

Joonatan Helkiö

TALVIHOIDON KUSTANNUKSET

TALVIHOIDON KUSTANNUKSET

Joonatan Helkiö
Opinnäytetyö
Kevät 2024
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan
tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, yhdyskuntatekniikka

Tekijä: Joonatan Helkiö

Opinnäytetyön nimi: Talvihoidon kustannukset

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi:

Työn ohjaaja(t): Jarmo Erho, Jarkko Kivistö

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2024

Sivumäärä: 23 + 1 liite

Maanteiden kunnossapitourakoissa noin puolet vuosittaisista kustannuksista syntyy talvihoidosta. Vaihtelevat ja laidasta laitaan sahaavat keliolosuhteet luovat haasteita talvihoitoon ja ennen kaikkea kasvattavat kustannuksia huomattavasti.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää ja eritellä talvihoidon toteutuneita kustannuksia. Tavoitteena oli saada eriteltyä käyttökelpoista kustannustietoa ja luoda selkeä Excel-pohja, jolle voidaan kerätä tietoja myös jatkossa. Kustannusseuranta ja hintatietoisuus ovat tärkeää tietoa maanteiden kunnossapidon alueurakan urakoitsijalle, eritoten alueurakoiden kilpailutusvaiheessa.

Opinnäytetyössä perehdyttiin aluksi maanteiden hoitourakan (MHU) kilpailutukseen ja kustannusrakenteisiin. Tämän lisäksi opinnäytetyössä esiteltiin talvihoitoa, talvihoitoluokkia ja talvihoitotoinenpiteitä sekä laadullisia kriteereitä.

Opinnäytetyössä käytettiin kustannustietojen keräykseen aliurakoitsijoiden työajanseurantataulukoita, Autori-seurantaohjelmistoa ja rahtikirjoja sekä punnitustositteita. Näiden avulla kustannustiedot koottiin taulukkoon reittikohtaisesti talvelta 2022–2023. Tällä tavoin saatiin hoitoluokkakohtaista hintatietoa YIT Road Oy:n käyttöön.

Opinnäytetyössä havaittiin, että tietyt hoitoluokat olivat toteutuneiltaan kustannuksiltaan joitain prosentteja suurempia tai pienempiä kuin urakan laskennassa. Opinnäytetyössä saatiin myös selville aluekohtaisia eroja materiaalien käytössä. Opinnäytetyön liitteenä on opinnäytetyön toiminnallisen osuuden eli kustannuslaskennan tuloksena syntynyt Excel-tilukko, jota hyödynnetään jatkossa kustannusten seurannassa. Taulukko on yrityksen sisäiseen käyttöön.

Asiasanat: kunnossapito, talvihoito, kustannus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Civil Engineering, Option of Municipal Engineering

Author: Joonatan Helkiö
Title of thesis: Costs of winter maintenance
Supervisor(s): Jarmo Erho, Jarkko Kivistö
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2024
Number of pages: 23 + 1 appendix

In road maintenance contracts, approximately half of the annual costs arise from winter maintenance. Fluctuating and unpredictable weather conditions pose challenges to winter maintenance, significantly increasing costs.

The purpose of the thesis was to investigate and analyze the actual costs of winter maintenance. The goal was to gather useful cost data and create a clear Excel template for future data collection. Cost monitoring and price awareness are essential things for contractors bidding on road maintenance contracts, especially during the tendering phase.

The thesis initially explored the tendering process and cost structures of road maintenance contracts. Additionally, it introduced winter maintenance, winter maintenance classes, winter maintenance measures, and qualitative criteria.

To collect cost data, subcontractors' work time tracking spreadsheets, Autori tracking software, freight documents, and weighing receipts were utilized. Using these sources, cost data were compiled into a table on a route-by-route basis for the winter of 2022–2023. This process provided YIT Road Oy with cost information specific to maintenance classes.

The thesis revealed that certain maintenance classes had actual costs that were slightly higher or lower than estimated during contract calculation. Regional differences in material usage were also identified. An Excel spreadsheet used for cost tracking is provided as an appendix to the thesis.

Keywords: road maintenance, winter maintenance, cost

ALKULAUSE

Opinnäytetyö sai alkunsa YIT Road Oy:n tarpeesta kehittää maanteiden hoitourakoiden kustannusseurantaa ja kerätä kustannustietoja hoitourakoiden käyttöön, josta on hyötyä hoitourakoiden toimihenkilöille sopimusneuvotteluissa.

Haluan kiittää YIT Road Oy:tä ja työmaapäällikkö Johan Strömiä työn aiheesta sekä työpäällikkö Jarkko Kivistöä työn ohjaamisesta. Haluan myös kiittää Oulun ammattikorkeakoulun lehtoria Jarmo Erhoa, joka toimi työn toisena ohjaajana.

Oulussa 24.2.2024

Joonatan Helkiö

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	MAANTEIDEN HOITOURAKKA (MHU).....	6
2.1	Maanteiden hoitourakan (MHU) kilpailutus	8
2.2	Maanteiden hoitourakan (MHU) kustannusrakenne	8
3	TALVIHOIDON KUSTANNUSRAKENNE	10
3.1	Talvihoitoluokat	11
3.1.1	Hoitoluokat Ise ja Is.....	11
3.1.2	Hoitoluokat Ib ja Ic	12
3.1.3	Hoitoluokat II ja III	13
3.1.4	Jalankulku- ja pyöräilyväylät	13
3.2	Auraus ja sohjonpoisto	14
3.3	Liukkaudentorjunta	15
3.4	Pinnantasaus.....	16
3.5	Muut talvihoitotyöt	17
4	TALVIHOIDON TOTEUTUNEET KUSTANNUKSET	18
5	YHTEENVETO	20
	LÄHTEET.....	21
	Liite 1. Maanteiden hoitourakan talvihoidon kustannusseurantataulukko (ei julkaistu)	

1 JOHDANTO

Suomessa maanteiden ylläpito on kilpailutettu ulkopuolisten palveluntuottajien vastuulle Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY) toimesta. Tiestö on jaettu 79 urakka-alueeseen, joissa kukin palveluntuottaja eli urakoitsija vastaa oman alueensa kunnossapidosta. Maanteiden kunnossapito pitää sisällään päällystettyjen teiden, sorateiden, siltojen, liikenneympäristön ja maanteiden varsilla olevien rakenteiden ja laitteiden ylläpitoa ja korjausta.

