA 21. Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 500 metriä. (Pussinen 2020)	29
KUVA 22. Karttaleike Tiilikaisen tasoristeyksen alueesta. (Muokattu lähteestä: Maanmittauslaitos)	30

1 JOHDANTO

1.1 Tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyön tilaajana toimi Destia Rail Oy. Destia Rail tarjoaa palveluita ratarakentamiseen ja kunnossapitoon koko Suomen alueella. Opinnäytetyön ohjaajana toimeksiantajan puolelta toimi kunnossapitoalue 8 työpäällikkö Henri Kosonen.

Aihe on saatu toimeksiantajalta. Suoritin kesällä 2020 työharjoittelussa tasoristeysnäkemien kuvauksia ja tarkastuksia, samassa yhteydessä kartoitin tasoristeysnäkemien, joissa voisi kohtuullisen pienillä toimenpiteillä parantaa näkemämatkoja.

Suomen rataverkolla on paljon vartioimattomia tasoristeysnäkemien, ja varsinkin monessa on puutteita näkemämatkoissa. Suuressa osassa puutteellisista kohteista tilannetta olisi helppo korjata varsinkin pienillä toimenpiteillä. Suuremman mittaluokan muutokset, kuten tasoristeysnäkemien poistot, yli/alikäytävien rakentamiset ym. tulevat pääsääntöisesti Väyläviraston toimesta.

Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus keskittyä kevyempiin operaatioihin, jotka olisivat suoritettavissa kunnossapidollisin toimenpitein pienemmällä budjetilla, esimerkiksi puunpoistot, maaleikkaukset ja pienet kallion louhinnat sekä lepotasanteiden ja tielinjausten parantamiset.

Lopputuloksena olisi kooste, kuinka tasoristeysnäkemien puutteet tunnistetaan, analysoidaan ja muutetaan esityksiksi Väylän suuntaan.

1.2 Destia

Destia on yksityinen suomalainen infra- ja rakennusalan palveluyhtiö, joka rakentaa, ylläpitää ja suunnittelee liikenneväylien ja ratojen sekä liikenne- ja teollisuusympäristöjen lisäksi kokonaisia elinympäristöjä. Palvelumme ulottuvat maanalaisesta rakentamisesta kattavaan maanpäälliseen toimintaan sekä energia- ja insinöörirakentamiseen. Monipuolisen osaamisen ansiosta destialaiset toteuttavat suuria ja edistyksellisiä ratkaisuja. Ratkaisuja, jotka mahdollistavat ihmisten, tavaroiden, palveluiden ja energian liikkumisen luontevana osana pohjoista elämää ja maailmantaloutta. Destian omistaa Ahlström Capital.

Destian asiakkaita ovat teollisuus- ja liikeyritykset, kunnat ja kaupungit sekä valtionhallinnon organisaatiot. Kattava toimipaikkaverkko Suomessa takaa, että Destia on aina lähellä asiakkaitaan.

Destian organisaatio koostuu kuudesta valtakunnallisesta liiketoimintaryhmästä sekä tukitoiminnoista. Väyläpalvelut keskittyvät väylä- ja katurakentamiseen, Kunnossapitopalvelut teiden ja katujen kunnossapitoon, Ratapalvelut ratojen rakentamiseen ja kunnossapitoon, Maa- ja kalliopalvelut alue-, pohja-, kallio- ja kaivosrakentamiseen sekä kiviainekseen ja kiertotalouteen, Rakennustekniset palvelut teollisuusrakentamiseen, energiaverkkoihin, uusiutuvaan energiaan ja siltoihin sekä Kaupunkikehitys ja asiantuntijapalvelut konsepti- ja hankekehitykseen sekä suunnittelu- ja infraomaisuuden hallintapalveluihin. (Destia 2021.)

1.3 Destia Rail Oy

Ratoihin liittyvät palvelut kattavat koko radanpidon elinkaaren koko Suomen alueella. Destian toteuttamat ratatyöt vaihtelevat vaativista useiden kilometrien mittaisista päällysrakenneurakoista pienempiin silta-, ratarumpu- ja massanvaihtotöihin. Yhtiö tarjoaa asiakkailleen ratarakentamista ja -hoitoa avaimet käteen -periaatteella omalla kalustolla ja lisälaitteilla.

Destia Rail on Suomen suurin radan päällysrakenteen ja turvalaitteiden kunnossapitäjä. Yrityksellä on vahva kokemus myös metro- ja raitiotie-, turvalaite- ja sähköratarakentamisesta sekä liikennepaikkojen ja ratapihojen uusimis- ja parannuskohteista. Lisäksi Destia tarjoaa palveluita myös yksityisraiteiden kunnossapitoon ja rakentamiseen.

Käytössä on useita rautateiden rakentamiseen, korjaukseen ja kunnossapitoon käytettävää kalustoa ja laitteita, joita kehitetään vastaamaan asiakastarpeita. (Destia 2021.)

Destian radan kunnossapitämät alueet 1.2.2021 lähtien

-----	Alue 1: Uusimaa	
-----	Alue 2: Lounaisrannikko	
-----	Alue 3: (Riihimäki)–Kokkola	DESTIA
-----	Alue 4: Rauma–(Pieksämäki)	
-----	Alue 5: Haapamaen tähti	
-----	Alue 6: Savon rata	DESTIA
-----	Alue 7: Karjalan rata	
-----	Alue 8: Ylä-Savo	DESTIA
-----	Alue 9: Pohjanmaan rata	
-----	Alue 10: Keski-Suomi	
-----	Alue 11: Kainuu–(Oulu)	
-----	Alue 12: (Oulu)–Lappi	DESTIA



KUVA 1. Destian radan kunnossapitämät alueet (Destia 2021)

1.4 Määritelmien selitykset (Ratatekniset ohjeet RATO: Termit ja määritelmät.)

Kunnossapito	Kunnossapito tarkoittaa toimenpiteitä tai yksittäistä toimenpidettä, joilla rata, rata-alue sekä rakenteet ja laitteet pidetään käyttökunnossa.
Kunnossapitäjä	Kunnossapitäjällä tarkoitetaan organisaatiota tai sen edustajaa, joka radanpitäjän toimesta pitää rataa tai sen osaa liikennöitävässä ja liikenneturvallisessakunnossa.
KVL	KVL tarkoittaa tien keskimääräistä moottoriajoneuvoliikenteen vuorokausiliikennettä.
Näkemäalue	Näkemäalue on tasoristeyksen jokaisessa neljänneksessä olevan näkemäkolmion muodostama alue, jonka sisäpuolella ei saa olla näkevyttä olennaisesti haittaavia esteitä. Näkemäkolmiot ovat tien, rautatien ja edellä mainittujen tasoristeysnäkemien päätepisteiden yhdysjanojen rajoittamia alueita.
Radanpito	Rautatie ja siihen liittyvä kiinteän omaisuuden suunnittelu, hankinta, rakentaminen, hallinta ja kunnossapito sekä olemassa olevan rautatien parantaminen.
Radanpitäjä	Väylävirasto tai yksityisraiteen haltija, kun raide kuuluu rautatielain soveltamisalan piiriin.
Ratakilometri	Ratakilometri on nimetty määrämittainen osuus. Sen pituus on kahden peräkkäisen kilometripylvään väli raidetta pitkin. Sen pituus voi poiketa 1000 metristä. Ratakilometri on nimetty arvoltaan pienemmän kilometripylvään tunnuksen mukaan.
RATO	RATO tarkoittaa Väyläviraston Ratateknisiä Ohjeita
Rautatiealue	Alue, joka tarvitaan rataa, rata-aluetta, rakennuksia ja laitteita, liikenteen hoitamista sekä kaikkea näihin liittyvää toimintaa varten. Rautatiealue käsittää myös tarpeelliset rautatieliikenteen palvelualueet.
Tasoristeys	Maantien, kadun, yksityistien, kevyen liikenteen väylän tai moottorikelkkareitin ja radan samassa tasossa olevaa risteystä.
Tasoristeysnäkemä	Etäisyys jolle rautatien tasoristeykseen saapuvan tiellä liikkujan on nähtävä radan suuntaan voidakseen arvioida tilanteen sellaiseksi, että hän voi ylittää radan tai pysäyttää ajoneuvonsa ennen raidetta
Tilaaaja	Tilaaaja on taho, joka on tilannut radan kunnossapitoa tai rakentamista ja niihin liittyviä tarkastuksia. Valtion rataverkolla tilaaaja on Väylävirasto.

