

TALVIKUNNOSSAPITÄJÄN OHJEKIRJA

Lumen- ja sohjonpoisto, Liukkaudentorjunta, Polanteen poisto



Ammattikorkeakoulututkinnon Opinnäytetyö

Visamäki, Rakennus- ja Yhdyskuntatekniikka

2019

Toni Salojoki

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Visamäki

Tekijä	Toni Salojoki	Vuosi 2019
Työn nimi	TALVIKUNNOSSAPITÄJÄN OHJEKIRJA	
Työn ohjaaja/t	Jari Mustonen	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa YIT Suomi Oy:n kunnossapito divisioonalle ohjekirja talvikunnossapitäjille, jota voidaan ohjekirjana antaa talvikunnossapidon työntekijöille. Oppaan tavoitteena on luoda talven keskeisimmistä työvaiheista ohjeet, jotta työn laatua ja kustannuksia voitaisiin parantaa. Keskeisimpiä työvaiheita on lumen- ja sohjonpoisto, liukkaudentorjunta ja polanteenpoisto. Opas on kaikille näiden töiden parissa toimiville YIT:llä työskenteleville henkilöille. Opinnäytetyön aiheen valintaan vaikutti oma työkokemus kunnossapidon työntekijänä sekä tilaajan tarve kehittää talvikunnossapidon työvaiheita.

Opinnäytetyö tuotettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jossa olemassa olevan teorian pohjalta syntyi ohjekirja talvikunnossapitäjälle. Ohjekirjan tarkoitus oli olla selkeä, mutta riittävä antamaan kokemattomallekin kuljettajalle ohjenuorat talvikunnossapidon työvaiheiden toteuttamiseen. Ohjekirja on tarkoitus antaa kuljettajalle omaksi työmaan perehdytyksen yhteydessä.

Opinnäytetyössä käsitellään talvikunnossapidon keskeisten työvaiheiden turvallista ja oikeaoppista työskentelyä. Lisäksi käsitellään vaatimuksia ja niiden määräytymistä. Opinnäytetyössä aluksi kerrotaan nykytilaa talvikunnossapidosta, jonka jälkeen pohditaan hyvää talvikunnossapitoa, josta valmistuu ohjekirja. Ohjekirjan myötä talvikunnossapitäjät ovat valmiimpia kentälle haastaviin työvaiheisiin.

Avainsanat Auraus, liukkaudentorjunta, lumen- ja sohjonpoisto, polanteenpoisto, talvikunnossapito,

Sivut 35 sivua, joista liitteitä 5 sivua

Degree Programme in Construction Engineering
Hämeenlinna University Centre

Author	Toni Salojoki	Year 2019
Subject	Manual for winter maintenance	
Supervisor	Jari Mustonen	

ABSTRACT

The purpose of this Bachelor's thesis was to produce a winter maintenance manual for winter maintenance providers at YIT Suomi Oy Service Division. The purpose of the manual is to provide guidance on the key phases in winter to improve the quality and cost of work. The most important work phases are snow removal, de-icing, anti-skid and de-icing. The guide is for anyone working at YIT who is involved in these tasks.

The thesis was produced as a functional thesis, i.e. on the basis of the existing theory a manual for winter maintenance was produced. The purpose of the manual was to be self-explanatory, but adequate enough to give the inexperienced driver the steps to carry out the winter maintenance work. The manual is intended to be provided for the driver as part of the induction.

In addition, the thesis discussed the safe and correct work of the main stages of winter maintenance including the requirements and their determination. The thesis begins with an overview of the current state of winter maintenance, followed by a discussion about winter maintenance. As result of the thesis a winter maintenance manual was produced. With the help of the manual, winter service personnel will be more prepared for the challenging stages of the field.