Maanteiden kunnossapito jaetaan kesä- ja talvikunnossapitoon. Kesähoito pitää karkeasti sisällään päällystykset ja paikkaustoiminnan, liikenneympäristön hoidon, viherhoidon ja sorateiden hoidon. Talvihoito puolestaan koostuu pääosin lumen aurauksesta, liukkauden torjunnasta ja liikenneympäristön hoidosta. (1.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on esitellä talvihoidon työvaiheita hoitoluokittain ja suorittaa jälkilaskentaa YIT Road Oy:lle talvikauden 2022–2023 toteutuneista kustannuksista. Opinnäytetyön tavoitteena on koostaa hintatietoa talvikaudesta 2022–2023 hoitoluokittain eri maantieteellisistä sijainneista YIT Road Oy:n käyttöön. YIT Road Oy on YIT Suomi Oy:sta 1.1.2024 yhtiöitetty kunnossapidosta vastaava oma yhtiönsä.

YIT on vuonna 1912 perustettu Suomen suurin rakennusyhtiö ja hankekehittäjä. YIT:llä on merkittävä rooli rakennusyhtiönä ja hankekehittäjänä myös koko Pohjois-Euroopassa. YIT toimii rakennusyhtiönä niin asuinrakennusten kuin toimitilarakennusten sekä infrarakentamisen saralla. YIT työllistää noin 4300 ammattilaista yhteensä kahdeksassa eri maassa. Nämä maat ovat Suomi, Ruotsi, Viro, Latvia, Liettua, Tšekki, Slovakia ja Puola. YIT:n liikevaihto vuonna 2023 oli noin 2,2 miljardia euroa. (2.)

2 MAANTEIDEN HOITOURAKKA (MHU)

Suomen tiestö on tällä hetkellä jaettu kuvan 1 mukaisesti 79 urakka-alueeseen, joissa hoitourakoitsijat pitävät huolta Väyläviraston määrittelemän palvelutason täyttymisestä. Pääsääntöisesti hoitourakat kestävät viisi vuotta. Suurimpia hoitourakoitsijoita ovat Destia Oy ja YIT Road Oy.

Nykyinen hoitourakkamalli MHU otettiin käyttöön vuonna 2019. Sen myötä maanteiden hoitourakoista tuli laatuvastuu-urakoita ja ne toteutetaan Väyläviraston laatimien laatuvaatimusten mukaisesti. MHU-hoitourakkamallin tarkoituksena on lisätä tilaajan ja urakoitsijan vuorovaikutusta ja yhteistyötä. (3.)

Maanteiden hoitourakan eli MHU:n palvelusopimuksessa sanotaan, että maanteiden hoitourakan päätavoitteena on ajaa tienkäyttäjän etua ja palvella heitä joustavasti. Sopimuksen mukaan urakan tavoitteena on myös jakaa riskejä kohtuullisesti ja kehittää yhteistyötä urakoitsijan ja tilaajan välillä.

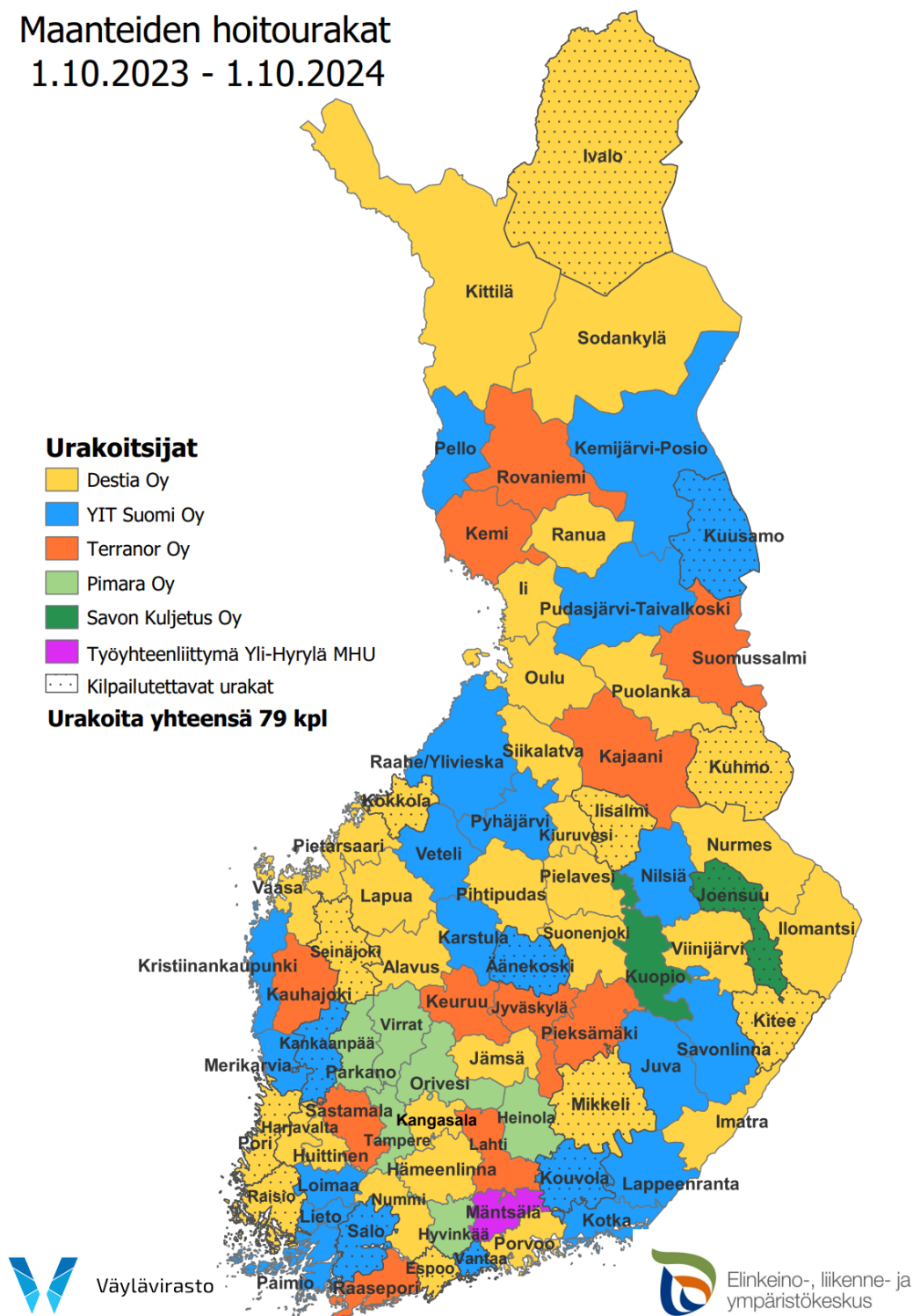
Urakoitsijalle kuuluvat maanteiden hoitourakassa hoidonjohtotehtävät, hankinnat ja sopimuksen mukaiset hoitotyöt. Urakoitsija tarjoaa ammattitaitonsa tilaajan käyttöön yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Tilaaja on määritellyt urakan sisällön ja vaatimukset. Urakoitsija ja tilaaja yhdessä kehittävät tehokkaan toteutustavan ja yhteistyökykyisen hoito-organisaation. Urakoitsija suorittaa hoidonjohtotehtävänsä sopimuksen mukaisesti ja toimii hoitotöiden päätoteuttajana. Hoitotyöt toteutetaan urakoitsijan nimissä tehtyinä hankintoina, ja kaikki hankinnat kilpailutetaan, poikkeuksena erikseen määritellyt erillishankinnat, joista urakoitsija on antanut erillishinnan. (4.)

