



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
16/2024

Tiehöylä ja lana sorateiden hoidossa

Tutkimusvuodet 2021–23



Tiehöylä ja lana sorateiden hoidossa

Tutkimusvuodet 2021–23

Väyläviraston julkaisuja 16/2024

Kannen kuva: Mikko Malmivuo

Verkkajulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-154-5

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

Tiehöylä ja lana sorateiden hoidossa - Tutkimusvuodet 2021–23. Väylävirasto Helsinki 2024. Väyläviraston julkaisuja 16/2024. 30 sivua. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-154-5.

Avainsanat: kunnossapitotyöt, lanat, lanaus, soratiet, tasaisuus, tiehöylät

Tiivistelmä

Suomessa on käytetty pitkään niin höylää kuin lanaa sorateiden hoidossa, mutta on vain vähän tutkittua tietoa siitä, kumpi menetelmä on kokonaistaloudellisesti parempi. Vuoden 2020 esitutkimuksessa kartoitettiin erilaisia menetelmiä höylän ja lanan suorituskyvyn arviointiin sorateiden hoidossa. Tutkimuksen kohteena on Iisalmen ja Kiteen urakat, missä osa sorateista on tutkimuksen aikana hoidettu höylällä ja osa lanalla. Tässä tutkimuksessa on vertailtu höylän ja lanan työljälkeä kolmella eri menetelmällä vuosina 2021–23.

Projektipäälliköt tarkastivat sorateiden laadun ennen ja jälkeen kevätmuokkauksen. Tarkastuksen aikana projektipäälliköt arvioivat teiden tasaisuutta, irtoaineksen määrää, sivukaltevuuden ongelmia, luiskiin ajautunutta materiaalia ja reu-napalteita sekä kirjasiivat havainnot tutkimuslomakkeelle. Tulosten mukaan havaitut soratien kunnon muutokset olivat pieniä, eikä eroa höylällä ja lanalla hoidettujen teiden välille juuri löytynyt.

Urakoitsijoilla oli käytössään Jalonne Oy:n kehittämä tasaisuutta mittaava kiihtyvyyssanturia hyödyntävä matkapuhelinsovellus. Urakoitsijat tekivät noin 200 km:n höylä- ja lanateitä sisältävän tasaisuusmittauskierroksen ennen ja jälkeen kevätmuokkausten. Mittausten mukaan tasaisimpien tiemetrien määrä lisääntyi hieman useammin ja hieman enemmän höyläteillä.

Tutkimuksessa analysoitiin myös tienkäyttäjäpalautteiden kohdistumista höylällä ja lanalla hoidettuihin teihin. Kun tienkäyttäjäpalautteiden määrä suhteutettiin liikennesuoritteeseen, eroa ei höylällä ja lanalla hoidettujen teiden välillä juuri ollut.

Yhteenvetona voidaan todeta, että höylällä ja lanalla hoidettujen sorateiden hoitotulosten ero oli hyvin vähäinen. Menetelmien vertailtavuus oli kuitenkin hankalaa, sillä höylän ja lanan suorituskyvyssä on mallikohtaisia eroja ja myös käyttäjän ammattitaito vaikuttaa lopputulokseen. Viime kädessä höylän ja lanan käytön kokonaisedullisuuden ratkaisee todennäköisesti se, kuinka monipuolisesti laitetta voidaan hyödyntää eri vuodenaikoina.

Väghyvel och vägsladd vid skötsel av grusvägar - Under-sökningsåren 2021–2023. Trafikledsverket. Helsingfors 2024. Trafikledsverkets publikationer 16/2024. 30 sidor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-154-5.

Sammanfattning

I Finland har man länge använt såväl hyvlar som sladdar vid skötsel av grusvägar, men det finns begränsat med forskningsdata om vilken metod som totalekonomiskt sett är bättre. I pilotundersökningen 2020 kartlades olika metoder för att bedöma hyvelns och sladdens prestanda vid skötseln av grusvägar. Föremålet för undersökningen är entreprenader i Idensalmi och Kides, där en del av grusvägarna har skötts med hyvel och en del med sladd. I denna undersökning har man jämfört spåren efter arbete med hyvel och sladd med tre olika metoder åren 2021–2023.

Projektledarna kontrollerade kvaliteten på grusvägarna före och efter vårbearbetningen. Under granskningen bedömde projektledarna vägarnas jämnhet, mängden löst material, problem med sidolutning och material som hamnat i slänter och i vägkanterna samt antecknade sina observationer på undersökningsblanketten. Enligt resultaten var de observerade förändringarna i grusvägens skick små och man hittade knappt någon skillnad alls mellan vägarna som sköttes med hyvel respektive sladd.

Entreprenörerna hade tillgång till Jalone Oy:s mobiltelefonapp, som mäter jämnheten och använder sig av en accelerationsgivare. Entreprenörerna gjorde en jämnhetsmätning med cirka 200 km hyvlade och sladdade vägar före och efter vårbearbetningen. Enligt mätningarna ökade antalet av de jämnaste vägmeterna något oftare och något mer på de hyvlade vägarna.

I undersökningen analyserades också hur responsen från väganvändarna riktades för vägar som skötts med hyvel och sladd. När responsen från väganvändarna sattes i relation till trafikprestationen var det knappt någon skillnad mellan vägar som sköttes med hyvel och vägar som sköttes med sladd.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att skillnaden mellan resultaten för grusvägar som sköttes med hyvel och de som sköttes med sladd var mycket liten. Det var dock svårt att jämföra metoderna, eftersom det finns skillnader i hyvlarnas och sladdarnas prestanda beroende på modell och slutresultatet påverkas även av användarens yrkesskicklighet. I slutändan är det troligtvis hur mångsidigt utrustningen kan utnyttjas under olika årstider som avgör hur förmånligt det är på det stora hela att använda hyvel eller sladd.

Road grader and drag in the maintenance of gravel roads - Study done between 2021 and 2023. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2024. Publications of the FTIA 16/2024. 30 pages. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-154-5.

Abstract

In Finland, both a road grader and a drag have been used in the maintenance of gravel roads, but there is little research data on which method is the most economically advantageous. A 2020 pilot study explored different methods for evaluating the performance of graders and drags in gravel road maintenance. The study focuses on work at Iisalmi and Kitee where some of the gravel roads have been treated with a grader and others with a drag during the study. This study compares the results of graders and drags using three different methods between 2021 and 2023.

The project managers checked the quality of the gravel roads before and after spring maintenance. During the inspection, they assessed road evenness, loose debris, side slope problems, material drifting down slopes and edges, and they recorded their findings on a survey form. The results showed that the changes in the condition of the gravel roads were small and that there was little difference between roads treated with a grader and those treated with a drag.

The contractors used a mobile phone application developed by Jalonne Oy, which uses an acceleration sensor to measure the evenness of the road. The contractors carried out a round of evenness measurements on about 200 km of graded and dragged roads before and after spring maintenance. According to the measurements, the number of more even road metres increased slightly more often and slightly more on graded roads.

The study also analysed feedback from road users on roads treated with graders and drags. When the number of road user responses was related to the transport performance, there was little difference between roads treated with graders and those treated with drags.

In summary, the difference between the results of gravel roads treated with a grader and those treated with a drag was very small. However, the comparability of the methods was difficult, as the performance of the grader and the drag varies from model to model and the skill of the operator also affects the final result. Ultimately, the overall cost-effectiveness of using a grader and a drag is likely to be determined by the versatility with which the machine can be used in different seasons.

Esipuhe

Suomessa on vuosikymmenten kokemus tiehöylän ja lanan käytöstä sorateiden hoidossa. Tässä tutkimuksessa on arvioitu laitteilla saavutettavia soratiekunnan eroja Iisalmen ja Kiteen hoitourakoissa vuosina 2021–23. Tutkimus on jatkoa vuonna 2020 tehdyille esitutkimukselle (Malmivuo 2021).

Tutkimuksen johtoryhmään kuuluvat Mika Terhelä, Jarkko Pirinen, Otto Kärki ja Pekka Rajala Väylävirastosta, Marja Bäck, Markku Honkimaa ja Veli-Matti Perälä Keski-Suomen ELY-keskuksesta, Asko Pöyhönen Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta sekä Oiva Huuskonen, Mikko Ahlholm, Juha Aaltonen, Antti Aholainen, Heikki Kuronen, Hannu Lukkari, Sohvi Koivisto, Janne Kokkarinen, Juha Partanen ja Markku Manninen Destialta. Mikko Malmivuo Innomikko Oy:stä vastasi tutkimuksen vetämisestä ja tulosten raportoinnista.

Helsingissä helmikuussa 2024

Väylävirasto
Väylänpito
Teiden kunnossapidon ohjaus

Sisältö

1	JOHDANTO.....	8
1.1	Tausta.....	8
1.2	Tavoite.....	8
2	TIEHÖYLÄ JA LANA.....	9
3	PROJEKTIPÄÄLLIKÖIDEN KATSELMUSTEN TULOKSET.....	11
4	TASAISUUSMITTARILLA TEHTYJEN MITTAUSTEN TULOKSET.....	19
5	TIENKÄYTTÄJÄPALAUTTEET.....	21
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	27
	LÄHDELUETTELO.....	29

1 Johdanto

1.1 Tausta

Suomessa on vuosikymmenten kokemus tiehöylän ja lanan käytöstä sorateiden hoidossa. Koska laitteet eroavat sekä hankintahinnaltaan että käyttöperiaatteeltaan toisistaan voimakkaasti, on eri näkemyksiä siitä, kumpi laite muodostuu kokonaistaloudellisesti kannattavammaksi sorateiden hoidossa. Lisäksi on mahdollista, että tietyissä soratieolosuhteissa toinen menetelmä on parempi, mutta toisenlaisessa toimintaympäristössä toinen. Laitteet eroavat toisistaan seuraavien tekijöiden osalta:

- hankintahinta
- käyttökustannukset
- soveltuvuus ympärivuotiseen (myös muuhun kuin soratien hoitoon) käyttöön (mm. polanteen epätasaisuuden poisto)
- muokkaussyvyys
- tavoitellussa sivukaltevuudessa pysyminen
- kulutuskerrosmateriaalin hävikki (siirtyminen luiskiin)
- soratien pölyävyys käsittelyn jälkeen
- kelirikon hoito.

Tilaja (Väylävirasto ja Keski-Suomen ELY-keskus) ja urakoitsija (Destia) ovat sopineet, että Iisalmen ja Kiteen hoitourakoissa noin puolet sorateista hoidetaan höylällä ja puolet lanalla. Kesällä voidaan kuitenkin satunnaisissa tasauksissa käyttää kumpaa menetelmää tahansa. Sopimus koskee koko urakkaa 2019–2024, kuitenkin niin, että syksy 2019 on varattu vielä suunnitteluun.

Tämä tutkimus on jatkoa vuoden 2020 esitutkimukselle (Malmivuo 2021).

1.2 Tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää niitä mahdollisia eroja, joita havaitaan höylällä ja lanalla muokatun soratien kunnossa. Eroja tarkastellaan:

- projektipäälliköiden tekemin katselmuksin
- tasaisuusmittarilla tehtävin mittauksin.

Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan eri teille kohdistuvia asiakaspalautteita.