Keywords Winter Maintenance, Ploughing, Snow Removal, Skidding, Poling

Pages 35 pages including appendices 5 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	KATUTILAN TALVIKUNNOSSAPITO	2
2.1	Talvikunnossapito.....	2
2.2	Urakointi.....	2
2.3	Työvaiheet.....	3
2.3.1	Lumen- ja sohjonpoisto	3
2.3.2	Liukkauden torjunta	4
2.3.3	Pinnantasaus ja polanteenpoisto	5
2.4	Työkoneet.....	6
2.4.1	Kuorma-auto.....	7
2.4.2	Traktori	8
2.4.3	Pyöräkuormaaja	9
2.4.4	Tiehöylä	10
2.5	Lisälaitteet	11
2.5.1	Aurat	12
2.5.2	Terät.....	14
2.5.3	Liukkaudentorjuntalaitteet.....	16
2.5.4	Seurantalaitteet.....	17
2.6	Materiaalit.....	17
2.6.1	Kemialliset aineet	17
2.6.2	Hiekoitusmateriaalit	18
2.7	Työturvallisuus	18
2.7.1	Määräykset	18
2.7.2	Työskentely.....	19
3	TOIMIVA TALVIKUNNOSSAPITO	20
3.1	Kehitettävät asiat	20
3.1.1	Laadun tarkkailu ja toteutus.....	20
3.1.2	Tuotannon tehokkuus	21
3.1.3	Työn turvallinen toteutus	21
3.1.4	Yleinen toiminta	21
3.2	Hyvän talvikunnossapidon määrittäminen	22
4	TALVIKUNNOSSAPITÄJÄN OHJEKIRJA	22
4.1	Ennen töiden aloittamista	22
4.2	Lumen- ja sohjonpoisto.....	23
4.2.1	Valmistelevat toimenpiteet.....	24
4.2.2	Auraus menetelmät.....	24
4.3	Liukkaudentorjunta	25
4.3.1	Valmistelevat toimenpiteet.....	25
4.3.2	Liukkaudentorjunta suolaamalla	26
4.3.3	Liukkaudentorjunta hiekoittamalla	28
4.3.4	Liukkauden torjunta karhentamalla	28
4.4	Polanteenpoisto	28
4.4.1	Polanteenpoiston työmenetelmät	29

5 YHTEENVETO	29
LÄHTEET	31

Liitteet

Liite 1 Talvikunnossapitäjän ohjekirja

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa ohjekirja kaupunkialueella toimiville talvikunnossapitäjille. Aihetta on rajattu niin, että ohjeita annetaan kolmelle työlajille, joita ovat lumen- ja sohjonpoisto, liukkauden torjunta sekä polanteenpoisto. Näiden työvaiheiden merkitys koko kunnossapidossa on suuri työvaiheiden vaativuuden ja määrän takia. Kunnossapito useinmiten tarkoittaa tienkäyttäjälle juuri näitä kunnossapidon työvaiheita. Siksi rajaus on tehty näihin työvaiheisiin.

Talvikunnossapito on itselle omakohtainen aihe, sillä olen toiminut auranajana kolmena talvena, sekä yhden talven työnjohtoharjoittelijana YIT Suomi Oy:llä Lahden kaupunkiurakoissa. Ongelmaksi on havaittu, että YIT:illä ei ole ohjetta itse työntoiteuttajille siitä, kuinka työ toteutetaan. Perhdytyksessä painopiste on turvallisuudessa yleisellä tasolla, eikä itse kunnossapidon merkittävimpiin töihin ja niiden suorittamisiin. Tämä ohjekirja onkin tarkoitus ottaa mukaan talviurakoitsijoiden perhdytyksiin kaikissa YIT:n kaupunkiurakoissa.

Ohjekirjan tarkoitus on antaa perusteet työvaiheisiin, joita koneen kuljettaja alkaa tekemään tarpeen sitä vaatiessa. Ohjekirjassa painotetaan turvallista tekemistä, mutta annetaan myös ohjeita siitä, kuinka esimerkiksi risteys alue voidaan aurata. Ohjekirjan tarkoitus ei kuitenkaan ole rajoittaa kuljettajan omaa ammattitaitoa, vaan toimia apuvälineenä kokemattomille kuljettajille.

Opinnäytetyössä käsitellään nykytilaa siitä, kuinka edellä mainittuja työvaiheita toteutetaan. Sekä tavoitteita siitä mitä hyvä talvikunnossapito sisältää. Itse ohjekirjan teoriaosiossa käydään työvaiheiden tarkempi toteutus läpi, minkä jälkeen käydään loppupäätelmät läpi siitä, miten talvikunnossapitoa voitaisiin vielä kehittää.

2 KATUTILAN TALVIKUNNOSSAPITO

Talvikunnossapitoa tehdään kaupunkialueella talvisin kaikissa Suomen kunnissa ja kaupungeissa. Maantieteellisen sijainnin vuoksi eri puolilla Suomea sataa erimäärä lunta, sen vuoksi talvihoidon toimenpiteiden määrät ja tarpeet eroavat näiltä osin merkittävästi kaupunkien ja kuntien välillä. Kuitenkin toimenpiteet ja kalusto on hyvinkin vastaavanlaista koko Suomessa ja näin ollen tässä kappaleessa käsiteltävät aiheet sopivat niin Rovaniemelle kuin Helsinkiin.

Aiheita, joita käsitellään tässä kappaleessa, on talvihoito yleensä, eli mitä se sisältää ja mitkä ovat sen tavoitteet. Lisäksi käydään läpi urakointia, työvaiheita, kalustoa, materiaaleja sekä työn turvallisuutta.