Varoituslaite

Laite, jolla rautatientasoristeyksessä varoitetaan tieliikennettä raiteella liikkuvista yksiköistä.

Väylävirasto

Väylävirasto (1.1.2019 alkaen) on Suomen valtion virasto, joka toimii liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla. Väyläviraston tehtävänä on vastata valtion tie- ja rataverkosta sekä vesiväylistä.

2 TASORISTEYKSET JA KUNNOSSAPITO

2.1 Ratalaki

Tasoristeyksiä ja niiden kunnossapitoa määrittää ratalaki. Ratalain (2007/110) 4 luvussa sanotaan seuraavaa:

Rautatiealueen ulkopuolisia alueita koskevat maankäyttörajoitukset

37 § (23.11.2018/998)

Rautatien suoja-alue

Rautatien suoja-alue ulottuu 30 metrin etäisyydelle radan raiteen tai, jos raiteita on useampia, uloimman raiteen keskilinjasta, jollei suoja-aluetta ratasuunnitelmassa erityisestä syystä supisteta tai laajenneta enintään 50 metriksi.

Väylävirastolla on tie- tai rautatieliikenteen turvallisuuden sitä vaatiessa oikeus poistaa suoja-alueelta kasvillisuutta tai rajoittaa kasvillisuuden korkeutta. Suoja-alueella ei saa pitää sellaista rakennusta, varastoa, aitaa taikka muuta rakennelmaa tai laitetta, josta tai jonka käytöstä voi aiheutua vaaraa tie- tai rautatieliikenteen turvallisuudelle taikka haittaa radanpidolle.

38 § (23.11.2018/998)

Rautatien näkemäalue

Rautatien näkemäalue käsittää tasoristeyksessä olevan alueen, jolla näkemäalan vapaana pitäminen sitä rajoittavista esteistä on tarpeen liikenneturvallisuuden vuoksi.

Väylävirastolla on oikeus poistaa näkemäalueelta näkemäalaa rajoittava kasvillisuus ja luonnonesteet. Näkemäalueella ei saa pitää sellaista rakennusta, varastoa, aitaa taikka muuta rakennelmaa tai laitetta, joka näkemäalaa rajoittamalla voi aiheuttaa vaaraa liikenneturvallisuudelle.

Liikenne- ja viestintävirasto voi antaa tarkempia määräyksiä rautatien näkemäalueiden määrittelystä. Maantien ja rautatien tasoristeyksen näkemäalueesta säädetään liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain 45 §:ssä.

39 § (29.6.2016/567)

Toimenpiderajoitukset

Rautatien suoja- ja näkemäalueella ei saa muuttaa maanpinnan muotoa eikä tehdä ojitusta tai muuta kaivutyötä siten, että muutoksesta voi aiheutua vaaraa tie- tai rautatieliikenteen turvallisuudelle taikka haittaa radanpidolle.

40 § (23.11.2018/998)

Poikkeamisvalta

Väylävirasto myöntää poikkeuksen 37–39 §:ssä säädetyistä kielloista ja rajoituksista, jos tie- tai rautatieliikenteen turvallisuus ei vaarannu eikä radanpidolle aiheudu haittaa. Poikkeamispäätökseen voidaan liittää tarpeellisia ehtoja.

41 § (23.11.2018/998)

Poikkeukset rajoituksista

Mitä 37 ja 38 §:ssä säädetään, ei sovelleta, jos mainituissa pykälissä tarkoitettu kasvillisuus on istutettu tai otettu erityiseen hoitoon taikka rakennus, varasto, aita tai muu rakennelma tai laite on tehty ennen kuin alueen käyttöoikeutta on mainituissa pykälissä säädetyllä tavalla rajoitettu.

Jos 1 momentissa tarkoitettu kasvillisuus taikka rakennus, rakennelma tai laite aiheuttaa vaaraa liikenneturvallisuudelle tai haittaa radanpidolle, Väylävirasto voi määrätä sen poistettavaksi tai siirrettäväksi taikka määrätä siihen tehtäväksi tarvittavan muutoksen. Jollei omistaja suorita toimenpidettä sitä varten määrättyssä kohtuullisessa ajassa, Väylävirastolla on oikeus suorittaa se kustannuksellaan.

Mitä 37 ja 38 §:ssä sekä 1 ja 2 momentissa säädetään, ei koske rakennuksen pitämistä asemakaava-alueella eikä sellaisen kasvillisuuden poistamista, jolla on ympäristön kannalta erityinen merkitys.

42 § (23.11.2018/998)

Kasvillisuuden ja luonnonesteiden poistamista koskeva menettely

Ennen kuin Väylävirasto ryhtyy poistamaan 37 §:n 2 momentissa ja 38 §:n 2 momentissa tarkoitettua kasvillisuutta tai jälkimmäisessä lainkohdassa tarkoitettuja luonnonesteitä, siitä tulee ilmoittaa asianomaisen kiinteistön omistajalle tai haltijalle taikka kuuluttaa siitä hyvissä ajoin ennen toimenpiteeseen ryhtymistä. Kiinteistön omistaja tai haltija voi halutessaan itse huolehtia toimenpiteistä Väyläviraston osoituksen mukaan.

42 a § (29.6.2016/567)

Vähäisten laitteiden ja rakenteiden sijoittaminen

Kiinteistön tai alueen omistajan ja haltijan tulee sallia kiinteistölle tai alueelle sijoitettavaksi turvalaitteita, opastimia, opasteita ja merkkejä sekä vähäisiä rautatierakenteen osia. Näiden sijoittamiseen sovelletaan, mitä maankäyttö- ja rakennuslain 163 §:ssä säädetään.

Jos sijoittamisesta aiheutuvista korvauksista ei sovita, ne käsitellään ja ratkaistaan ratatoimituksessa.