2 Tiehöylä ja lana

Tiehöylä eli tiekarhu, on maanteiden hoitoon ja rakentamiseen tarkoitettu työkone. Höylässä voidaan käyttää 1-3 terää ja terät voivat sijaita etupyörien edessä (puskulevy), etu- ja takapyörien välissä (terälevy) tai takapyörien takana (karheenlevitin). Sorateiden tasaus- ja muokkaustyössä materiaali irrotetaan terälevyllä ja tasataan haluttuun kaltevuuteen karheenlevittäjällä.

Tiehöylät ovat yleensä noin 16–20 tonnin painoisia ja hankintahinnaltaan uutena noin 400 000 euron arvoisia laitteita.



Kuva 1. Tutkimuksessa Kiteellä käytetty Matsson S261 tiehöylä (vm 1994, 20 tonnia).

Tielana on tyypillisesti traktorin perässä vedettävä, etupäässä sorateiden hoitoon tarkoitettu laite. Laite koostuu rungosta ja säädettävästä teräosasta. Tielanat ovat tyypillisesti noin 3–6 tonnin painoisia ja niiden hankintahinta uutena on noin 30 000–50 000 €.



Kuva 2. Tutkimuksessa Kiteellä käytetty Stark-tielana.

Tällä hetkellä sorateiden hoitoon käytetään sekä tiehöylää että lanaa. Lana on näistä yleisemmin käytössä. Destian kehittämispäällikkö Oiva Huuskosen mukaan tiehöyliä on pienentynyt sen jälkeen, kun vuosituhannen vaihteessa valtion omajohtoinen tienhoito loppui ja hoitourakoiden kilpailutus alkoi. Kalliimpiin tiehöyliin ei ole haluttu investoida, koska urakkasopimuksen kattama aika on suhteellisen lyhyt, eikä takeita seuraavasta sopimuskaudesta ole. Huuskosen mukaan lanat ja traktorit ovat myös kehittyneet varsin paljon viime vuosina.

Taulukossa 1 on lueteltu ne höylät ja lanat, joita on käytetty tämän tutkimuksen sorateiden muokkauksissa ja tasauksissa hyväksi.

Taulukko 1. Tutkimuksessa käytetyt höylät ja lanat.

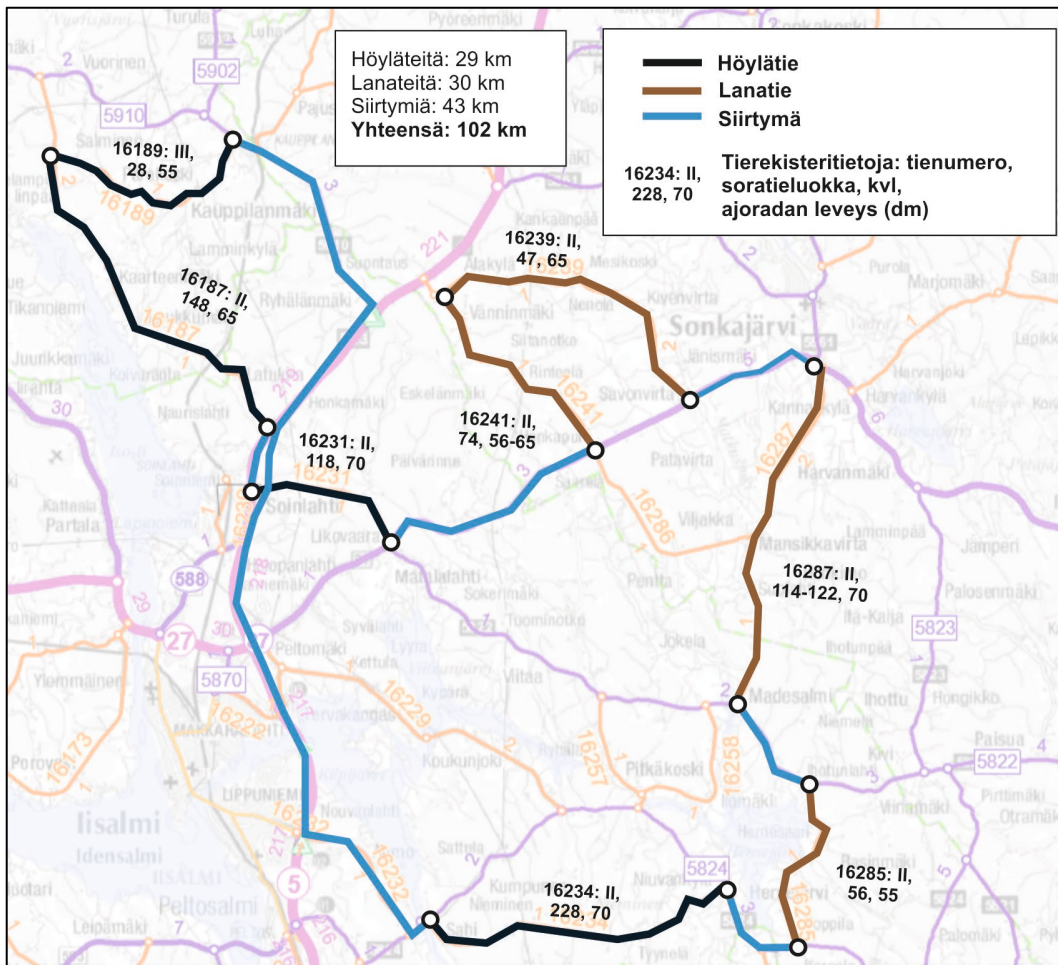
	Malli	Vuosimalli	Paino (tonnia)
Kiteen höylä	Matsson S261	1994	20
Kiteen lana	Stark 4030	2010	4
Iisalmen höylät	Lokomo A152	1985	16
	Lännen AH162	1985	17
Iisalmen lanat	Stark 4040	2005	5
	FMG 540	2009	6
	FMG 540	2019	6

Tutkimuksen haasteena ovat mm. seuraavat tekijät:

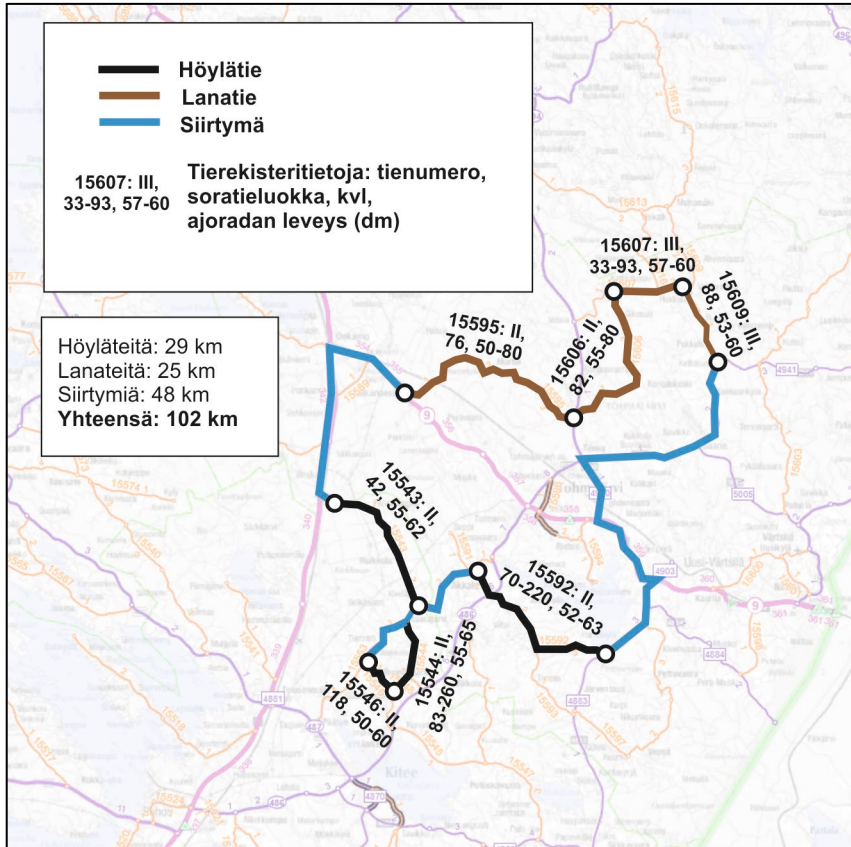
- Koska kalusto on erilaista, eräänä haasteena on erottaa erilaisten tiehöylämallien ja lanamallien keskinäiset erot varsinaisten menetelmien eroista.
- Niin höylän kuin lanan kuljettajan ammattitaito vaikuttaa voimakkaasti menetelmällä saavutettavaan tulokseen.
- Soratien kosteus ja rakennekerroksen paksuus ja laatu vaikuttavat tulokseen.
- Erot paikallisissa sääolosuhteissa ja työn ajoituksessa vaikuttavat tulokseen.
- Aikaisemmat muokkaukset vaikuttavat yksittäisen muokkauksen tulokseen.
- Ominaisuuksiltaan täysin identtisiä sorateitä ei ole mahdollista löytää.

3 Projektipäälliköiden katselmusten tulokset

Vuoden 2020 tutkimuksessa projektipäälliköt (ent. aluevastaavat) tekivät sekä Iisalmen että Kiteen urakoissa katselmuskierroksen ennen ja jälkeen kevätmuokkausten sekä ennen ja jälkeen syystasausten. Vuosina 2021–2023 katselmukset koskivat vain kevätmuokkauksia. Kierrokset on esitetty karttakuvissa 3 ja 4. Sekä Iisalmen että Kiteen katselmuskierroksen pituus oli 102 km. Projektipäälliköiden kierrokset on suunniteltu siten, että ne ovat sisältäneet 3–4 höylällä hoidettua sekä 3–4 lanalla hoidettua soratietä.



Kuva 3. Projektipäällikön katselmuskierros Iisalmessa.



Kuva 4. Projektipäällikön katselmuskierto Kiteellä.

Taulukossa 2 on esitetty katselmusten ajankohdat. Iisalmen projektipäällikkö teki omaehtoisesti tutkimussuunnitelmaan kuulumattoman kesäkatselmuksen 21.7.2020. Vastaavaa kesäkatselmusta ei tehty Kiteen urakassa.

Taulukko 2. Projektipäälliköiden katselmusten ajankohdat.

	Kitee	Iisalmi
Ennen kevätmuokkauksia 2020	20.4.2020	16.4.2020
Kevätmuokkausten 2020 jälkeen	27.5.2020	8.5.2020
Kesäkatselmus 2020		21.7.2020
Ennen syystasauksia 2020	20.10.2020	9.9.2020
Syystasausten 2020 jälkeen	2.11.2020	30.9.2020
Ennen kevätmuokkauksia 2021	19.4.2021	16.4.2021
Kevätmuokkausten 2021 jälkeen	14.5.2021	10.5.2021
Ennen kevätmuokkauksia 2022	22.4.2022	25.4.2022
Kevätmuokkausten 2022 jälkeen	18.5.2022	18.5.2022
Ennen kevätmuokkauksia 2023	26.4.2023	24.4.2023
Kevätmuokkausten 2023 jälkeen	26.5.2023	30.5.2023

Kierrosten aikana keskityttiin erityisesti tasaisuuden arviointiin, mutta lisäksi arviointiin myös tiekohtaisesti erikseen irtoaineksen määrää, sivukaltevuuksien ongelmia, luiskiin ajautunutta materiaalia sekä reunapalteiden esiintymistä. Tasaisuuden luokittelu perustui Väyläviraston sorateiden kunnossapitoa koskevaan ohjejulkaisuun (Liikennevirasto 2014).