Maanteiden hoitourakat 1.10.2023 - 1.10.2024

Urakoitsijat

- Destia Oy
- YIT Suomi Oy
- Terranor Oy
- Pimara Oy
- Savon Kuljetus Oy
- Työyhteenliittymä Yli-Hyrylä MHU
- Kilpailutettavat urakat

Urakoita yhteensä 79 kpl



KUVA 1. Urakoitsijat kartalla (5)

2.1 Maanteiden hoitourakan (MHU) kilpailutus

Maanteiden hoitourakan urakoitsijan valintaperusteena on hinta-laatusuhteeltaan paras tarjous. Se tarjous, joka on paras hinta-laatusuhteeltaan, on myös suurimman vertailupistemäärän saanut tarjous. Maksimimäärä vertailupisteitä on 1000 pistettä. Hinta-laatusuhteeseen vaikuttavat urakoitsijan antamat lupaukset, tarjoushinta ja vastuuhenkilöiden tentti- sekä testipisteet. Tarjoushinnan osuus on 60 %, vastuuhenkilöiden 25 % ja lupauksen 15 %. Osuudet on havainnollistettu kuvassa 2. (6.)



KUVA 2. Valintakriteerien painoarvot (6)

2.2 Maanteiden hoitourakan (MHU) kustannusrakenne

Maanteiden hoitourakka (MHU) on kokonaisurakka, jolla on vuosittaiset tavoite- ja kattohinnat. Tavoitehinta muodostuu tilaajan määrittelemistä tehtävä- ja määräluettelon sekä muiden sopimusasiakirjojen mukaisista töistä. Vuosittain muodostettava kattohinta saadaan, kun tavoitehintaan lisätään 10 %.

Tavoitehinta pitää sisällään hoidonjohtopalkkion, johto- ja hallintokorvauksen ja hankinnat. Hankintakustannuksia ovat sellaiset kustannukset, jotka syntyvät valmiin hoitotuotteen aikaansaamiseksi,

kuten esimerkiksi hoito- ja rakennustuotteet, leasing-sopimukset, tilapäiset turvallisuus- ja liikennejärjestelyt ja muut vastaavat hankinnat.

Johto- ja hallintokorvaus sisältää taulukossa 1 esitettävän tehtävä- ja määräluettelon mukaisten tehtävien ja toimintojen hoidonjohtotöiden kustannukset ja vastuut. Hoidonjohtopalkkio puolestaan sisältää urakoitsijan riskin, vakuuskustannukset, yleiskulut, katteen ja urakoitsijan keskushallinnon johto- ja muun henkilöstön kulut, jotka eivät ole nimenomaisesti sisällytetty johto- ja hallintokorvaukseen. (4.)

TAULUKKO 1. Esimerkki tehtävä- ja määräluettelosta (7)

I	116	Laitureiden hoito (puhtaanapito, pienet kunnostustoimet, turvavarusteiden kunnan varmistaminen sekä vuositarkastukset)	kpl
I	117	Muut siltojen ja laitureiden hoitoon liittyvät työt	
3 SORATEIDEN HOITO			
C	118	Sorateiden pinnan hoito, hoitoluokka I	tiekm
C	118	Sorateiden pinnan hoito, hoitoluokka II	tiekm
C	119	Sorateiden pinnan hoito, hoitoluokka III	tiekm
C	120	Sorapintaisten kävely- ja pyöräilyväylien hoito	tiekm
C	121	Maakivien (>1m ³) poisto	m ³
D	122	Kesäsuola (CaCl ₂ , materiaali)	tonnia
M	123	Sorastus	tonnia
M	124	Oja- ja luiskamateriaalien käyttö kulutuskerrokseen	tiekm
M	125	Liikenteen varmistaminen keli-rikko-kohteissa	tonnia
C	126	Muut sorateiden hoitoon liittyvät tehtävät	
4 LIIKENTEEN VARMISTAMINEN ERIKOISILANTEESSA			
T1	127	Äkilliset hoitotyöt	euroa