2.2 Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä

Laissa liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503) 4 luvussa on pykälä koskien näkemäalueita:

45 § (13.7.2018/572)

Maantien näkemäalue

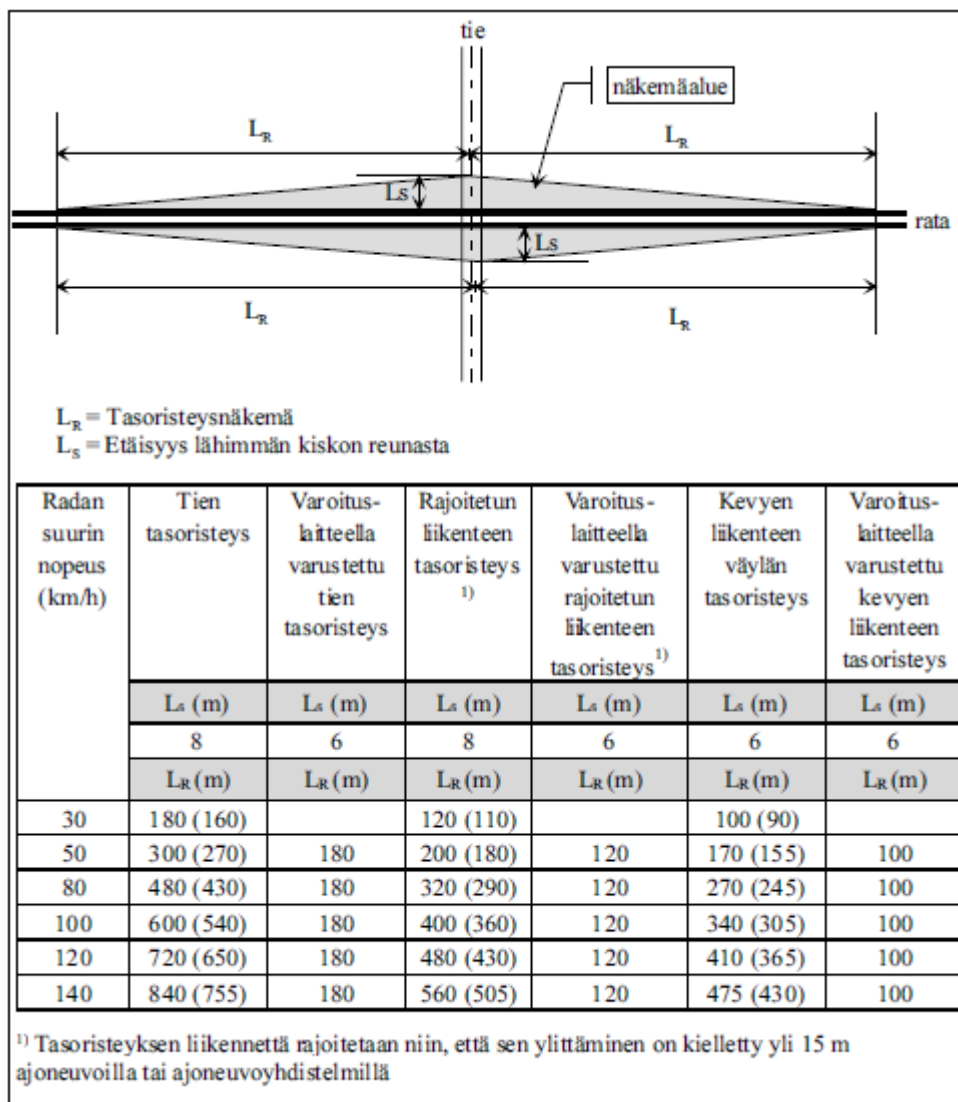
Maantien kaarekohdassa taikka missä tiehen liittyy toinen maantie tai merkittävä yksityinen tie taikka maantien poikki kulkee rautatie on rakennusten pitäminen kielletty suoja-alueen ulkopuolellakin sellaisella alueella, jolla näkemäalan vapaana pitäminen sitä rajoittavista esteistä on tarpeen liikenneturvallisuuden vuoksi (näkemäalue).

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksella on oikeus poistaa näkemäalueelta sellainen kasvillisuus ja sellaiset luonnonesteet, jotka tarpeellista näkemäalaa rajoittamalla tuottavat vaaraa liikenneturvallisuudelle.

2.3 Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemäalueista

Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemäalueista (65/2011) määrittää minimietäisyydet näkemämatkoihin. 3 § :n mukaan rautatien tasoristeyksessä on oltava tasoristeysnäkemä radan molempiin suuntiin sen molemmilta puolilta.

Asetuksen 6 § määrittää näkemäalueiden minimietäisyydet. Kuvan 2 taulukossa on esitetty vähimmäispituudet tasoristeuksen näkemämatkoille. Suluissa olevia matkoja voidaan käyttää, jos näkemän saavuttaminen aiheuttaa kohtuuttomia kustannuksia tai jos näkemäalueella sijaitsee maiseman, luonnonarvojen, rakennetun ympäristön, kulttuurihistoriallisten arvojen tai muiden erityisten ympäristöarvojen vuoksi suojeltavia kohteita. Muiden tieolosuhteiden on kuitenkin oltava tasoristeyksessä hyvät. Varoituslaite on asennettava, jos vaadittuja näkemiä ei saavuteta. Olemassa olevia näkemiä ei varoituslaite kuitenkaan oikeuta huonontamaan. (Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemäalueista 65/2011)



KUVA 2. Rautatien tasoristeysnäkemät (Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemäalueista 65/2011)

2.4 Ratatekniset ohjeet

2.4.1 Tasoristeysohjeet

Suurin nopeus raiteella saa olla korkeintaan 140 km/h ellei tasoristeuksen ylittämistä ole estetty lukittavalla puomilla tai portilla. Etäisyys tasoristeuksesta toiseen on oltava kansion reunoista mitattuna vähintään 30 metriä. (Ratatekniset ohjeet RATO 9. Rautatien tasoristeukset 2019, 6.)

Tien tasoristeysnäkemän on toteuduttava 8 metrin matkalla lähimmästä kiskosta, mitattuna tien ajoradan keskeltä 1,1–3,5 metrin korkeudelta radalle 1,1 metrin korkeudelle kiskon selästä. Kevyen liikenteen väylän tasoristeuksessa näkemän on toteuduttava 6 metrin matkalla lähimmästä kiskosta.

Radan sähköistykseen liittyviä rakenteita ei huomioida tasoristeysnäkemässä. Ratajohdon kiristyspaino ja valaisinpylväitä tai vastaavia ei kuitenkaan saa olla 100 metriä lähempänä tasoristeystä.

Tasoristeysnäkemä on pyrittävä toteuttamaan varoituslaitteella varustetussa tasoristeuksessa kuten ilman varoituslaitetta olevassa tasoristeuksessa.

Radan vaihteiden kohdalle tasoristeystä ei saa sijoittaa. Tasoristeuksen kannen tulee olla vähintään 20 metrin etäisyydellä vaihteen etu- tai takajatkoksesta. (Ratatekniset ohjeet RATO 9. Rautatien tasoristeukset 2019, 7)

2.4.2 Tietä koskevat ohjeet

Teiden on oltava vähintään 8 metrin matkalla lähimmästä kiskosta 70–110 asteen kulmassa raiteeseen nähden mitattuna tien keskeltä raiteen keskelle tien molempiin lähestymissuuntiin.

Teiden pituuskaltevuus on pyrittävä toteuttamaan raiteesta pois päin viettävänä.

Teiden ja tasoristeuksen kannen yhtymäkohdassa tien pinnan on oltava kannen korkeudella tai enintään 30 mm kannen alapuolella.

Tien on oltava suora vähintään 8 metrin matkalla lähimmästä kiskosta ja tien kaarresäteen on oltava vähintään 1000 metriä vähintään 60 metrin matkalla lähimmästä kiskosta.

Tien kaksisuuntaisen ajoradan leveyden tasoristeuksessa ja vähintään 50 metriä ennen lähintä kiskoä pitää olla vähintään 6,5 metriä.

Tien pituuskaltevuuden on oltava raiteen kallistuksen mukainen vähintään 5 metrin matkalla lähimmästä kiskosta. Pituuskaltevuus saa olla enintään 1,5 % vähintään 40 metrin matkalla lähimmästä kiskosta.