Irtoaineksen määrän luokittelu perustuu myös samaan ohjeistukseen. Sivukaltevuuden ongelmia, luiskiin ajautunutta materiaalia ja reunapalteita arvioitiin luokituksella ”runsaasti”, ”melko paljon”, ”jonkin verran”, ”hieman” ja ”ei lainkaan”. Taulukossa 3 nämä arviot on luokiteltu asteikolla 1–5 siten, että 5 edustaa osaluheen parasta arviota ja 1 huonointa.

Tasaisuuden ja irtoaineksen osalta arvio pohjautui jakaumaan, eli arvioon, kuinka paljon eri luokkia kuhunkin tiehen kuuluu.

Taulukko 3. Projektipäälliköiden tiekohtainen arvosteluasteikko. Arvostelussa korkeampi luku edustaa aina parempaa kuntoa.

	1	2	3	4	5
Tasaisuus	Pinta on erittäin epätasainen.	Tien pinta on epätasainen	Tien pinta on suurimmaksi osaksi tasainen	Tien pinta on tasainen	Tien pinta on hyvin tasainen
Irtoaineksen määrä	Koko leveydeltään irtoaineksen peitossa	Tien kiinteää pintaa näkyy paikoitellen irtoaineksen alta	Irtoainesta esiintyy lähinnä vain ajourien ulkopuolella	Tien pinta on lähes kiinteä, tien reunalla esiintyy jonkin verran irtoainesta	Tien pinta on kiinteä, irtoainesta ei juuri esiinny
Sivukaltevuuden ongelmat	Runsaasti ongelmia sivukaltevuuksien suhteen	Melko paljon ongelmia sivukaltevuuksien suhteen	Jonkin verran ongelmia sivukaltevuuksien suhteen	Hieman ongelmia sivukaltevuuksien suhteen	Ei lainkaan ongelmia sivukaltevuuksien suhteen
Luiskiin ajautunut materiaali	Runsaasti luiskiin ajautunutta materiaalia	Melko paljon luiskiin ajautunutta materiaalia	Jonkin verran luiskiin ajautunutta materiaalia	Hieman luiskiin ajautunutta materiaalia	Ei lainkaan luiskiin ajautunutta materiaalia
Reunapalteet	Runsaasti reunapalteita	Melko paljon reunapalteita	Jonkin verran reunapalteita	Hieman reunapalteita	Ei lainkaan reunapalteita

Iisalmen urakan sorastusohjelmat heikensivät jonkin verran teiden vertailukelpoisuutta ennen ja jälkeen muokkausten vuonna 2020. Iisalmen projektipäällikön reitin neljästä höylätiestä yksi sorastettiin pari viikkoa ennen ensimmäistä kevätkaatselmusta, toinen myöhemmin keväällä ja kolmas kesällä 2020. Lisäksi yksi höylätiestä oli sellainen, joka oli syysmuokkausten 2020 jälkeen-arvioinnin aikaan poikki sillankorjauksen vuoksi. Kyseisellä tiellä ei voitu siten syysmuokkausten 2020 jälkeen-arviointia suorittaa. Lisäksi Iisalmissa yksi aluevastaavan reitin lanatie oli sorastettu syysmuokkausten 2020 yhteydessä. Vastaavia laajoja sorastuksia ei tehty Kiteen aluevastaavan reitillä.

Keväällä 2021 yksi Iisalmen projektipäällikön reitin höyläteistä oli ehditty muokata kokonaan ennen aluevastaavan katselmusta. Tätä tietä ei otettu mukaan kuvien 3–8 tarkasteluihin.

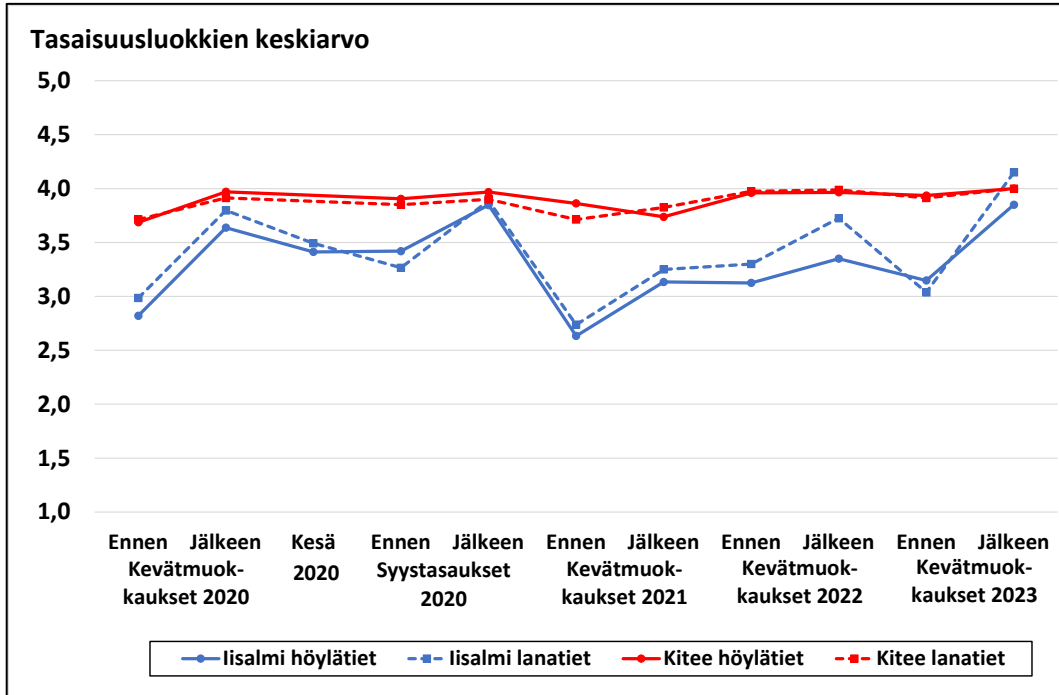
Tasaisuusarvioiden perusteella näyttää, että erot höylä- ja lanateiden tasaisuuden välillä ovat pieniä, kun katsotaan koko tarkasteltua tiejoukkoa (kuva 5). Kun tarkasteluun otetaan kevään 2020 lähtökunniltaan epätasaisimmat höylä- ja lanatiet (kuva 6) ja tarkastellaan niiden kehitystä, vaikuttaa siltä, että Iisalmessa lanalla on saatu parempia tuloksia vuosina 2020, 2021 ja 2023, mutta höylällä 2022. Kiteellä erot ovat todella pieniä.

Ennen kevätmuokkauksia tiet olivat niin pehmeitä, ettei irtoainesta juuri esiintynyt, mutta muokkausten jälkeen teiden kuivuessa sitä saattoi olla jopa hieman enemmän. Irtoaineksen arviointi otettiin varsinaisesti mukaan vasta kevätmuokkausten 2020 jälkeen. Aluevastaavat arvioivat kuitenkin jälkeen päin karkeasti myös ennenvaiheen 2020 irtoaineksen (kuva 7). Kiteellä irtoaineksen määrä väheni höyläteillä kaikkina vuosina, Iisalmessa taas lisääntyi voimakkaammin höyläteillä vuosien 2020 ja 2021 kevät katselmuksissa. Iisalmen aluevastaavan merkintöjen mukaan kahta höylätietä oli käyty lanaamassa juuri ennen aluevastaavan 2020 kesä katselmusta (suunnitelman mukaisesti höyläteitä voidaan kesän aikana hoitaa lanalla). Tämä siis johti yllättävään heinäkuun 2020 tulokseen.

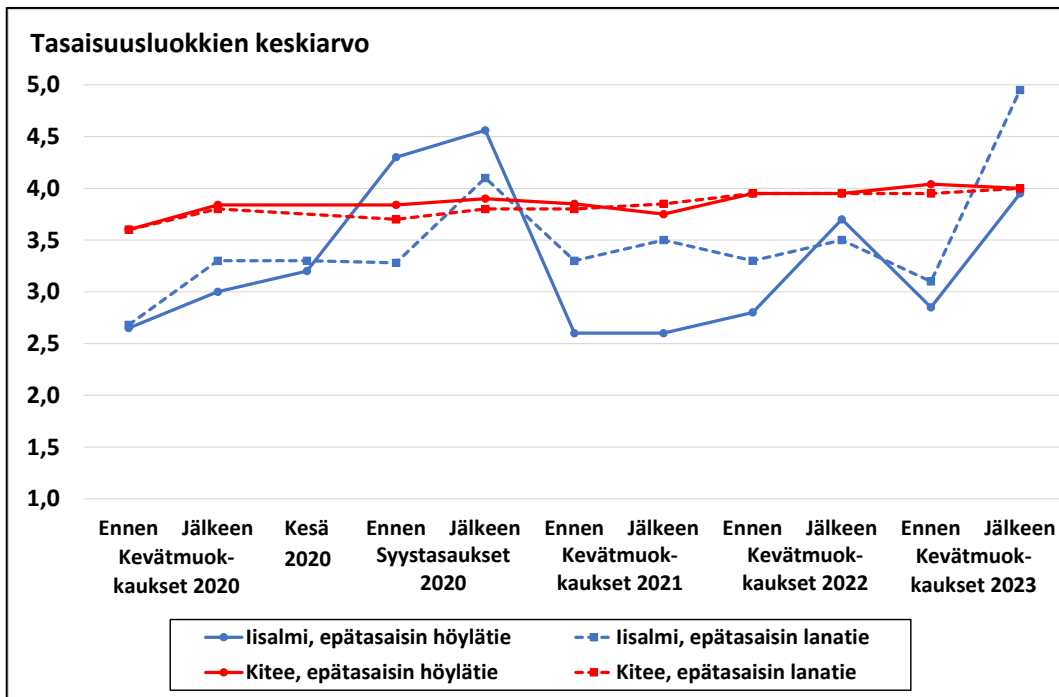
Sivukaltevuuksiin liittyviä ongelmia on todennäköisesti tarkastuskierroksella hieman vaikea arvioida ilman etukäteen ja jälkikäteen tehtäviä tarkkoja mittauksia. Tulosten mukaan näyttää siltä, etteivät erot höylä- ja lanateiden välillä ole kovinkaan suuria, joskin Kiteellä on syntynyt hieman eroa höyläteiden eduksi (kuva 8).

Kuvassa 9 on arvioitu luiskiin ajautuneen materiaalin määrää. Virheellisessä tassaustyössä kulutuskerros materiaalia voi ajautua luiskiin. Tulosten mukaan vaikuttaa, että Kiteellä luiskiin ajautunutta materiaalia löytyi aluksi vähemmän höyläteiltä, mutta myöhemmin eroa ei ole ollut lainkaan. Iisalmessa luiskiin ajautunutta materiaalia on taas löytynyt vähemmän lanateiltä. Erot ovat kuitenkin varsin pieniä.