3 TALVIHOIDON KUSTANNUSRAKENNE

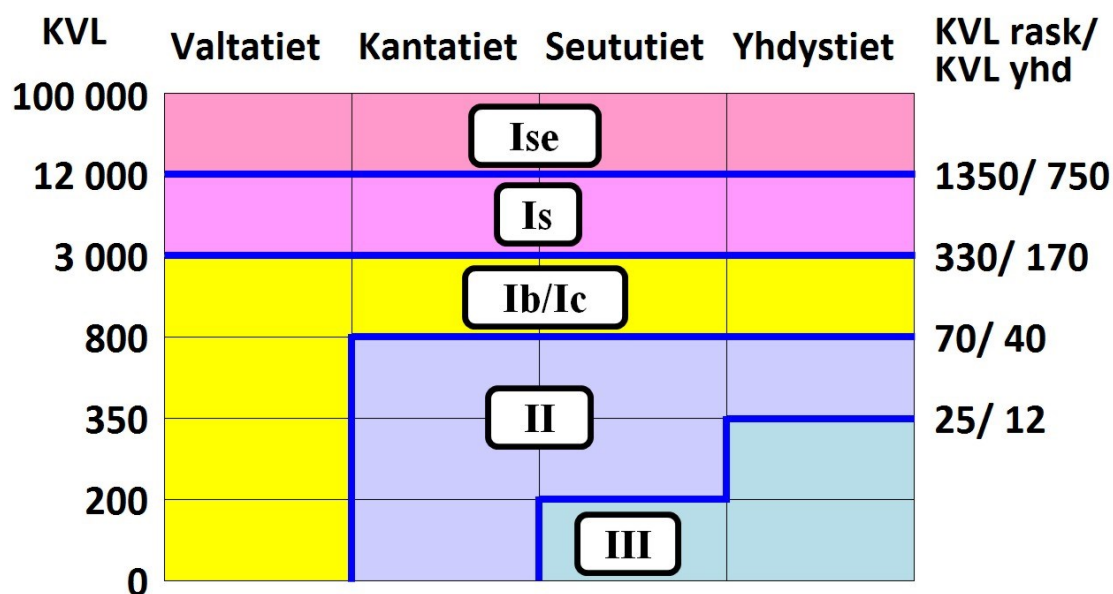
Talvihoidon toimenpiteisiin kuuluvat esimerkiksi liukkaudentorjunta, tienpintojen tasaaminen, lumen aeraus, liikennemerkkien puhdistaminen ja lumivallien poisto. Talvihoidon päämääränä on luoda edellytykset toimiville ja turvallisille kuljetuksille sekä liikkumiselle kaikkina vuorokauden aikoina ympäri vuoden, erityisesti talvikaudella, kaikkialla maassa. (8.)

Olennainen osa kaikkia talvihoitotöitä ja niiden suunnittelua on kelinhallinta. Urakoitsijan työnjohdon on pystyttävä hallitsemaan tiestön kunto kaikissa keliolosuhteissa ja kyettävä myös pitämään saman talvihoitoluokan tiet laatuvaatimusten mukaisessa kunnossa yhtenevästi myös urakka-alueen rajoilla. Talvihoidon oikea-aikainen ja onnistunut toteutus edellyttää hyvää tuntemusta sääilmiöistä sekä jatkuvaa kelinseuranta-urakka-alueella.

Kelinseurannasta puhuttaessa se voidaan jakaa karkeasti yleiseen kelinseurantaan ja paikalliseen kelinseurantaan. Paikallinen kelinseuranta toteutetaan yleensä urakoitsijan henkilöstön toimesta. Yleinen kelinseuranta pitää sisällään säähavainto- ja ennusteaineiston tulkintaa, ja vaatii hyvää säätietämystä ja ammattitaitoa sekä henkilöresursseja. Mikäli urakoitsijalla ei ole tarpeeksi resursseja tai osaamista, voidaan yleiseen kelinseurantaan käyttää kelikeskusta. Kelikeskus on tiestön kelinhallintaan ja sääilmiöihin erikoistunut toimija, joka seuraa urakka-alueen keli- ja säätietoja. Kelikeskus myös ennakoii sääolosuhteissa tapahtuvia muutoksia ja ilmoittaa urakoitsijalle talvihoitotoimenpiteiden käynnistystarpeesta. (9.)

3.1 Talvihoitoluokat

Suomen tiestö on jaettu talvihoitoluokkiin liikennemäärien ja liikenteellisen merkityksen mukaan kuvan 3 mukaisesti. Liikennemääriä mitataan keskivuorokausiliikenteen (KVL) perusteella. Yleensä pääteiden hoitoluokka on korkein, kun taas vähäliikenteiset tiet sijoittuvat lähes poikkeuksetta alimpaan hoitoluokkaan. Hoitoluokka määrittää, millaisessa kunnossa tien tulee olla talvella ja kuinka nopeasti talvihoitotoimenpiteet on aloitettava. Talvihoidon taso vaihtelee eri hoitoluokan teillä, mutta saman hoitoluokan tiet hoidetaan samantasoisesti ympäri Suomea. (8.)



KUVA 3. Tieverkon jako eri talvihoitoluokkiin (10)

3.1.1 Hoitoluokat Ise ja Is

Suomen tiestöstä 2 % kuuluu hoitoluokkaan Ise, joka tarkoittaa kilometreissä 1591 kilometriä. Hoitoluokassa Ise tie on useimmiten paljas. Lumisateen alkaessa lumenpoisto aloitetaan miltei välittömästi, ja liukkautta torjutaan ennaltaehkäisevästi. Lumenpoiston toimenpideaika on 2,5 tuntia. Sääolosuhteiden muuttuessa saattaa esiintyä lievää liukkautta. Myös pitkillä pakkasjaksoilla, jolloin suolausta ei voida suorittaa, tien pinta saattaa olla paikoitellen jäinen. Hoitolenkit ovat lyhyitä erityisesti vilkasliikenteisillä teillä, jotta tienkäyttäjille voidaan taata nopeasti laatuvaatimusten mukainen tiekunto. (10.)

Hoitoluokkaan Is kuuluu tiestöstä 10 % eli 7905 kilometriä. Hoitoluokassa Is tie pidetään myös pääosin paljaana. Tässä hoitoluokassa liukkaudet torjutaan pääsääntöisesti ennakoivasti. Myös tässä hoitoluokassa voi sääolosuhteiden muuttuessa esiintyä vähäistä liukkautta. Pitkinä pakkas-kausina, jolloin suolaus ei ole mahdollista, tien pinta saattaa jäättyä osittain. Lumenpoiston toimenpideaika on 2,5 tuntia ja liukkaudentorjunnan toimenpideaika 2 tuntia. Is-hoitoluokan teillä hoitolenkit ovat suhteellisen lyhyitä, jotta ne pystytään hoitamaan toimenpideaikojen puitteissa. (10.)