Tiellä lähinnä tasoristeystä olevan tieliittymän on oltava vähintään 50 metrin etäisyydellä lähimmästä kiskosta. (Ratatekniset ohjeet RATO 9. Rautatien tasoristeukset 2019, 9-10)

2.5 Kunnossapito

Kunnossapitourakoitsija vastaa juna- ja tieliikenteen turvallisuuden säilymisestä kokonaisvaltaisesti. Tilaaaja määrittää toimenpiteet ja laatuvaatimukset kunnossapitosopimuksessa.

Tasoristeysnäkemät tarkastetaan kaksi kertaa vuodessa. Ensimmäinen tarkastuskerta toteutetaan kesäkuun loppuun mennessä ja toinen lokakuun loppuun mennessä. Ensimmäisessä tarkastuksessa näkemäalueet kuvataan, kuvat ja tiedot päivitetään tasoristeys.fi-palveluun lokakuun loppuun mennessä.

Näkemäalueet on raivattava riittävän usein liikenneturvallisuuden säilyttämiseksi. Tarvittaessa raivauksia tehdään usean kerran vuodessa ennen kuin näkemää haittaava vesakko ja kasvillisuus vaarantaa juna- ja tieliikenteen turvallisuuden.

Näkemiä rajoittavien esteiden poistaminen ei kuitenkaan kuulu kunnossapitourakoitsijalle. Tällaisista esteistä tulee raportoida tilaajalle. (Kosonen 2021)

3 KOHTEET, ONGELMAT JA RATKAISUEHDOTUKSET

3.1 Yleistä

Suoritin kesällä 2020 tasoristeysien näkemämatkojen tarkastukset ja valokuvaukset rataosilla 1803 Siilinjärvi-Viinijärvi ja 1805 Kuopio-Iisalmi. Samassa yhteydessä kartoitin ongelmallisia kohteita, joissa voisi suhteellisen pienillä toimenpiteillä parantaa tasoristeysnäköjä ja turvallisuutta.

Näkemän suhteen puutteellisia tasoristeyskohteita löytyi rataosuksilta paljon.

Väylävirasto poistaa rataosuksilta joitakin tasoristeyskohteita omien suunnitelmien mukaan.

Seuraaviin kappaleisiin on poimittu esimerkkikohteita rataosalta 1803 (Siilinjärvi-Viinijärvi). Radan nopeusrajoitus on 100 km/h ja tavarajunien nopeusrajoitus on 80 km/h. Tavarajunien määräksi on ilmoitettu Tasoristeys.fi-palvelussa 2 kpl. Henkilöliikennettä radalla ei ole.

Tasoristeysien näkemävaatimus 100 km/h nopeusrajoituksella olevalle radalle on 600 metriä.

Ratakilometrit kasvavat Viinijärven suuntaan. Radan vasen puoli on radan pohjoispuolella ja oikea eteläpuolella.

3.2 Valimo

3.2.1 Kohteen esittely

Valimo-niminen tasoristeys sijaitsee Juankosken kunnassa Juvilansalontielle lähellä Kaavin rajaa. Tie on yksityistie. Tasoristeyskohteen tunnus on JKI/35 ja sijaitsee ratakilometrillä 541+197. Tasoristeyspalvelun mukaan tien KVL on 50 ajoneuvoa vuorokaudessa ja väestö kilometrin säteellä on 11 ihmistä. Tien nopeusrajoitus on 80 km/h. Tasoristeys on luokiteltu onnettomuusluokkaan 5. Tasoristeyskohteen on STOP-merkit molemmin puolin. Juvilansalontie on soratie. Tien ja radan välinen kulma on vasemmalla 79 astetta ja oikealla 76 astetta. Kulma on siis Väyläviraston ohjeen mukainen. Odotustasanteet eivät ole kunnossa. Tie viettää rataa päin molemmin puolin rataa (KUVA 3). (Tasoristeyspalvelu 2021.)

Tasoristeyskohteen kaakon eli Viinijärven suuntaan on radassa kaarre. Sisäkaarteessa radan vasemmalla puolella on korkea maapenkki, jossa kasvaa vesakkoa ja puustoa (KUVA 4 ja 5). Näkemämatka radan vasemmalta puolelta kaarteeseen suuntaan on 360 metriä ja oikealta puolelta 510 metriä. Näkemälle asetetut vaatimukset eivät täyty. Kaarteeseen takana 600 metrin päässä sijaitsee Sorsa-niminen tasoristeys.

Näkemämatka luoteeseen eli Siilinjärven suuntaan on 700 metriä. Tähän suuntaan näkemämatkan vaatimukset täyttyvät.



KUVA 3. Radan vasemmalta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. (Pussinen 2020)



KUVA 4. Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 360 metriä. (Pussinen 2020)



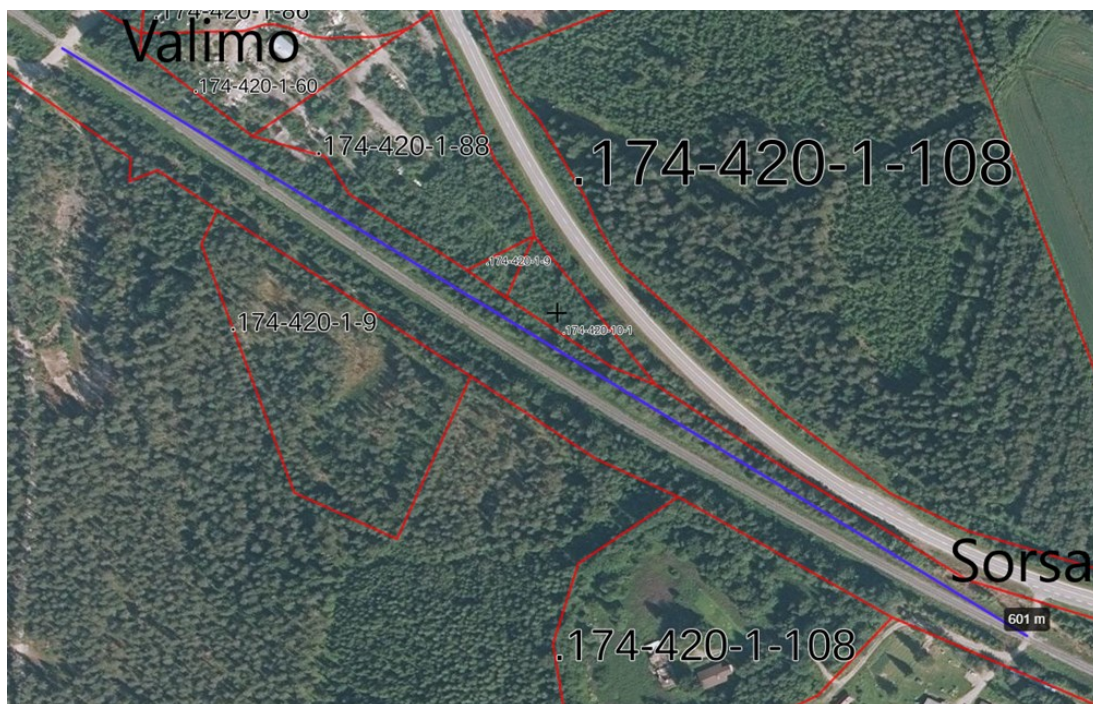
KUVA 5. Radan oikealta puolelta oikealle Viinijärven suuntaan (Kasvava suunta). Näkemä 510 metriä. (Pussinen 2020)

3.2.2 Ratkaisuehdotus

Ensimmäisenä toimenpiteenä radan sisäkaarteesta tulisi raivata puusto ja kasvillisuus kokonaan Väyläviraston alueelta yksityisen maanomistajan tilanrajaan saakka. Kuvassa 6 näkyy punaisella viivalla Väyläviraston ja yksityisen maanomistajan raja.