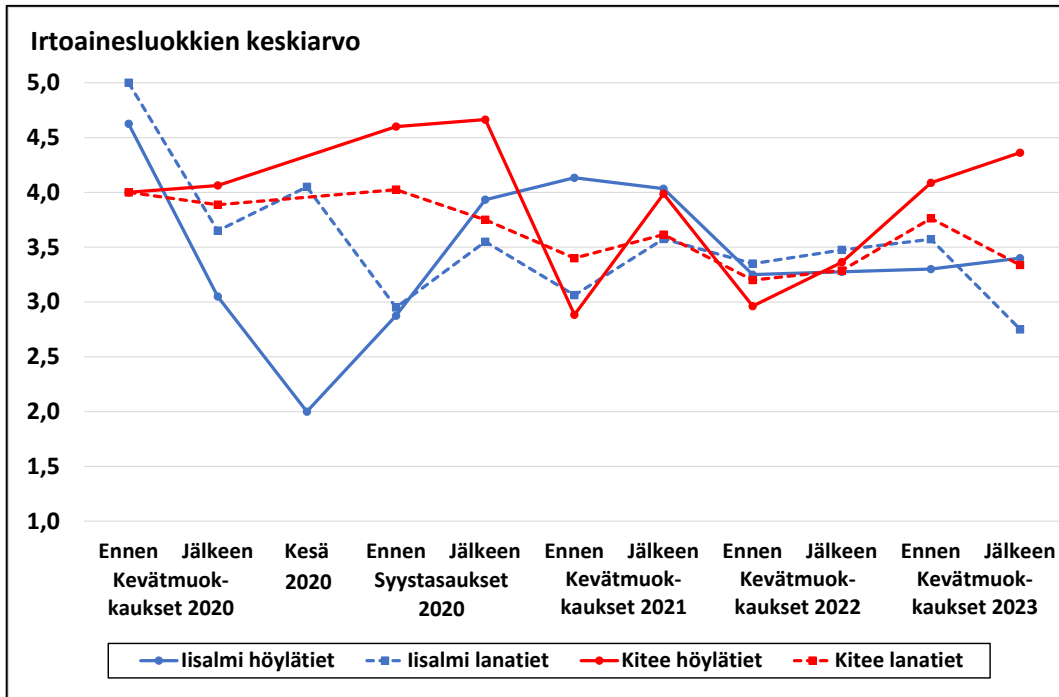
Reunapalteet ovat useimmin vähentyneet höyläteillä niin kevätmuokkausten kuin syystasausten yhteydessä (kuva 8). Erot ovat jälleen hyvin pieniä.



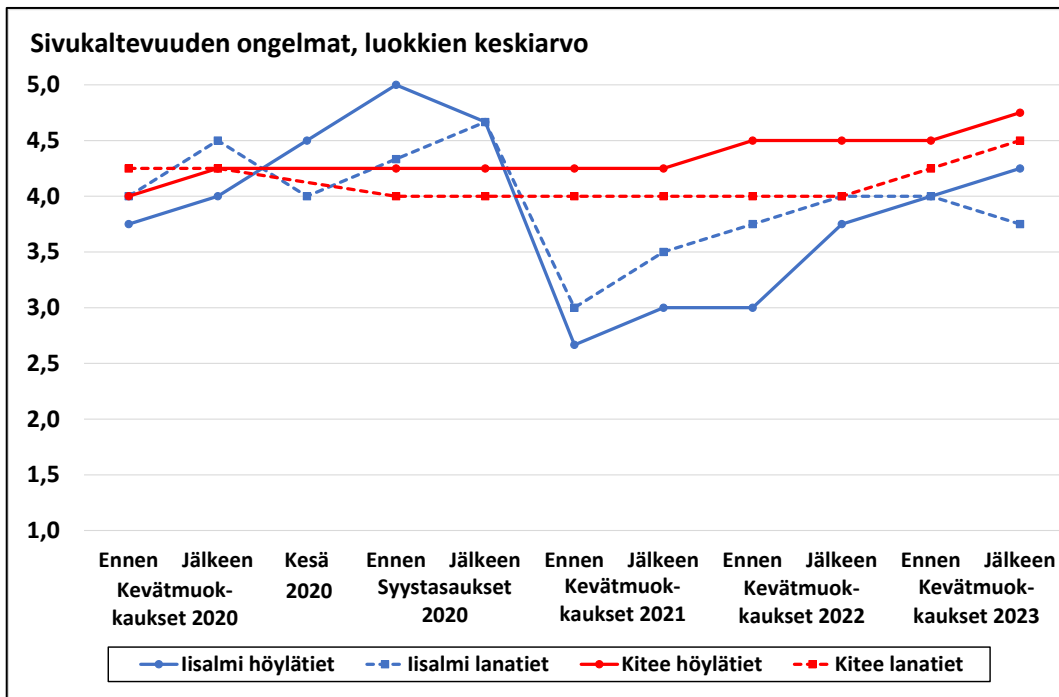
Kuva 5. Projektipäälliköiden tasaisuusarviot 2020–23. Mitä korkeampi luku, sen tasaisempaa.



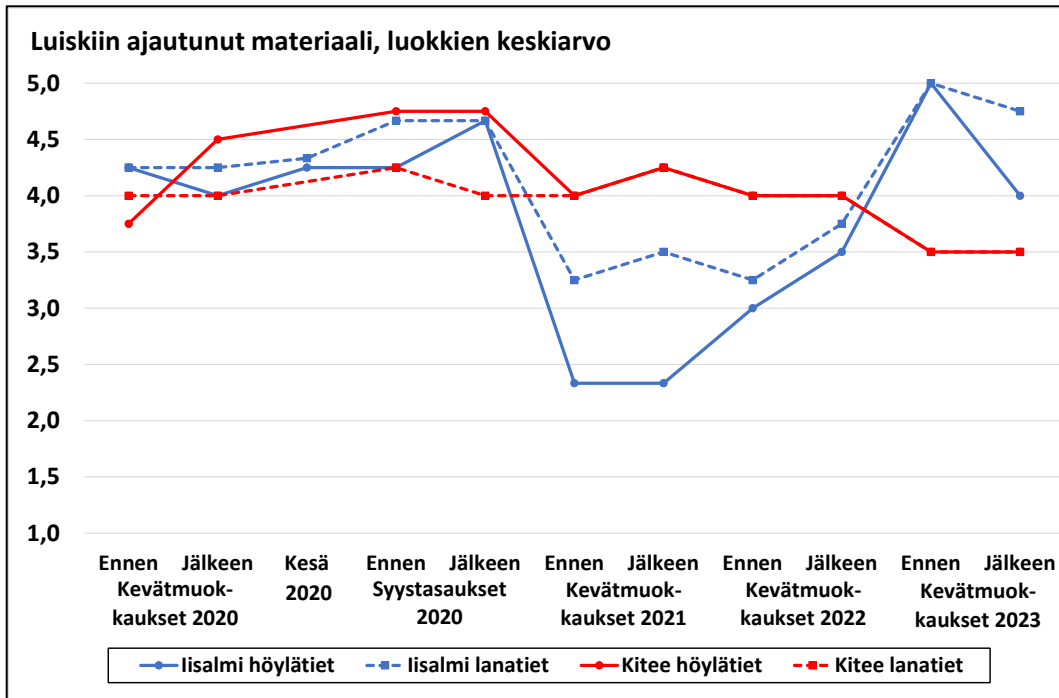
Kuva 6. Projektipäälliköiden tasaisuusarviot 2020–23. Tarkastelussa ovat vain ne yksittäiset tiet, joiden lähtötilanne oli keväällä 2020 tasaisuuden osalta huonoin. Mitä korkeampi luku, sen tasaisempaa.



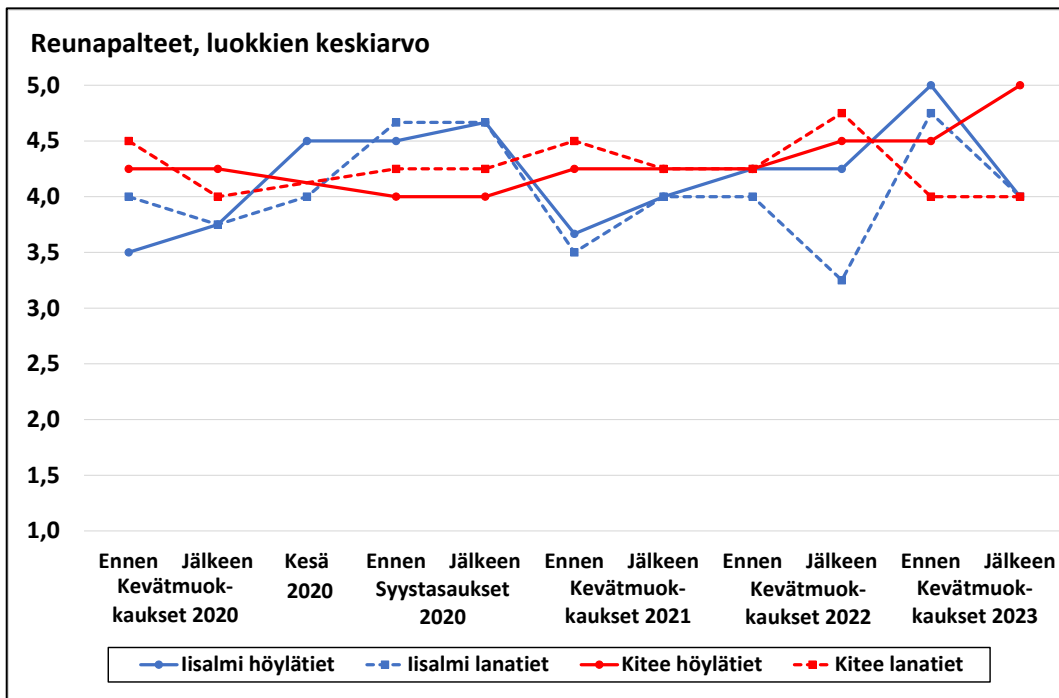
Kuva 7. Projektipäälliköiden arvio irtoaineksen määrästä 2020–23. Mitä korkeampi luku, sitä vähemmän irtoainesta.



Kuva 8. Projektipäälliköiden arvio sivukaltevuuksiin liittyvistä ongelmista 2020–23. Mitä korkeampi luku, sitä vähemmän sivukaltevuuden ongelmia.