3.1.2 Hoitoluokat Ib ja Ic

Hoitoluokka Ib pitää sisällään 11 209 kilometriä tiestöä eli 14 % Suomen tiepituudesta. Hoitoluokassa Ib tie on pääosin paljas, mutta pakkaskausien aikana voi esiintyä matalia ja kapeita polanteita ajokaistojen ja ajourien välissä. Polanteet yritetään pitää ohuina nopealla lumen ja polanteen poistolla. Liukkauden torjunta suoritetaan pääosin suolalla, ja se pyritään tekemään ennakoivasti. Pitkinä pakkasjaksoina tien pinta saattaa olla osittain jäinen, koska suolaus ei ole mahdollista. Pakkasliukkautta voidaan tarpeen vaatiessa torjua hiekalla. Lumenpoiston ja liukkauden torjunnan toimenpideaika on muutama tunti. (10.)

Hoitoluokka Ic kattaa 6 % Suomen tiepituudesta eli 4460 kilometriä. Hoitoluokassa Ic tie on yleensä osittain tai kokonaan polannepintainen, ja polanneurat ja -pinta pyritään tasoittamaan mahdollisimman tasaiseksi. Aurausjäljen tasaisuuteen vaikuttavat päällysteen kunto ja reunapainumat. Liukkauden torjunta tapahtuu pääasiassa piste- ja linjahiekoituksella sekä polanteen karhennuksella. Talvikelillä tie ei ole täysin pitävä, mikä on tärkeä huomioida liikennekäyttäytymisessä. Mustan jään muodostumista pyritään ehkäisemään myös suolaamalla, erityisesti syksyisin ennen varsinaisia talvikelejä ja keväisin yöpakkasten aikaan. Suolausta voidaan käyttää liukkauden torjunnassa myös muina aikoina, jos olosuhteet sen sallivat. Lumenpoiston ja liukkauden torjunnan toimenpideaika on tässäkin hoitoluokassa muutama tunti. Lumisateen voimakkuus kuitenkin määrittelee aurauksen aloittamisajan. (10.)

3.1.3 Hoitoluokat II ja III

Hoitoluokkaan II kuuluu Suomen tiestöstä 20 % eli 15 601 kilometriä. Tässä hoitoluokassa tie on pääosin polanteinen ja polanne voi olla myös osittain urautunut. Lunta saattaa kertyä useita senttejä ennen kuin toimenpiteisiin ryhdytään. Toimenpiteet aloitetaan hieman aikaisemmin klo 02–20 välisenä aikana. Tien pintaa karhennetaan ja mäet ja kaarteet sekä risteysalueet hiekoitetaan säännöllisesti. Poikkeuksellisen haastavilla talvikeleillä koko tieverkko hiekoitetaan. Hiekoitustarvetta tarkastellaan keliolosuhteiden mukaan. Tässä hoitoluokassa hoitolenkit ovat pitkiä eli niiden hoitaminen kestää useita tunteja. (10.)

Suomen tiestöstä 48 % eli 37 219 kilometriä kuuluu hoitoluokkaan III. Tämän hoitoluokan tiestö on suurimman osan talvesta polannepintainen ja paikoin urautunut. Laadullisesti hoitoluokan III tiet ovat pääosin samanlaisia kuin hoitoluokan II tiet, mutta toimenpideaikat voivat venyä avaruudessa tunnin ja liukkauden torjunnassa jopa kaksi tuntia. Lunta saattaa myös kertyä enemmän kuin hoitoluokassa II. Keliolosuhteiden muuttuessa tiestö voi olla useita tunteja ongelmallisessa kunnossa, jolloin tienkäyttäjältä vaaditaan erityistä varovaisuutta. (10.)

3.1.4 Jalankulku- ja pyöräilyväylät

Jalankulku- ja pyöräilyväylät jaetaan kolmeen hoitoluokkaan. Nämä hoitoluokat ovat K1, K2 ja L. Hoitoluokka K1 kattaa 53 % Suomen jalankulku- ja pyöräilyväylistä, mikä tekee kilometreissä 3244 kilometriä. Hoitoluokan K1 jalankulku- ja pyöräilyväylät ovat pääosin polanteisia talvikeliolosuhteiden vallitessa. Liukkaudentorjunnan toimenpideaika on kaksi tuntia ja se suoritetaan karhentamalla tai hiekoittamalla. Hoitoluokan K1 jalankulku- ja pyöräilyväylille saa kertyä muutama sentti irtolunta ennen kuin hoitotoimenpiteet on käynnistettävä. Avarukset on kuitenkin suoritettava 3 tunnin aikakauden töiden käynnistymisestä. Öiseen aikaan eli klo 22–06 väylien laatu saattaa olla heikompi, mutta väylän on aina kuitenkin oltava turvallisesti liikennöitävässä kunnossa. (10.)

Hoitoluokkaan K2 kuuluu 2742 kilometriä jalankulku- ja pyöräilyväyliä eli 45 % Suomen jalankulku- ja pyöräilyväylistä. Myös hoitoluokan K2 jalankulku- ja pyöräilyväylät ovat talvikelillä pääosin po-

lanteisia. Laatu on hoitoluokassa K2 lähestulkoon sama kuin hoitoluokassa K1, mutta toimenpideajat auraukseen ja liukkaudentorjuntaan ovat tunnin pidempiä. Myös yöaikainen alemman laadun salliminen jatkuu ajallisesti tunnin pidempään eli klo 22–07 välisen ajan. (10.)

Hoitoluokalla L tarkoitetaan jalankulku- ja pyöräilyväylien reittimäisiä laatukäytäviä, joita sijaitsee isoimmissa kaupungeissa. Hoitoluokkaan L kuuluu vain noin 3 % jalankulku- ja pyöräilyväylistä, mikä tarkoittaa kilometreissä 157 kilometriä. Hoitoluokan L laatuvaatimukset määritellään aina tapauskohtaisesti vastaamaan kunnan tai kaupungin muuta jalankulku- ja pyöräilyverkkoa. Laatuvaatimukset ovat kuitenkin osittain korkeammat kuin hoitoluokassa K1. Hoitoluokassa L liukkaudentorjuntaa voidaan suorittaa esimerkiksi harjasuolaamalla tai hiekoitushiekat voidaan poistaa aikaisemmin keväällä pyöräilyn edistämiseksi. Hoitoluokan L toimenpideajat saattavat olla lyhyempiä, ja myös yöaikaisia laatuvaatimuksia voi esiintyä. (10.)