Kasvillisuuden poiston jälkeen voisi tarkemmin arvioida maaleikkauksen tarvetta. Maapenkka vaikuttaisi kuitenkin jäävän haittaamaan vaadittavan näkemän toteutumista. Maaleikkaus avaisi näkemää todennäköisesti vaadittuun 600 metriin asti.

Kustannusarviolaskelma toimenpiteistä liitteessä 1.



KUVA 6. Karttaleike Valimon ja Sorsan tasoristeysten välisestä alueesta. (Muokattu lähteestä: Maanmittauslaitos)

3.3 Sorsa

3.3.1 Kohteen esittely

Sorsa-niminen tasoristeys sijaitsee Juankosken kunnassa lähellä Kaavin rajaa. Tie on yksityistie. Tasoristeysten tunnus on JKI/36 ja sijaitsee ratakilometrillä 541+800. Tasoristeyspalvelun mukaan tien KVL on 15 ajoneuvoa vuorokaudessa ja väestö kilometrin säteellä on 17 ihmistä. Tien nopeusrajoitus on 80 km/h. Tasoristeys on luokiteltu onnettomuusluokkaan 4. Tasoristeyksessä ei ole STOP-merkkejä. Tie on soratie. Tien ja radan välinen kulma on vasemmalla 98 astetta ja oikealla 74 astetta. Kulma on siis Väyläviraston ohjeen mukainen. Tie on tasainen molemmin puolin rataa. Tiessä on jyrkkä mutka noin 10 metrin päässä tasoristeyksestä radan oikealla puolella (kuva 7). (Tasoristeyspalvelu 2021.)

Tasoristeyksestä luteeseen eli Siilinjärven suuntaan on radassa kaarre. Sisäkaarteessa radan vasemmalla puolella on korkea maapenkka, jossa kasvaa vesakkoa ja puustoa (KUVA 8 ja 9). Näkemämatka radan vasemmalta puolelta kaarteeseen suuntaan on 350 metriä ja oikealta puolelta 400 metriä. Näkemälle asetetut vaatimukset eivät täyty. Kaarteeseen takana 600 metrin päässä sijaitsee Valimoniminen tasoristeys.



KUVA 7. Radan vasemmalta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. (Pussinen 2020)



KUVA 8. Radan vasemmalta puolelta oikealle Siilinjärven suuntaan (laskeva suunta). Näkemä 350 metriä. (Pussinen 2020)



KUVA 9. Radan oikealta puolelta vasemmalle Siilinjärven suuntaan (laskeva suunta). Näkemä 400 metriä. (Pussinen 2020)

3.3.2 Ratkaisuehdotukset

Tilanne näkemämatkojen suhteen paranisi samassa yhteydessä Valimon tasoristeyksen parantamisen kanssa. Tasoristeyksien välimatka on 600 metriä ja näkemää haittaava maapenkka sijaitsee näiden välissä sisäkaarteessa.

3.4 Keikko

3.4.1 Kohteen esittely

Sorsa-niminen tasoristeys sijaitsee Kaavin kunnassa lähellä Outokummun rajaa. Tie on yksityistie. Tasoristeyksen tunnus on LUI/39 ja sijaitsee ratakilometrillä 570+690. Tasoristeyspalvelun mukaan tien KVL on 30 ajoneuvoa vuorokaudessa ja väestö kilometrin säteellä on 1. Tien nopeusrajoitus on 80 km/h. Tasoristeys on luokiteltu onnettomuusluokkaan 4. Tasoristeyksessä on STOP-merkit. Tie on soratie. Tien ja radan välinen kulma on vasemmalla 125 astetta ja oikealla 94 astetta. Kulma radan vasemmalla puolella ei siis ole Väyläviraston ohjeen mukainen. Tie on tasainen molemmin puolin rataa. Tie kulkee radan suuntaisesti radan vasemmalla puolella ja kaartuu jyrkästi tasoristeykselle (KUVA 10). (Tasoristeyspalvelu 2021.)

Radan vasemmalta puolelta kaakkoon eli Viinijärven suuntaan on radassa kaarre. Sisäkaarteessa on puustoa. Näkemämatka on 400 metriä, vaatimus näkemän suhteen ei siis toteudu. Radan oikealta

puolelta samaan suuntaan näkemä on 600 metriä, Siilinjärven suuntaan näkemä oikealta on 800 metriä ja vasemmalta 700 metriä. Nämä näkemämatkat täyttävät asetetut vaatimukset.



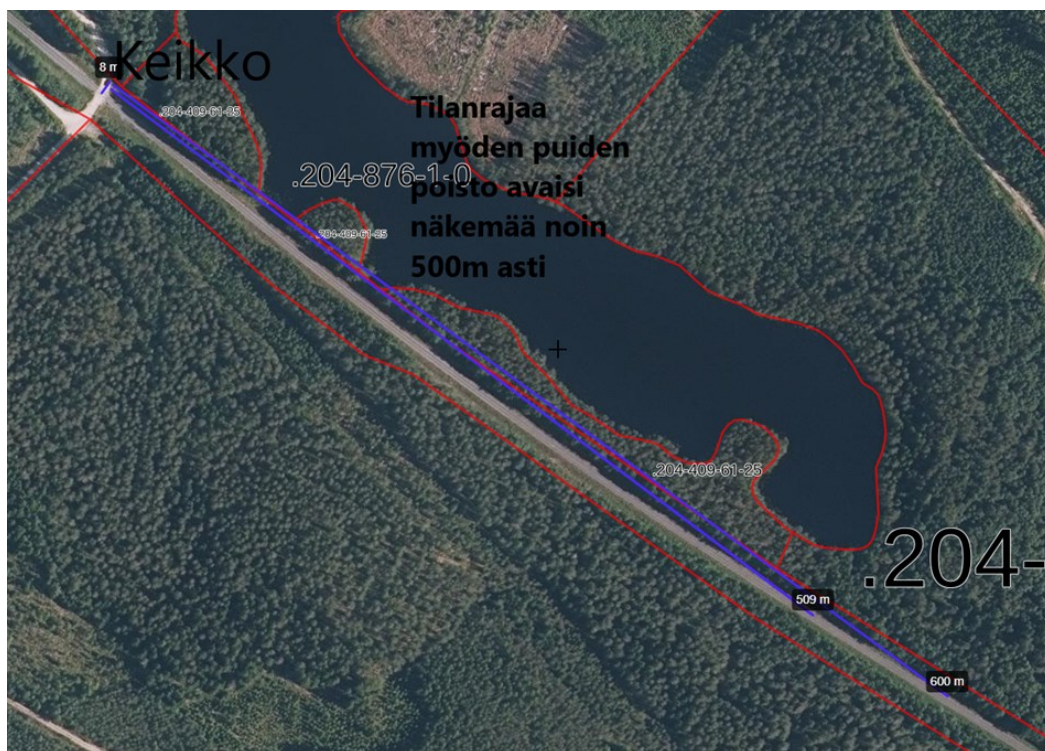
KUVA 10. Radan oikealta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. (Pussinen 2020)



KUVA 11. Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 400 metriä. (Pussinen 2020)

3.4.2 Ratkaisuehdotukset

Puutteellinen näkemä on vain yhteen suuntaan yhdellä reunalla. Näkemäesteenä on puustoa. Puiden poistaminen avaisi näkymän vaadittuun 600 metriin. Kartan mukaan poistettava näkemäesteenä sijaitsee osittain Väyläviraston alueella ja osittain yksityisen maanomistajan mailla. Kartalta mitattuna puiden poistaminen Väyläviraston puolelta avaisi näkemää noin 500 metriin. Täyden näkemän saavuttaminen vaatisi puiden kaatamista yksityisen maanomistajan puolelta (Kuva 12). Kustannusarviolaskelma toimenpiteistä liitteessä 1.