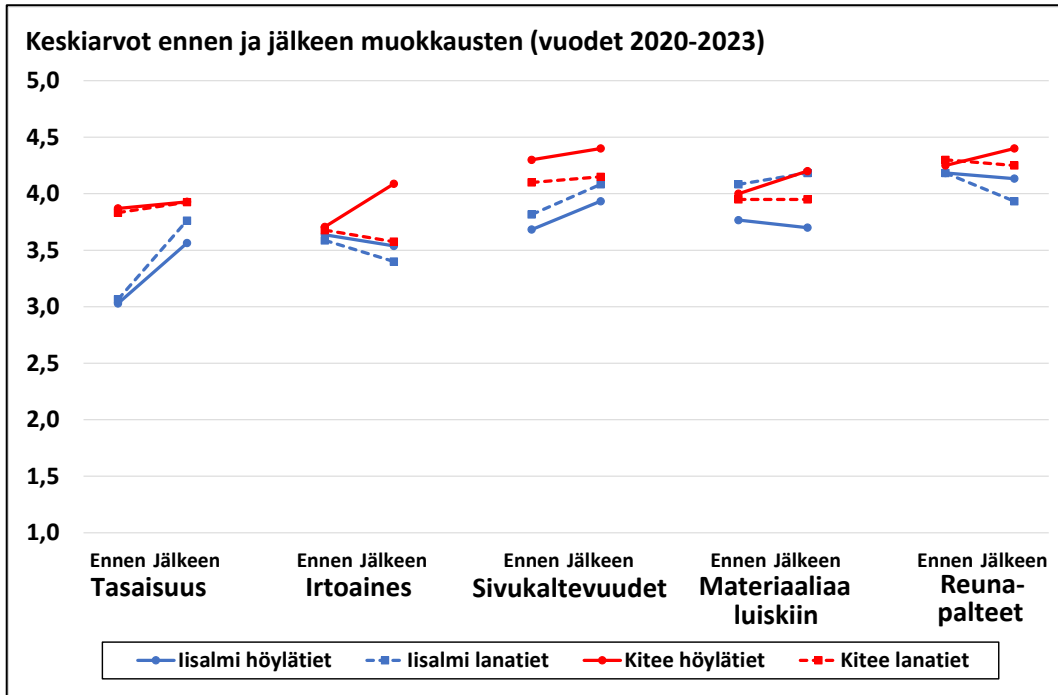
Kuva 9. Projektipäälliköiden arvio luiskiin ajautuneesta materiaalista 2020–23. Mitä korkeampi luku, sitä vähemmän luiskiin ajautunutta materiaalia.



Kuva 10. Projektipäälliköiden arvio reunapalteiden määrästä 2020–23. Mitä korkeampi luku, sitä vähemmän reunapalteita.

Kuvassa 11 on vielä tehty edellä olevien muuttujien yhteenveto niin, että on laskettu keskiarvot kaikkien muokkausten ennen ja jälkeen tilanteista. Tasaisuuden suhteen höylän ja lanan tulokset ovat lähes identtisiä. Muiden muuttujien osalta Kiteellä on saatu höylällä aikaisiksi hieman positiivisempia muutoksia, kun taas Iisalmessa lanan ja höylän väliset erot ovat todella pieniä.

On huomattava, että näiden erilaisten muuttujien arviointi tiekohtaisesti on hyvin vaikeata. Projektipäälliköt ovat asian vahvistaneet. Siksi havaitut pienet erotkin menevät pitkälle mittaustarkkuuden piikkiin.



Kuva 11. Tarkasteltujen muuttujien keskiarvot ennen ja jälkeen muokkausten vuosina 2020–23. Tarkastelussa ovat mukana kevätmuokkaukset 2020–23 sekä vuoden 2020 syystasaukset.

4 Tasaisuusmittarilla tehtyjen mittausten tulokset

Tutkimuksen kohteena olevissa urakoissa oli käytössä Jalonne Oy:n kiihtyvyyssanturia hyödyntävät tasaisuutta mittaavat matkapuhelinsovellukset. Sovellusta käytettiin myös tässä tutkimuksessa hyväksi. Sovellus jaottelee tasaisuuden metrin välein taulukon 4 mukaisen kolmiportaisen asteikon mukaan.

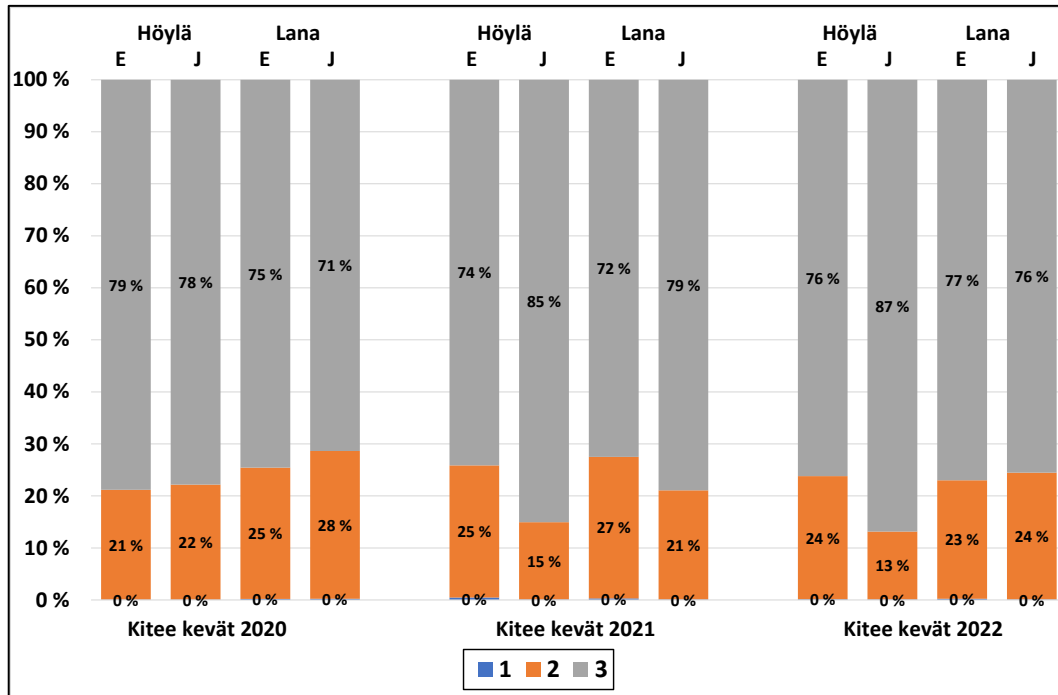
Taulukko 4. Tasaisuustarvearvioiden tulkinta.

Arvot	Selite
3	Hyvässä kunnossa
2	OK, mutta luisumassa heikommaksi
1	Syytä tarkistaa

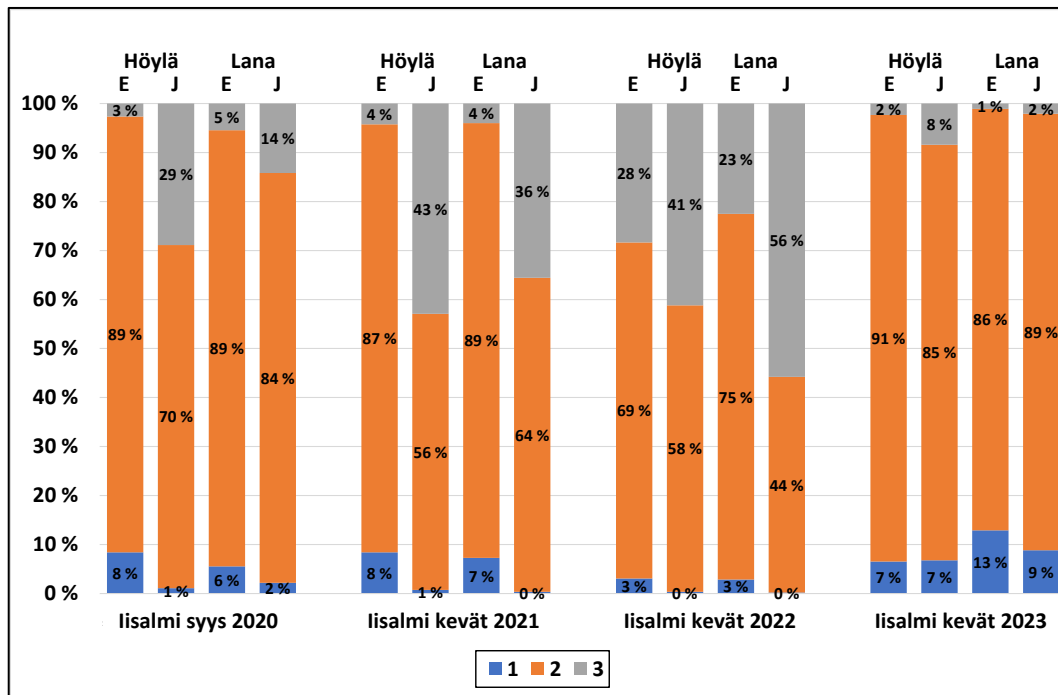
Esitutkimusvaiheessa (Malmivuo 2021) tasaisuusmittaustuloksia käytettiin hyväksi laajemmin. Vuosina 2021–23 urakoitsija teki noin 200 km pituisen laajan tasaisuusmittauskierroksen ennen ja jälkeen kevätmuokkausten. Tämä reitti sisälsi suunnilleen yhtä paljon höylä- ja lanateitä.

Kiteen kevään 2023 tasaisuusmittaukset epäonnistuivat siten, että kevätmuokkausten jälkeen tehdyn mittauksen datan taltiointi oli jostain syystä hyvin puutteellinen. Tämän vuoksi kevään 2023 mittaustuloksia ei ole esitetty kuvassa 12. Kuvasta voidaan kuitenkin havaita, että keväänä 2020–2022 paras tasaisuusluokka 3 lisääntyi kevätmuokkauksen jälkeen höyläteillä hieman useimmin ja hieman enemmän kuin lanateillä. Ero on kuitenkin varsin pieni.

Kuvassa 13 on tarkasteltu vastaavia tuloksia Iisalmen osalta. Siellä tämä pitkä tasaisuusmittauskierros tehtiin vuonna 2020 vain syystasausten osalta. Tulokset osoittavat selkeästi, että parhaimman 3-luokan mittaustulokset lisääntyivät keväällä 2022 voimakkaimmin lanateillä, mutta muina vuosina höyläteillä. Erot ovat jälleen varsin pieniä.



Kuva 12. Kitee. Mittausaineiston jakautuminen eri tasaisuustarvearvioluokille eri aineistoissa. E=ennen kevätmuokkauksia, J=jälkeen kevätmuokkausten.



Kuva 13. Iisalmi. Mittausaineiston jakautuminen eri tasaisuustarvearvioluokille eri aineistoissa. E=ennen muokkauksia, J=jälkeen muokkausten.

5 Tienkäyttäjäpalautteet

Väyläviraston Harja-järjestelmään kerätään tienkäyttäjien ilmoituksia, jotka pääsääntöisesti liittyvät siihen, että tienkäyttäjän mielestä tien kunto on puutteellinen. Tämän tutkimuksen näkökulmasta on mielenkiintoista vertailla, miten höylä ja lanateille kohdistuvan palautteen määrä eroavat toisistaan. Palautteiden määrien vertailu ei kuitenkaan ole aivan yksioikoista. On periaatteessa mahdollista, että yksi tienkäyttäjä tekee lukuisia kotitiehensä liittyviä ilmoituksia, eikä Harja-järjestelmän perusteella pystytä tällaista vinoutumaa rajaamaan pois.