3.2 Auraus ja sohjonpoisto

Lumen- ja sohjonpoisto talvella on ensisijaisen tärkeää liikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi. Tämä toteutetaan priorisoimalla lumen- ja sohjonpoisto talvihoitoluokituksen mukaisesti asetettujen laatukriteerien perusteella. Näihin kriteereihin kuuluvat muun muassa lumenpoiston lähtökynnys, maksimilumisvyvyys ja toimenpideajat, jotka näkyvät taulukossa 2. Aurauksen lähtökynnys on yleisesti ottaen puolet hoitoluokan maksimilumisvyydestä. Sohjoa sallitaan vain puolet maksimilumisvyydestä, mikä tarkoittaa, että myös lähtökynnys sohjonpoiston osalta on matalampi. Toimenpideaika määritellään niin, että se alkaa, kun lumisade loppuu ja päättyy, kun hoitoreitti on aurattu valmiiksi. Lumisateen loppumista ei kuitenkaan saa jäädä odottelemaan, mikäli lähtökynnys on jo ylitetty. (11.)

TAULUKKO 2. Auruksen ja sohjonpoiston laatuvaatimukset (11)

Talvihoitoluokka	Ise	Is	Ib	Ic	II	III	K1	K2
Maksimi lumisyvyys sateen aikana	4 cm	4 cm	4 cm	4 cm	8 cm	10 cm	3 cm	4 cm
Puhtaana sateen päättymisestä	2,5 h (sohjo 2 h)	2,5 h (sohjo 2 h)	3 h (sohjo 2,5h)	3 h	4 h	5 h	3 h	4 h
- Auruksen on oltava käynnissä viimeistään, kun puolet maksimilumisyvyydestä on kertynyt (ns. lähtökynnys) jossain aurasreitillä. Kuitenkin II-luokassa lähtökynnys on 3 cm ja III-luokassa 4 cm (klo 20-02 puolet maksimilumisyvyydestä). - Maksimilumisyvyys ei saa ylittyä sateen aikana ja toimenpideaikana sen jälkeen - Sohjoa sallitaan vain puolet lumen määrästä - Toimenpideaika alkaa, kun sade loppuu ja päättyy, kun ajokaista on aurattu puhtaaksi. Toimenpiteen on silti oltava käynnissä aina myös lähtökynnyksen täyttyttyä jossakin aurasreitillä. - Kävelyn ja pyöräilyn laatuikäytävillä (L) laatuvaatimukset määritellään tapauskohtaisesti yhtenäiseksi katuverkon kanssa, laatuvaatimukset yleensä osin korkeammat kuin K-luokissa - Jos sade päättyy klo 22 jälkeen, aurataan K1-luokan väylät klo 06 mennessä ja K2-luokan väylät 07 mennessä - Luokissa K1 ja K2 maksimilumisyvyys yöllä klo 22:00–06:00 (7:00) on 8 cm.								

3.3 Liukkaudentorjunta

Liukkaudentorjunnalla pyritään estämään liukkaiden olosuhteiden muodostuminen tai parantamaan kitkaa tienpinnassa mekaanisesti tai kemiallisesti. Korkeimmilla I-hoitoluokan teillä liukkaudentorjunta tehdään liuossuolaamalla tai käyttämällä kostutettua suolausta. Hoitoluokissa II ja III liukkautta torjutaan polannetta karhentamalla ja hiekoittamalla. Liukkautta mitataan henkilöautolla tehtävällä kitkamittauksella, josta saatava kitka-arvo määrittää tien liukkauden. Kitka-arvojen määritelmät on esitetty taulukossa 3. (9.)

TAULUKKO 3. Kitka-arvon ja kelin vastaavuus (11)

Kitka-arvo	0,00 - 0,14	0,15 - 0,19	0,20 - 0,24	0,25 - 0,29	0,30 - 0,44	0,45 - 1,00
Tienpinnan kuvaus	pääkallokeli, märkä jää,	jäinen,	sileä polanne,	pitävä jää- ja lumipolanne,	paljas ja märkä,	paljas ja kuiva,
	erittäin liukas	liukas	tydyttävä talvikeli	hyvä talvikeli	pitävä keli	pitävä keli

Korkeimmille talvihoitoluokille eli talvihoitoluokille Ise, Is, Ib ja Ic on määritelty omat kitkavaatimuksensa laatuvaatimuksissa. II- ja III-hoitoluokkien teillä laatuvaatimuksena on puolestaan hiekoitettu tai karhennettu pinta. Jalankulku- ja pyöräilyväylillä liukkautta torjutaan liikenteen tarpeen mukaan. Myös liukkaudentorjunnassa L-hoitoluokan laatuikäytävällä laatuvaatimukset ovat K1- ja K2-hoitoluokkia korkeammat. Hoitoluokkien kitkavaatimukset on esitetty taulukossa 4. (11.)

TAULUKKO 4. Liukkaudentorjunnan laatuvaatimukset (11)

Talvihoitoluokka	Ise	Is	Ib	Ic	II	III	K1	K2
Kitkavaatimus	0,30	0,30	0,25	0,25 (Toimenpideraja)	Karhennettu tai hiekoitettu pinta, ongelma-kohteet piste-hiekoitetaan		Liikenteen tarpeen mukaan	Liikenteen tarpeen mukaan
Huomio-otettava	Tienpinta alle -6°C 0,25	Tienpinta alle -6°C 0,25	Tienpinta alle -4°C 0,22	Pistehiekoitus 0,25 Linjakäsittely 0,22			Klo 22 jälkeen, klo 06 mennessä	Klo 22 jälkeen, klo 07 mennessä
Toimenpideaika alittumisesta	0h	2h	Suola 3h hiekkä 4h	Hiekka 4h (Suola 3h)	Jää-polanteen linja-hiekoitus 5h	Jää-polanteen linja-hiekoitus 7h	2h	3h

3.4 Pinnantasaus

Pinnantasaus tarkoittaa poikki- ja pituussuuntaisten epätasaisuuksien poistamista mekaanisesti esimerkiksi kuorma-auton alusterällä tai tiekarhulla. Erityisen vaarallisia epätasaisuuksia ovat jyrkkäreunaiset ja jyrkissä kaarteissa olevat urat. Pinnantasaustyö on hyvä suorittaa ennakoivasti ja eritoten pinnantasaustyölle otollisina pitkinä pakkaskausina. Oikea-aikaisella ja huolellisella aurauksella voidaan vähentää erillisen pinnantasaustyön tarvetta, sillä liikenne tiivistää lumen nopeasti ajoradalla. Myös kuorma-auton alusterän tai traktorin takaterän käyttö aurauksen yhteydessä vähentää polanteen epätasaisuuksia. Väylävirasto on määritellyt sallitut epätasaisuudet hoitoluokittain, jotka näkyvät taulukossa 5. Esimerkiksi suolauksen ollessa mahdollista, Ise- ja Is-hoitoluokassa ei sallita lainkaan epätasaisuuksia. (9.)