KUVA 12. Karttaleike Keikon tasoristeyksen alueesta. (Muokattu lähteestä: Maanmittauslaitos)

3.5 Niemenkylä

3.5.1 Kohteen esittely

Niemenkylä-niminen tasoristeys sijaitsee Kaavin kunnassa taajaman läheisyydessä Niemelänmäen tiellä. Tie on yksityistie. Taso-risteyksen tunnus on LUI/05 ja sijaitsee ratakilometrillä 544+556. Tasoristeyspalvelun mukaan tien KVL on 29 ajoneuvoa vuorokaudessa ja väestö kilometrin säteellä on 263. Tien nopeusrajoitus on 80 km/h. Tasoristeys on luokiteltu onnettomuusluokkaan 4. Tasoristeyksessä on STOP-merkit. Tie on soratie. Tien ja radan välinen kulma on vasemmalla 83 astetta ja oikealla 121 astetta. Kulma radan oikealla puolella ei siis ole Väyläviraston ohjeen mukainen. Tie on tasainen molemmin puolin rataa. Radan oikealla puolella on tiessä mutka. (KUVA 13). (Tasoristeyspalvelu 2021.)

Radan molemmilla puolilla tasoristeyksestä kaakkoon eli Viinijärven suuntaan on kallioleikkaukset. Näkemämatka rajoittuu kallioleikkausten vuoksi noin 70 metriin radan oikealta puolelta ja 90 metriin radan vasemmalta puolelta (KUVA 14 ja 15). Luoteeseen eli Siilinjärven suuntaan näkemämatkat ylittävät vaaditut 600 metriä.



KUVA 13. Radan vasemmalta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. (Pussinen 2020)



KUVA 14. Radan oikealta puolelta oikealle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 70 metriä. (Pussinen 2020)

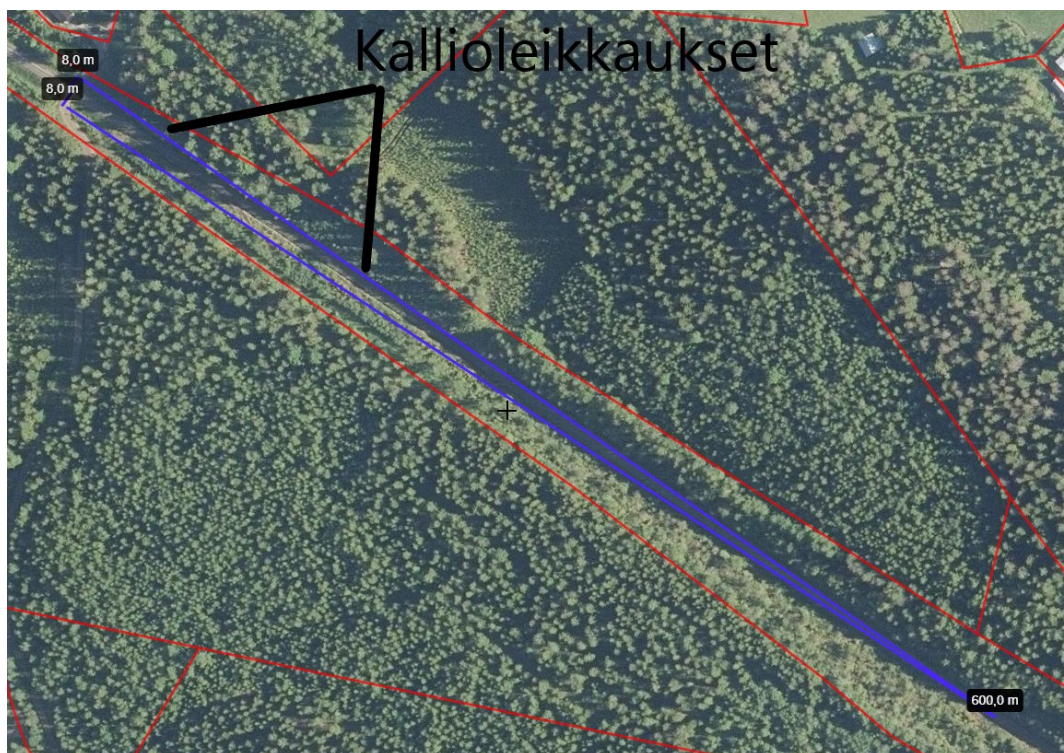


KUVA 15. Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 90 metriä. (Pussinen 2020)

3.5.1 Ratkaisuehdotukset

Vaadittujen näkemämatkojen totuttaminen vaatisi kallioleikkauksen avartamista. Kalliot ovat korkeimmalta kohdalta noin 5 metriä korkeita radan pintaan nähden ja ulottuvat noin 300 metrin päähän tasoristeyksestä.

Kallioleikkausta tulisi leventää enemmän lähempänä tasoristeystä. Radan loivasta kaarteesta johtuen leikkauksen leventämisen tarve on suurempi radan oikealla puolella. Ennen kallion louhintaa puusto, kasvillisuus ja pintamaat on poistettava kallion päältä. Kallion laatu vaikuttaa rikkonaiselta, joten se voisi olla helposti rammeroitavissa, jolloin välttyttäisiin räjäytyslouhinnalta. Louhittavat määrät ovat helposti tuhansia kuutiometrejä.



KUVA 16. Karttaleike Niemenkylän tasoristeyksen alueesta. (Muokattu lähteestä: Maanmittauslaitos)

3.6 Tiilikainen

3.6.1 Kohteen esittely

Tiilikainen-niminen tasoristeys sijaitsee Kaavin kunnassa Kurolantiellä. Tie on yksityistie. Tasoristeyksen tunnus on LUI/32 ja sijaitsee ratakilometrillä 564+767. Tasoristeyspalvelun mukaan tien KVL on 25 ajoneuvoa vuorokaudessa ja väestö kilometrin säteellä on 16. Tien nopeusrajoitus on 80 km/h. Tasoristeys on luokiteltu onnettomuusluokkaan 5. Tasoristeyksessä on STOP-merkit. Tie on soratie. Tien ja radan välinen kulma on vasemmalla 125 astetta ja oikealla 122 astetta. Kulma kummallakaan puolella ei siis ole väyläviraston ohjeen mukainen. Tie on tasainen molemmin puolin rataa. Radan molemmilla puolilla on tiessä mutka, vasemmalla jyrkempi. (KUVA 17). (Tasoristeyspalvelu 2021.)

Näkemämatka radan oikealta puolelta vasemmalle eli Siilinjärven suuntaan on 280 metriä. Näkemää rajoittaa sisäkaarten puusto (KUVA 18). Noin 120 metrin päässä tasoristeyksestä on pieni kallioleikkaukset. Kallioleikkauksen vaikutusta näkemään on vaikea todeta puuston vuoksi. Kallionystyrä näkyy paremmin kuvassa 20 radan vastakkaisella puolella.