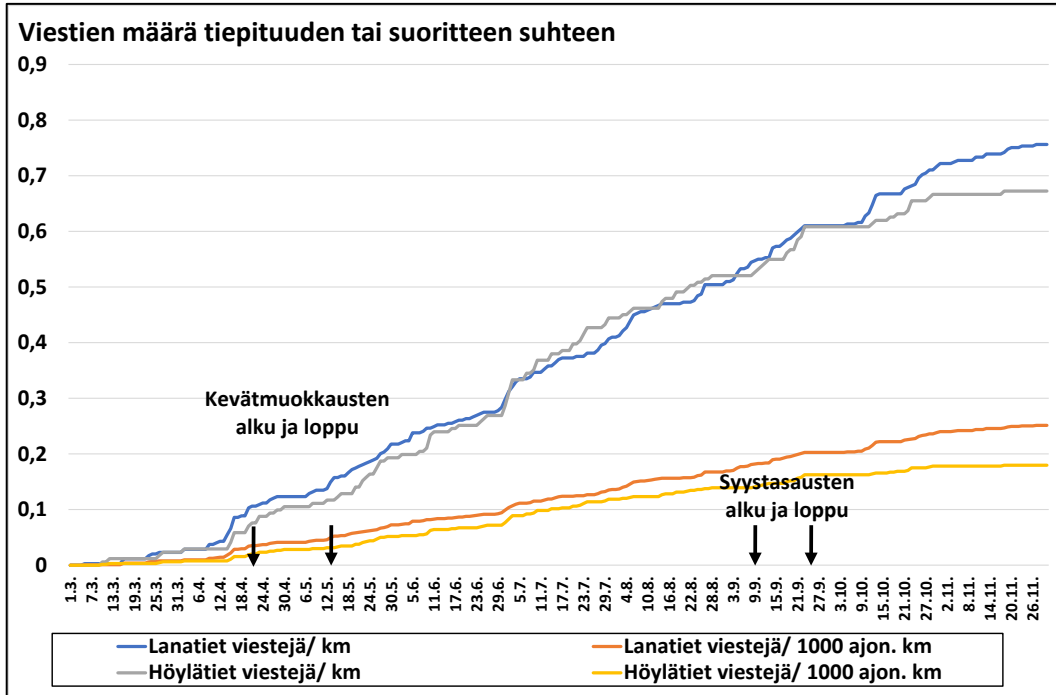
Tienkäyttäjäpalautteista otettiin mukaan ne viestit, joiden selite oli ”soratien huono kunto”, ”soratien tasaustarve”, ”kuoppia tiessä” tai ”kuoppa”. Lisäksi selitteen ”kunnossapito- ja hoitotyö” alla olevista viesteistä poimittiin ne, jotka näyttivät liittyneen soratien kesäkunnossapitoon. Tienumeron kautta varmistettiin, että palaute koski soratietä. Palautteet koskivat Iisalmen ja Kiteen urakan kaikkia soraiteita. Taulukossa 5 on tarkasteltu Iisalmen ja Kiteen Harja-viestien kokonaismääriä.

Taulukko 5. Sorateiden kesäkuntoa koskevat Harja-viestit 1.3.–30.11.

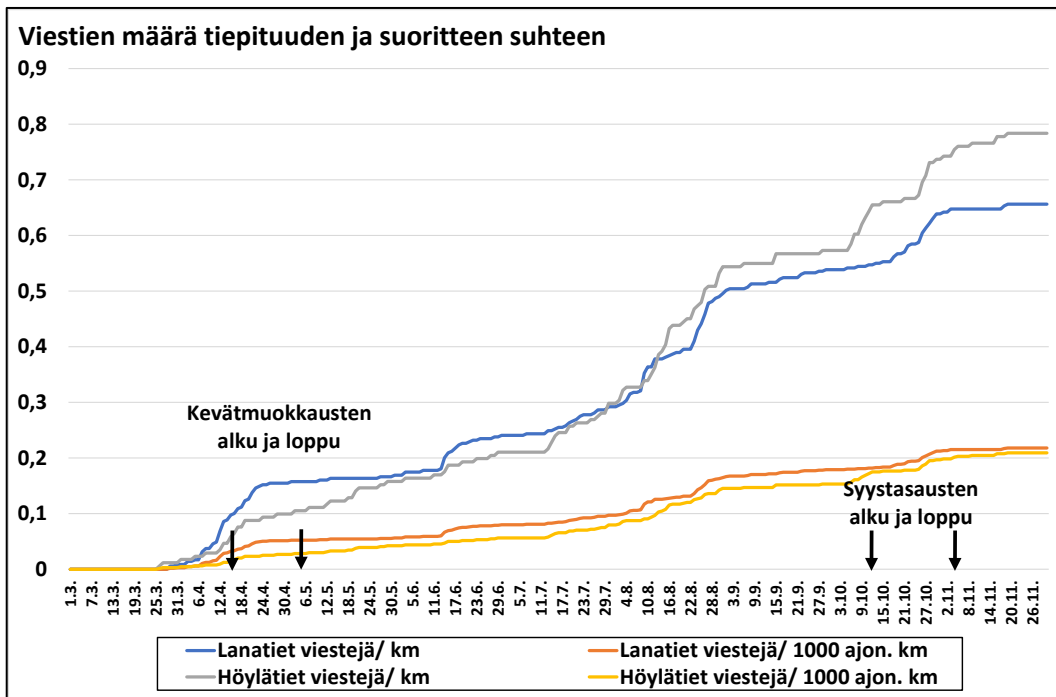
	Iisalmi	Kitee
2020	379	119
2021	363	119
2022	252	80
2023	430	102

Iisalmessa höylä- ja lanateiden viestien määrä tiepituuteen ja suoritteeseen nähden oli varsin samankaltainen vuosina 2020 ja 2021 (kuvat 14 ja 15). Vuonna 2022 ja 2023 höyläteille kohdistui selvästi enemmän viestejä tiepituuteen nähden, mutta suoritteeseen suhteutettuna ero oli höylä- ja lanateiden välillä pieni (kuva 16 ja 17). Koko neljän vuoden ajanjaksoa tarkastellessa havaitaan, että Iisalmessa tuli höyläteille hieman enemmän viestejä suhteessa tiepituuteen, mutta liikennesuoritteiden suhteen eroa ei ollut menetelmien välillä lainkaan (kuva 22).

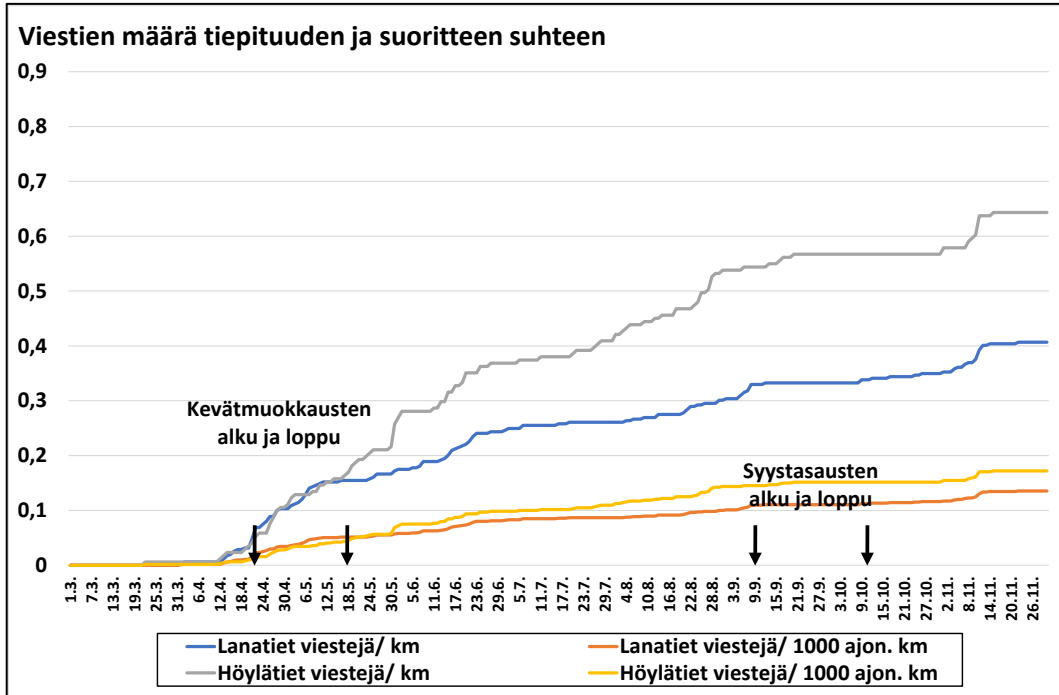
Kiteellä lanateille on kaikkina vuosina tullut suhteellisesti hieman enemmän Harja-viestejä (kuvat 18–21). Tämä näkyy myös neljän vuoden keskiarvoa osoittavassa kuvassa 23. Kiteellä viestien kokonaismäärä oli kuitenkin koko ajan hyvin pieni. Jos höyläteille olisi Kiteellä vuodessa tullut 10 viestiä enemmän, ei eroa höylä- ja lanateiden välillä olisi ollut.



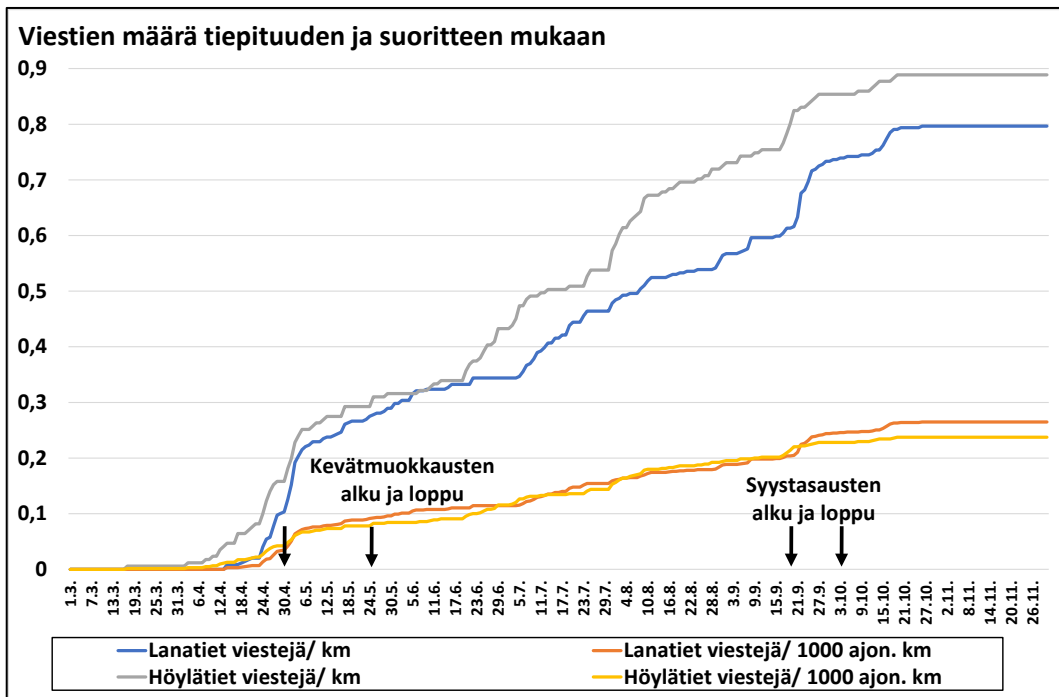
Kuva 14. Sorateiden hoitoon liittyvien Harja-viestien kertymä tiepituuden ja liikennesuoritteiden suhteen *Iisalmen* urakassa 1.3.–30.11.2020.