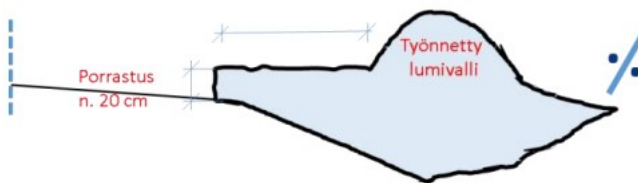
TAULUKKO 5. Pinnan tasaisuuden laatuvaatimukset (11)

Talvihoitoluokka	Ise	Is	Ib	Ic	II	III	K1	K2
Suurin sallittu epätasaisuus	-	-	1,5 cm	1,5 cm	2 cm	2 cm	2 cm	2 cm
- Kylminä kausina, kun suolaus ei ole mahdollista, hoitoluokan Ise ja Is tasaisuusvaatimus on 1 cm - Kapeat polanneurat tai muut polanteen epätasaisuudet eivät saa häiritä merkittävästi ajamista - Päälysteeltään urautuneen tien polanne pidetään harjanteiden kohdalta mahdollisimman ohuena. - Kävely- ja pyöräilyväylien laatuikäytävillä (L) laatuvaatimukset määritellään tapauskohtaisesti yhtenäiseksi katuverkon kanssa, laatuvaatimukset korkeammat kuin K-luokissa								

3.5 Muut talvihoitotyöt

Talvihoitotöihin kuuluu aurauksen, suolauksen ja pinnantasauksen lisäksi myös pitkä liuta muita pienempiä hoitotöitä, joilla varmistetaan turvallinen ja sujuva kulku tienkäyttäjille. Tällaisia hoitotöitä ovat esimerkiksi liikennemerkkien puhdistukset, lumivallien madaltaminen, sohjo-ojien kaivuu, liikennemerkkien oikaisu ja sulamisvesihaittojen torjuminen.

Myös näille hoitotöille on määritelty erilaisia laatuvaatimuksia väyläviraston toimesta. Esimerkiksi tiestöllä lumivallien suurin sallittu korkeus on 80 cm, lukuun ottamatta suojateiden näkemäaluetta, jossa suurin sallittu korkeus on 50 cm. Lumivallien madallusta tehdessä tulee tien reunan ja auraslinjan olla selkeästi porrastettu ja erotettavissa toisistaan toimenpiteen jälkeen, kuten kuvassa 4. (9.)

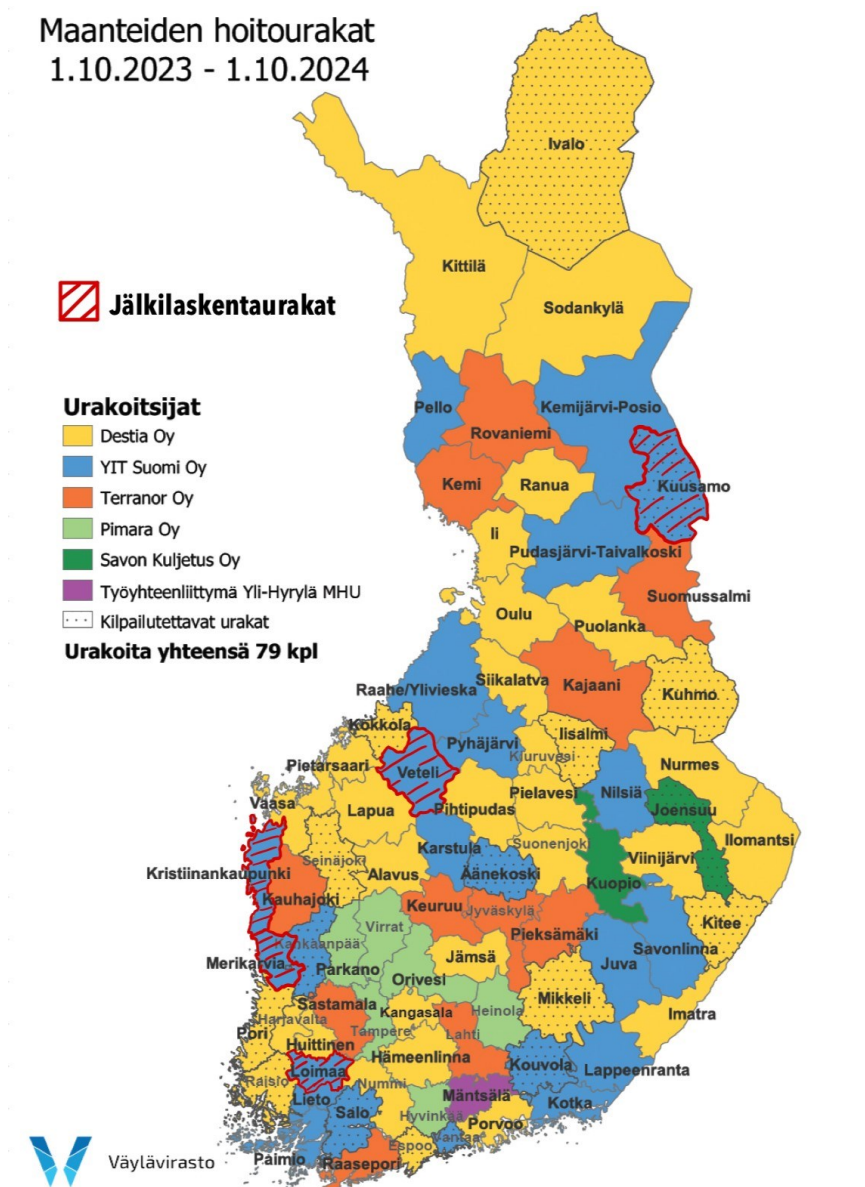


KUVA 4. Oikein madallettu lumivalli (9)

Liikennemerkkien oikaisujen vaatimuksissa puolestaan sanotaan, että talvikaudella maan ollessa roudassa suurin sallittu kallistuma on 10 %. Kallistuma tai mahdollinen kiertymä ei saa kuitenkaan vaikuttaa merkin luettavuuteen. Keväällä merkkien tulee olla kunnossa valta- ja kantateillä, vilkasliikenteisillä seututeillä sekä taajamissa viimeistään 31. toukokuuta ja muilla teillä viimeistään 15. kesäkuuta. (12.)