Radan oikealta puolelta oikealle Viinijärven suuntaan näkemämatka on 300 metriä. Näkemää rajoittaa sisäkaarten puusto (KUVA 19).

Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan näkemämatka on 500 metriä. Näkemää haittaa radan kaarteessa vastakkaisella puolella oleva puusto (KUVA 21).

Näissä kolmessa tarkastelukohdassa näkemämatka ei ole vaatimusten mukainen. Radan vasemmalta puolelta oikealle Siilinjärven suuntaan näkemämatka on 1000 metriä, joka ylittää reilusti vaaditut 600 metriä.



KUVA 17. Radan oikealta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. (Pussinen 2020)



KUVA 18. Radan oikealta puolelta vasemmalle Siilinjärven suuntaan (laskeva suunta). Näkemä 280 metriä. (Pussinen 2020)



KUVA 19. Radan oikealta puolelta oikealle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 300 metriä. (Pussinen 2020)



KUVA 20. Radan vasemmalta puolelta oikealle Siilinjärven suuntaan (laskeva suunta). Näkemä 1000 metriä. (Pussinen 2020)

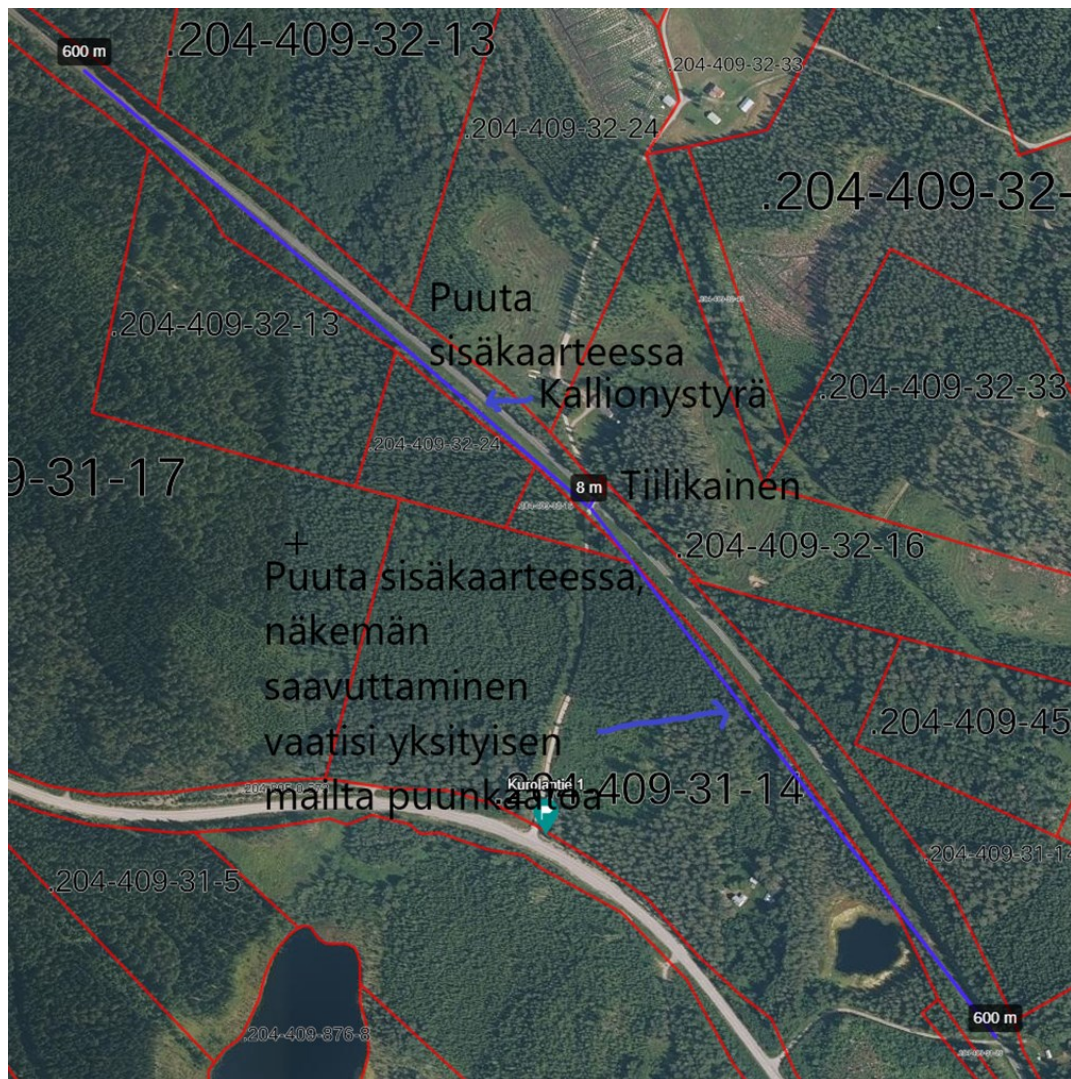


KUVA 21. Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan (kasvava suunta). Näkemä 500 metriä. (Pussinen 2020)

3.6.2 Ratkaisuehdotukset

Näkemiä rajoittava puusto radan oikealta puolelta sisäkaarteesta tulisi poistaa. Tämän jälkeen on helpompi arvioida kallionystyrän vaikutusta näkemään ja tarvittaessa madaltaa sitä.

Tasoristeyksestä Viinijärven suuntaan puustoa olisi poistettava myös yksityisen maanomistajan puolelta. Pelkästään Väyläviraston alueelta puiden poistaminen ei merkittävästi parantaisi näkemäolosuhteita. Siilinjärven suuntaan puuston poistaminen riittäisi Väyläviraston alueelta (KUVA 22). Kustannusarviolaskelma toimenpiteistä liitteessä 1.



KUVA 22. Karttaleike Tiilikaisen tasoristeyksen alueesta. (Muokattu lähteestä: Maanmittauslaitos)

3.7 Toimenpiteiden toteutus

Ratalain 38 § antaa Väylävirastolle oikeuden poistaa näkemäalueelta kasvillisuutta ja luonnonesteitä, jotka rajoittavat näkemää. 42 § mukaan ennen tällaisiin toimenpiteisiin ryhtymistä maanomistajalle on kuitenkin ilmoitettava tai siitä on kuulutettava hyvissä ajoin. Maanomistaja voi myös itse suorittaa tarvittavat toimenpiteet Väyläviraston osoituksen mukaan. (Ratalaki 2007/110)

Osassa edellä esitellyissä esimerkkikohteissa tulisi olemaan puunpoistoa yksityisten maanomistajien mailta. Maanomistajat tulisi selvittää ja neuvotella heidän kanssaan yhteisesti ratkaisusta. Maaleikkaukset ja kallioiden louhinnat pysyisivät Väyläviraston omistamalla alueella. Mutta mikäli nämä toimenpiteet laajenisivat Väyläviraston alueen ulkopuolelle tulisi siitä keskustella maanomistajan kanssa. Maanomistajat voi selvittää Maanmittauslaitokselta.

Tielinjausten muutokset ja odotustasanteiden parantamiset tulisi sopia tien omistajan tai omistajien sekä maanomistajien kanssa.

4 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tasoristeysturvallisuudessa näkemämatka on olennainen osa radan turvallista ylittämistä. Tässä opinnäytetyössä käsitellyllä rataosuudella Siilinjärvi-Viinijärvi on todella paljon näkemämatkoiltaan puutteellisia tasoristeyskohteita. Käytännössä kaikki puutteet ovat yksityisteiden tasoristeyskohteissa. Näistä riskialttiista tasoristeyskohteista on tärkeä saada tietoa ja suunnitella ratkaisuja tilanteen parantamiseksi. Väylävirasto poistaa ja parantaa tasoristeyskohteita oman ohjelmansa mukaan myös mainitulta rataosuu- delta. Jäljelle jää kuitenkin paljon kohteita, joissa parantamisen varaa olisi.