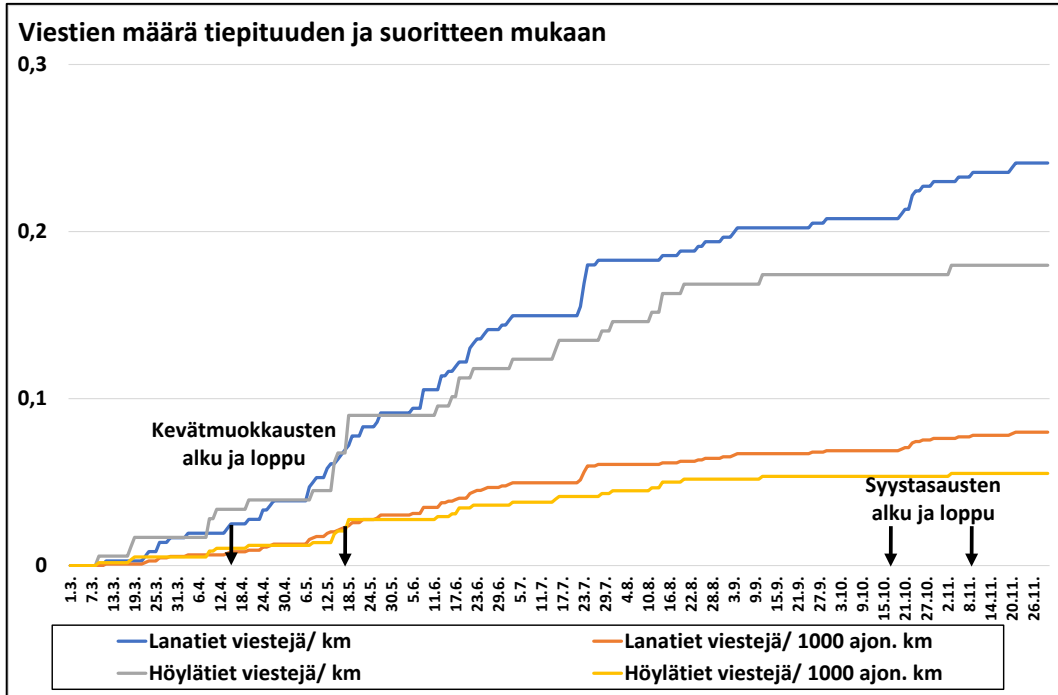
Kuva 15. Sorateiden hoitoon liittyvien Harja-viestien kertymä tiepituuden ja liikennesuoritteiden suhteen *Iisalmen* urakassa 1.3.–30.11.2021.



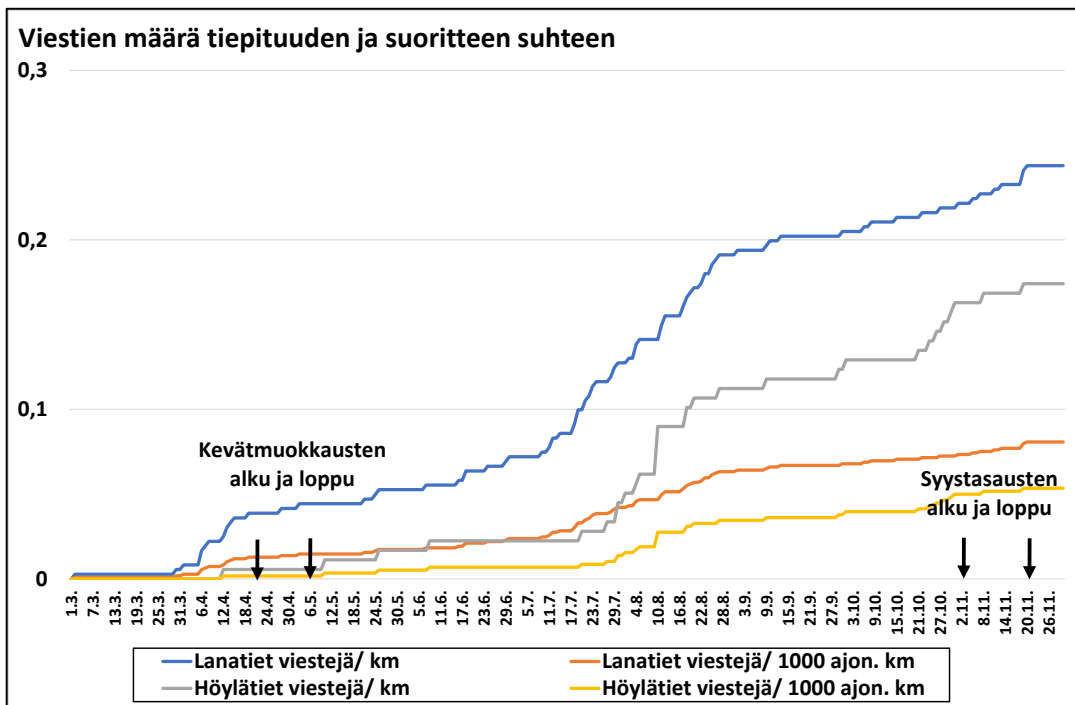
Kuva 16. Sorateiden hoitoon liittyvien Harja-viestien kertymä tiepituuden ja liikennesuoritteen suhteen *Iisalmen* urakassa 1.3.–30.11.2022.



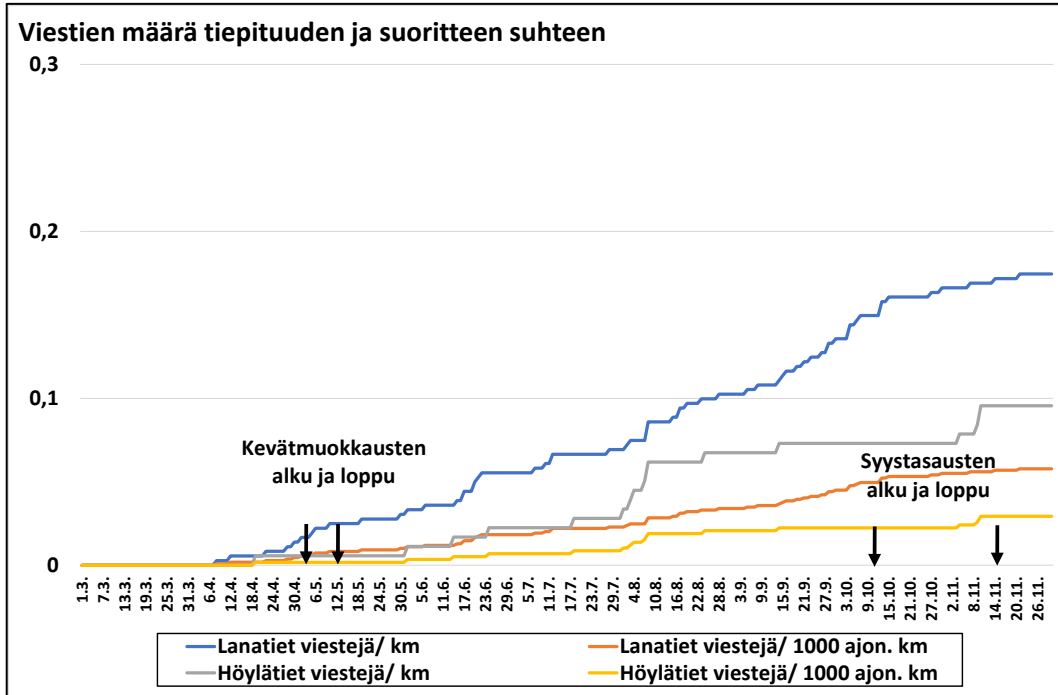
Kuva 17. Sorateiden hoitoon liittyvien Harja-viestien kertymä tiepituuden ja liikennesuoritteen suhteen *Iisalmen* urakassa 1.3.–30.11.2022.



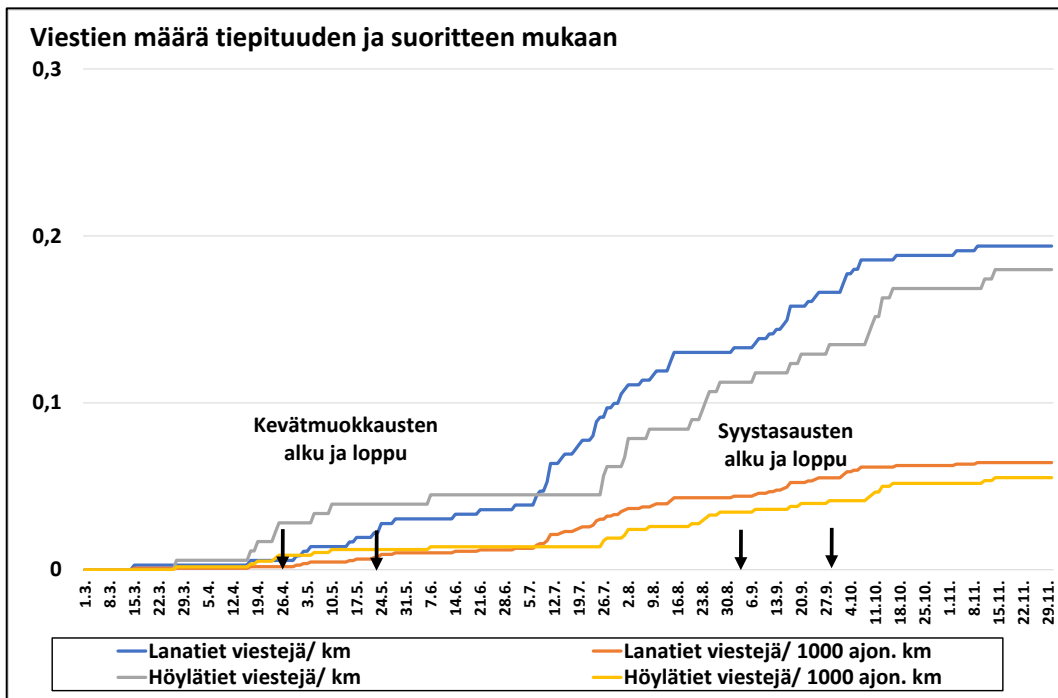
Kuva 18. Sorateiden hoitoon liittyvien Harja-viestien kertymä tiepituuden ja liikennesuoritteen suhteen Kiteen urakassa 1.3.–30.11.2020. Suurin osa Kiteen syystasauksista päättyi 8.11., mutta niitä jatkettiin myös hieman tämän jälkeenkin.