4 TALVIHOIDON TOTEUTUNEET KUSTANNUKSET

Opinnäytetyön toiminnallisessa osuudessa suoritettiin talven 2022–2023 talvihoidosta toteutuneiden kustannusten jälkilaskentaa. Toteutuneita kustannuksia seurattiin reittikohtaisesti ja kustannukset muodostuivat yleisesti ottaen tehdyistä työmääristä. Myös materiaalien menekkiä ja lähtökertoja seurattiin osassa urakoista. Seurattavat urakat olivat Kristiinankaupunki, Merikarvia, Veteli, Kuusamo ja Loimaa, jotka on merkattu kuvaan 5.



KUVA 5. Seurattavat urakat. Muokattu lähteestä (5)

Talvihoidon toteutuneiden kustannusten laskenta suoritettiin Autori-seurantaohjelmiston ja aliurakoitsijoiden seurantataulukoiden perusteella. Laskennassa eriteltiin hoitoreiteittäin tehtyjä työtunteja työlajeittain. Laskennassa kerättiin tietoa käytetyistä materiaaleista ja suoritetuista hoitokertoista. Osassa urakoista saatavilla olevat työmäärät oli määritelty juoksukilometreissä, joten vertailukelpoista tuntia/tiekilometri-määrettä ei saatu selville. Jokaisesta hoitourakasta saatiin kuitenkin selville vähintään yksi talvihoitoluokittain eritelty hinta tiekilometriä kohden.

5 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suorittaa jälkilaskentaa ja koostaa hoitoluokkakohtaista kustannustietoa talvesta 2022–2023 eripuolilla Suomea. Hoitourakat, joiden reittejä seurattiin, olivat Kristiinankaupunki, Merikarvia, Veteli, Kuusamo ja Loimaa. Jälkilaskennassa huomattiin eroja erityisesti maantieteellisten sijaintien välillä.

Opinnäytetyön teoriaosassa keskityttiin esittelemään pintapuolisesti maanteiden hoitourakkaa ja tarkemmin nimenomaan talvihoitoa ja sen eri osioita. Teoriaosiossa perehdyttiin erilaisiin talvihoidon hoitoluokkakohtaisiin vaatimuksiin ja ohjeistuksiin, jotka Väylävirasto on määrittänyt. Opinnäytetyön toiminnallinen osuus piti sisällään toteutuneiden kustannusten keräämistä ja erittelyä luotuun Excel-pohjaan.

Saatujen kustannustietojen perusteella voidaan todeta, että esimerkiksi talvihoidossa käytettävissä materiaaleissa oli suuria eroja esimerkiksi Kristiinankaupungin ja Kuusamon välillä. Eron aiheutti pääasiassa maantieteellinen sijainti ja siitä aiheutuvat talviolosuhteet. Esimerkiksi talven keskilämpötilassa oli vertailukohteissa huomattava ero.

Opinnäytetyöllä saatiin työstettyä kustannustietoja hoitoluokittain niin työtunneista kuin käytetyistä materiaaleista. Kustannustiedot koottiin Excel-taulukoihin, jotka ovat nyt kunkin urakan käytettävissä ja muokattavissa jatkossa.

LÄHTEET

1. Väylävirasto 2022. Teiden kunnossapito. Hakupäivä 10.1.2024. <https://vayla.fi/kunnossapito/tieverkon-kunnossapito>.
2. YIT Oyj 2022. Tietoa YIT:stä. Hakupäivä 10.2.2024. <https://www.yitgroup.com/fi/tietoa-yitsta>.
3. Väylävirasto 2024. Maanteiden hoidon kilpailutus. Hakupäivä 10.1.2024. <https://vayla.fi/palveluntuottajat/hankinnat/tieurakat>.
4. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2023. Maanteiden hoitourakan palvelusopimus. Viitattu 15.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden.
5. Väylävirasto 2024. Maanteiden hoidon urakoitsijat kartalla 1.10.2023 – 1.10.2024 (pdf). Hakupäivä 14.1.2024. https://vayla.fi/documents/25230764/35411132/Urakoitsijat2023-2024_p%25C3%25A4ivitys_02112023.pdf/c604478e-e38e-4a2e-9741-3c48bc89718e/Ura-koitsijat2023-2024_p%25C3%25A4ivitys_02112023.pdf?t=1698915897685.
6. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2023. Tarjousten vertailuperusteet ja arviointikriteerit sekä hinta- ja laatuasteiden määräytyminen. Viitattu 10.2.2024. Vaatii käyttöoikeuden.
7. Väylävirasto 2019. Uusi maanteiden hoitourakkamalli (MHU). Hakupäivä 21.1.2024. https://vayla.fi/documents/25230764/35601560/9_MHU_v%C3%A4yl%C3%A4rak_materiaa-lit_191119_KL.pdf/35393acf-26e7-4c1a-ac8b-ca9d4e92c949/9_MHU_v%C3%A4yl%C3%A4rak_materiaa-lit_191119_KL.pdf?t=1574857464100.
8. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2023. Talvihoito. Hakupäivä 24.1.2024. <https://www.ely-keskus.fi/talvihoito>.

9. Väylävirasto 2023. Maanteiden talvihoito. Menetelmä tieto. Hakupäivä 29.1.2024. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-35_maanteiden_talvihoito_web.pdf.
10. Väylävirasto 2023. Maanteiden talvihoito. Hakupäivä 26.1.2024. <https://vayla.fi/kunnossapito/tieverkon-kunnossapito/talvihoito>.
11. Väylävirasto 2018. Talvihoidon toimintalinjat. Hakupäivä 8.2.2024. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lto_2018-01_talvihoidon_toimintalinjat_web.pdf.
12. Väylävirasto 2021. Maanteiden hoitourakoiden tuotekortit. Hakupäivä 19.2.2024. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/mt_hoidon_tuotekortit_2021.pdf