Tasoristeyskohteiden tarkastuksissa näkemämatkat tarkastetaan ja kuvataan. Mitatut näkemämatkat syö- tetään Väyläviraston Raiku-järjestelmään ja puutteellisista matkoista tehdään poikkeamamerkintä. Näitä poikkeamamerkintöjä tulee paljon ja voi olla, että ne hukkuvat dataan muiden merkintöjen sekaan. Huomasin myös, että joissain kohteissa missä tein itse poikkeamamerkinnän, aikaisempia poikkeamia samasta tasoristeyskohteesta ei löytynyt. Onko tarkastaja ajatellut, että sillä ei ole mitään merkitystä ja tuskin niihin kukaan reagoi. Huolelliseen näkemäalueiden tarkastukseen ja asianmu- kaisten kirjausten tekemiseen tulisi kiinnittää entistä tarkempaa huomiota.

Sain ohjeeksi tarkastusten ohessa kartoittaa parannettavia kohteita. Tarkastelin tasoristeyskohteiden nä- kemäalueita rajoittavia esteitä ja kirjasin niitä itselle muistiin. Parannustoimenpiteiden kehittelyä jat- koin toimistotyönä otettujen valokuvien, karttojen, omien muistiinpanojen ja Väyläviraston Rataku- vapalvelun avulla. Tasoristeyspalvelusta löytyi myös tarpeellista tietoa tasoristeyskohteista.

Monissa paikoissa näkemää rajoittaa pelkästään puusto ja kasvillisuus. Maaleikkauksia ja kallioita oli myös jonkin verran. Tiet olivat pääasiassa vähäliikenteisiä yksityisteitä. Rajasin käsiteltäviin kohtei- siin tasoristeyskohteita, joissa tien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli yli 20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Pienimmillään tasoristeyskohteiden näkemää voi parantaa yksittäisten puiden ja esteiden poistoilla, ja suu- rimmillaan parannus vaatisi tuhansien kuutiometrien kalliolouhintaa. Suuria louhintoja vaativia koh- teita ei todennäköisesti ole järkevää toteuttaa vähäliikenteisillä tasoristeyskohteilla vaan tulisi miettiä muita vaihtoehtoja.

Kunnossapidon työntekijöitä voisi ohjeistaa tarkastelemaan näkemäalueita parantamisen kannalta tarkastuksissa ja muissa työtehtävissä radoilla liikkuesssa. Tämä ei merkittävästi veisi aikaa muulta kunnossapitotyöltä. Kehitysideat tulisi esittää omalle työnjohdolle ja työmaainsinööreille. Ehdotuk- sesta tulisi laatia suunnitelma ja kustannusarvio. Valmiilla ratkaisuehdotuksilla toimenpiteet etenisi- vät todennäköisemmin toteutukseen.

LÄHTEET

- Destia 2021. DESTIA - POHJOISEN ELÄMÄN YHDISTÄJÄ. Verkkojulkaisu. <https://www.destia.fi/yri-tys.html>. Viitattu 9.3.2021.
- Destia 2021. Infran taju Raiteilla. Verkkojulkaisu. <https://www.destia.fi/palvelut/ratapalvelut.html>. Viitattu 9.3.2021
- Destia 2021. Kuvagalleria: Destian radan kunnossapitämät alueet. Valokuva. <https://www.destia.fi/palvelut/ratapalvelut/radan-kunnossapito.html>. Viitattu 9.3.2021.
- Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 1 Yleiset perusteet Liite 1 Ratatekniset ohjeet Termit ja määritelmät. Liikennevirasto. Liikenneviraston ohjeita 31/2018. Julkaistu 30.8.2018. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/rato1_maaritelmat_web.pdf. Viitattu 24.3.2021.
- Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemäalueista 65/2011. Liikenne- ja viestintäministeriö. Julkaistu 28.1.2011. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lvm_asetus_nakemaalueista.pdf. Viitattu 9.3.2021.
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2011. Kuvagalleria: Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemä-alueista 65/2011. Rautatien tasoristeysnäkemät. Valokuva. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lvm_asetus_nakemaalueista.pdf. Viitattu 9.3.2021.
- Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 9 Rautatien tasoristeukset 2019. Väylävirasto. Väyläviraston ohjeita 15/2019. Julkaistu 28.5.2019. https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2019-15_rato9_web.pdf. Viitattu 10.3.2021.
- Ratalaki 2007/110. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070110#L2aP28b>. Viitattu 10.2.2021.
- Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503#L1>. Viitattu 24.3.2021.
- Kosonen, Henri 2021. Työpäällikkö. Destia Rail Oy. Yksityinen sähköpostiviesti 16.3.2021. Viestin saaja: Jarkko Pussinen.
- Tasoristeyspalvelu 2021. Väylävirasto. <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=0569634588c940dcab28c794a656adf5>. Viitattu 23.3.2021
- Pussinen, Jarkko 2020. Radan vasemmalta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. Valokuva. 23.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.
- Pussinen, Jarkko 2020. Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan. Valokuva. 23.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.
- Pussinen, Jarkko 2020. Radan oikealta puolelta oikealle Viinijärven suuntaan. Valokuva. 23.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.
- Maanmittauslaitos. Karttapaikka. Verkkopalvelu. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>. Viitattu 16.3.2021.
- Pussinen, Jarkko 2020. Radan vasemmalta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. Valokuva. 23.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.
- Pussinen, Jarkko 2020. Radan vasemmalta puolelta oikealle Siilinjärven suuntaan. Valokuva. 23.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.
- Pussinen, Jarkko 2020. Radan oikealta puolelta vasemmalle Siilinjärven suuntaan. Valokuva. 23.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.

Pussinen, Jarkko 2020. Radan oikealta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. Valokuva. 26.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.

Pussinen, Jarkko 2020. Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan. Valokuva. 26.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.

Maanmittauslaitos. Karttapaikka. Verkkopalvelu. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>. Viitattu 16.3.2021.

Pussinen, Jarkko 2020. Radan vasemmalta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. Valokuva. 24.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.

Pussinen, Jarkko 2020. Radan oikealta puolelta oikealle Viinijärven suuntaan. Valokuva. 24.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.

Pussinen, Jarkko 2020. Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan. Valokuva. 24.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.

Maanmittauslaitos. Karttapaikka. Verkkopalvelu. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>. Viitattu 19.3.2021.

Pussinen, Jarkko 2020. Radan oikealta puolelta suoraan kohti tasoristeystä. Valokuva. 25.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.

Pussinen, Jarkko 2020. Radan oikealta puolelta vasemmalle Siilinjärven suuntaan. Valokuva. 25.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.

Pussinen, Jarkko 2020. Radan oikealta puolelta oikealle Viinijärven suuntaan. Valokuva. 25.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.

Pussinen, Jarkko 2020. Radan vasemmalta puolelta oikealle Siilinjärven suuntaan. Valokuva. 25.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.

Pussinen, Jarkko 2020. Radan vasemmalta puolelta vasemmalle Viinijärven suuntaan. Valokuva. 25.6.2020. Kuopio: Jarkko Pussisen kokoelmat.

Maanmittauslaitos. Karttapaikka. Verkkopalvelu. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>. Viitattu 22.3.2021.

LIITE 1: KUSTANNUSARVIO (EI JULKINEN)