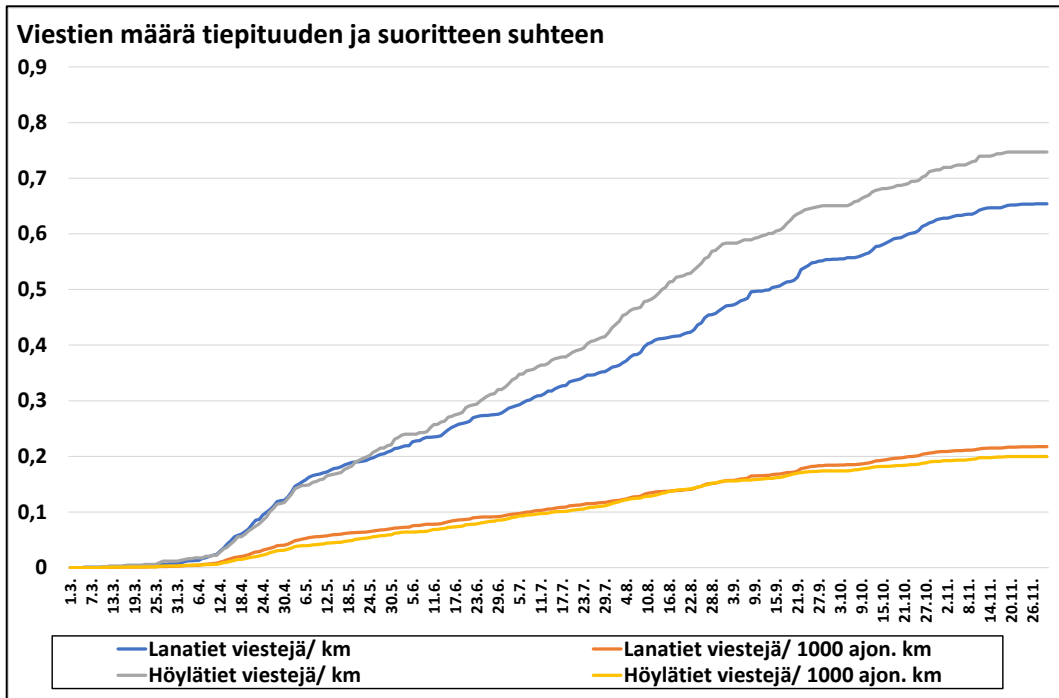
Kuva 19. Sorateiden hoitoon liittyvien Harja-viestien kertymä tiepituuden ja liikennesuoritteen suhteen Kiteen urakassa 1.3.–30.11.2021. Kiteellä syystasaukset olivat vain lanalla tehtyjä paikkakorjauksia.



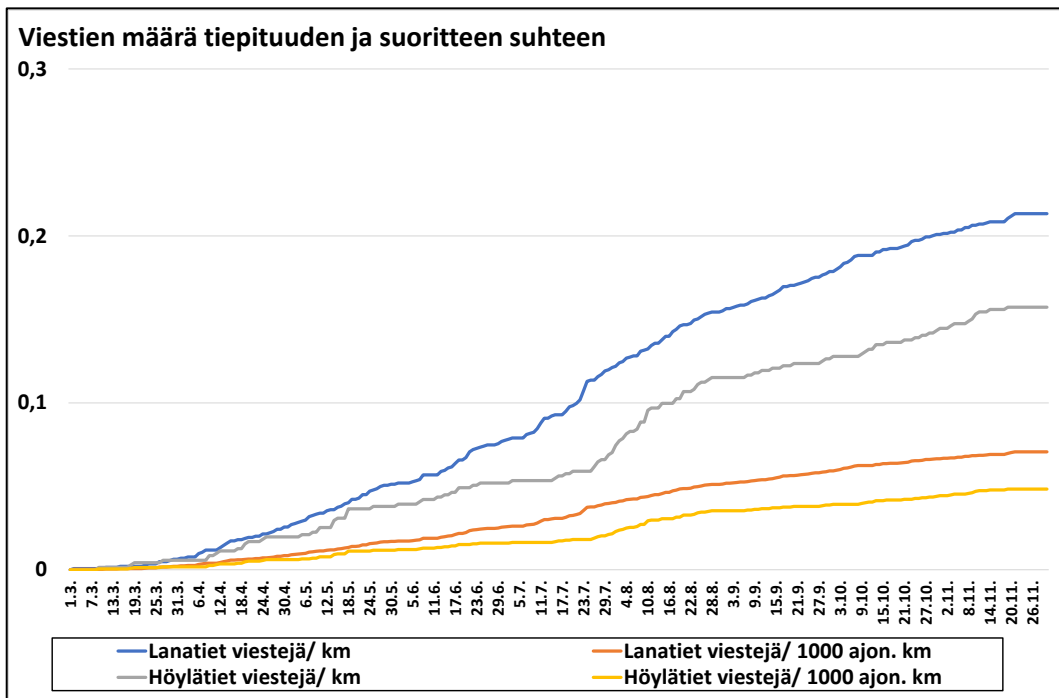
Kuva 20. Sorateiden hoitoon liittyvien Harja-viestien kertymä tiepituuden ja liikennesuoritteen suhteen Kiteen urakassa 1.3.–30.11.2022. Kiteellä syystasaukset olivat vain lanalla tehtyjä paikkakorjauksia.



Kuva 21. Sorateiden hoitoon liittyvien Harja-viestien kertymä tiepituuden ja liikennesuoritteen suhteen Kiteen urakassa 1.3.–30.11.2023. Kiteellä syystasaukset olivat vain lanalla tehtyjä paikkakorjauksia.



Kuva 22. Sorateiden hoitoon liittyvien Harja-viestien kertymä tiepituuden ja liikennesuoritteen suhteen Iisalmen urakassa, neljän vuoden keskiarvo.



Kuva 23. Sorateiden hoitoon liittyvien Harja-viestien kertymä tiepituuden ja liikennesuoritteen suhteen Kiteen urakassa, neljän vuoden keskiarvo.

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Suomessa on käytetty pitkään niin höylää kuin lanaa sorateiden hoidossa, mutta on vain vähän tutkittua tietoa siitä, kumpi menetelmä on kokonaistaloudellisesti parempi. Perusta tälle tutkimukselle asetettiin vuoden 2020 esitutkimuksessa. Kyseisessä esitutkimuksessa arvioitiin eri menetelmiä höylän ja lanan suorituskyvyn selvittämiseen. Parhaiksi ja kustannustaloudellisiksi arvioitujen menetelmien käyttöä jatkettiin vuosina 2021–23. Tämä raportti keskittyy näiden vuosien tulosten analysointiin. Esitutkimuksessa arvioitiin yhden vuoden tulosten perusteella, ettei tiehöylän ja tielanan työjälkien välillä ollut sellaista selkeää merkittävää eroa, joka pystyttäisiin objektiivisesti osoittamaan. Tämä raportin tavoitteena on vielä tarkentaa näitä tuloksia.

Projektipäälliköt (ent. aluevastaavat) tarkastivat vuosina 2021–23 tiettyjen sorateiden laadun sekä ennen, että jälkeen kevätmuokkauksen. Noin 100 kilometrin tarkastuskierros oli suunniteltu siten, että kierrokseen kuului sekä höylällä että lanalla hoidettuja teitä. Kierroksen aikana projektipäälliköt arvioivat teiden tasaisuutta, irtoaineksen määrää, sivukaltevuuden ongelmia, luiskiinjautunutta materiaalia ja reunapalaita sekä kirjasivat havainnot tutkimuslomakkeelle. Tulosten mukaan havaitut soratien kunnon muutokset olivat pieniä, eikä eroa höylällä ja lanalla hoidettujen teiden välille juuri löytynyt. Lisäksi havaitut pienet erot olivat erilaisia eri urakoissa. Esimerkiksi Iisalmessa irtoaineksen määrä tuntui höyläteillä vähentyvän hieman voimakkaammin kuin lanateillä, kun taas Kiteellä irtoaines hieman lisääntyi niin höylä- kuin lanateillä.

Urakoitsijoilla oli käytössään Jalonne Oy:n kehittämä tasaisuutta mittaava kiihtyvyyssanturia hyödyntävä matkapuhelinsovellus. Urakoitsijat tekivät pitkän noin 200 km:n tasaisuusmittauskierroksen ennen ja jälkeen kevätmuokkauksen. Reitti oli jälleen suunniteltu siten, että siihen kuului sekä höylällä että lanalla hoidettuja teitä. Mittausten mukaan tasaisimpien tiemetrien määrä lisääntyi yleensä hieman useimmin ja hieman enemmän höyläteillä, mutta esimerkiksi Kiteellä keväällä 2022 suurin tasaisen osuuden lisäys nähtiin lanateillä.

Tutkimuksessa analysoitiin myös tienkäyttäjäpalautteiden kohdistumista höylällä ja lanalla hoidettuihin teihin. Iisalmessa höyläteille kohdistui hieman enemmän negatiivisia asiakaspalautteita kuin lanateille, jos palautteita tarkasteltiin suhteessa tiepituuteen. Jos tarkastelu tehtiin suhteessa liikennesuoritteeseen, eroa ei ollut lainkaan. Kiteellä lanateille kohdistui enemmän negatiivista asiakaspalautetta sekä tiepituuteen, että liikennesuoritteeseen suhteutettuna. Kiteellä asiakaspalautetta tuli kuitenkin kokonaisuutena niin vähän, että jos Kiteellä höyläteille olisi vuosittain kohdistunut 10 viestiä enemmän, ei eroa eri tavoin hoidettujen teiden välillä olisi. Tienkäyttäjäpalautteiden osalta on huomattava, että ns. höylätiet hoidettiin kevätmuokkauksen yhteydessä höylillä. Sen sijaan lanaa voitiin käyttää muina vuodenaikoina satunnaisesti hoitotoimenpiteisiin.

Yhteenvetona voidaan todeta, että projektipäälliköiden katselmusten perusteella ei nähty eroa höylällä ja lanalla hoidettujen teiden hoitotulosten välillä. Tasaisuusmittausten osalta höylällä hoidetut tiet saivat hieman parempia tuloksia. Erot asiakaspalautteissa olivat niin pieniä, ettei eroa höylällä ja lanalla hoidettujen teiden välillä käytännössä ollut. Kokonaisuutena erot höylällä ja lanalla hoidettujen teiden välillä olivat siis varsin pieniä. Tuloksiin on kuitenkin syytä suhtautua tietyllä varauksella. Tulokseen vaikuttaa niin höylän kuin lanan tyyppi ja rakenne, kuin höylän ja lanan

kuljettajan ammattitaito. Tutkimusta ei ollut mahdollista toteuttaa laajamittaisemmin niin, että vertailuun olisi saatu useampia erityyppisiä höyliä, lanoja ja kuljettajia. Tämän tutkimuksen perusteella näyttää kuitenkin todennäköiseltä, ettei laajemmalla vertailulla saavutettaisi menetelmien välille merkittävää käänteentekevää eroa.

Vuoden 2020 tutkimuksessa avattiin hieman höylän ja lanan kokonaisedullisuuden arvioinnin näkökulmia ja haasteita. Hankintahinnaltaan lanan ja traktorin yhdistelmä on hieman höylää edullisempi. Huoltokustannusten eroa on vaikea arvioida. Viime kädessä kokonaisedullisuuteen vaikuttaa se, kummalle kertyy enemmän käyttöä. Vuosituhannen vaihteen jälkeen urakoiden kilpailutus on johtanut siihen, ettei kalliimpia höyliä ole uskallettu hankkia, koska ei ole ollut tietoa, kuinka pitkään laitetta olisi mahdollista hyödyntää.

Eräs mielenkiintoinen tutkimuksen havainto oli, että sorateiden kunnon yleistaso oli Kiteellä ja Iisalmessa hyvin erilainen. Iisalmessa on tierungossa ja tieympäristössä enemmän savea, Kiteen soratiet ovat kuivempia. Tutkimuksessa nähtiin, että tien rungon kunnon merkitys soratien kuntoon on selvästi suurempi kuin muokkauksessa käytetyn menetelmän (höylä/lana) tyyppi.

Lähdeluettelo

- /1/ Liikennevirasto 2014: Sorateiden kunnossapito. Liikenneviraston ohjeita 1/2014. 61 s. + 1 liite.
- /2/ Malmivuo, Mikko 2021: Tiehöylä ja lana sorateiden hoidossa. Esitutkimus. Väyläviraston julkaisuja 11/2021. 44 s. + 1 liite.



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-405-154-5
www.vayla.fi