2.1 Talvikunnossapito

Talvihoito sisältää lähtökohtaisesti lumen- ja sohjonpoiston ja liukkauden torjunnan. Lisäksi talvesta riippuen enemmän tai vähemmän myös pinnan-tasauksia. Lisäksi talvikunnossapito sisältää sulamisvesien torjuntaa, lumen poisvientiä, lumivallien madaltamista, merkkien ja opasteiden puhdistamista sekä aurausviitoitusta. (Liikennevirasto, 2017, s. 9)

Kunnossapidon tavoitteena on pitää liikennöitävät väylät tyydyttävässä ja liikenneturvallisuuden edellyttämässä kunnossa. Kunnossapidon taso määräytyy liikennöitävyyden merkityksestä, liikenteen määrästä, säästä ja vuorokauden ajasta. (Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta annetun lain muuttamisesta 547/2005 § 3.) Talvihoi-dossa tulee ottaa huomioon erilaisten käyttäjien tarpeet. Esimerkiksi kevyenliikenteenväylällä pyörätuolia tarvitsevat ihmiset ja maaseudulla maito-auton kulkeminen. Näiden aiemmin mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi talvihoito vaatii suunnittelua ja ammattitaitoa, jotta työt osataan tehdä oikea-aikaisesti sekä tehokkaasti. (Liikennevirasto, 2017, s. 9)

2.2 Urakointi

Urakasta vastaa pääurakoitsija, joka vastaa urakasta ja toteuttaa pääasiassa työvaiheet useilla eri aliurakoitsijoilla. Talviurakointi on itsenäistä työskentelyä, minkä takia työntoteuttajien ja työtä ohjaavien on luotettava toisiinsa. Työnjohdon ja työntekijän on ymmärrettävä työn laatuvaatimukset ja osattava toteuttaa työ vaaditulla tavalla.

Pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan välillä on kirjallinen sopimus, josta ilmenee työnkuva. Aliurakoitsijoita valittaessa huomioidaan urakan pitkäkestoisuus, joka on keskimäärin noin 5 vuotta. Aliurakoitsijan on täytettävä samat yhteiskunnalliset velvoitteet, jotka myös pääurakoitsija joutuu

täyttämään. (Liikennevirasto, 2017, s. 17, 18). Aliurakoitsijan on toimitettava työtä tilaavalle henkilölle seuraavat tiedot:

- kuuluuko yritys ennakkoperintälain mukaiseen ennakkoperintäkisteriin ja arvolisäverolain mukaiseen arvonlisäverollisten rekisteriin.
- kaupparekisteriote
- Verovelkatodistus
- todistus kuulumisesta työnantajarekisteriin
- todistus eläkevakuutusten ottamisesta ja niiden suorittamisesta.
- selvitys työehtosopimuksesta
- todistus työtapaturmavakuutuksesta
- todistus työterveyshuollosta (Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä 1233/2006 § 5).

Aliurakoitsija tulee perehdyttää työhön riittävän hyvin. Perehdytyksessä tulee antaa ohjeet laatuun, työohjeisiin, työnturvallisuuteen, yhteydenpitoon ja raportointiin. Laatu on näistä merkittävin. Urakoitsija vastaa laadun toteutumisesta. Pääurakoitsijalla on velvoite laadunvarmistumisesta ja sen raportoinnista. Laadun saavuttamisessa on hyvä tapa noudattaa itselle luovuttamisen periaatetta, jossa itse havaitaan omatekemät puutteet, jonka jälkeen ne korjataan laatuvaatimusten mukaisesti. (Liikennevirasto, 2017, s. 24, 25)

2.3 Työvaiheet

Seuraavaksi käsitellään työvaiheita, jotka ovat yleisempiä talvihoidossa. Talvihoidon suurimmat kustannukset ja resurssien tarpeet ohjautuvat lumen- ja sohjon poistoon, liukkauden torjuntaan ja pinnan tasaukseen.

Työvaiheet ja niiden tarpeellisuus perustuu haluttuun laatuun. Katuja luokitellaan erilaisiin kunnossapito luokkiin, joita on erilaisia riippuen tilaavasta tahosta. Useimmiten kunnossapito luokkia on teillä useampia, noin 1–6 ja kevyenliikenteenväylillä 1–3. Työvaiheita mitoittaessa ja toteuttaessa tarvitsee huomioida kunnossapidon luokat ja niiden tuomat laadulliset tavoitteet.

2.3.1 Lumen- ja sohjonpoisto

Lumen- ja sohjonpoistolla tarkoitetaan työvaihetta, jossa tiettyjen laatu-kriteerien täytyttyä poistetaan lumi tai sohjo kadulta pois. Kunnossapidon taso määrittää laatu-kriteerit, jotka ovat lumenpoiston lähtökynnys, lumisyvyys ja toimenpide aika. (Liikennevirasto, 2017, s. 53) Lähtökynnyksellä tarkoitetaan sataneen lumenmäärää tienpinnalla, jonka seurauksena toimenpiteet on aloitettava. Lumisyvyydellä puolestaan tarkoitetaan maksimaalista lumenmäärää tienpinnalla, eli ennen tämän arvon ylittämistä tien pinta tulisi olla aurattuna. Toimenpideaika on aika, joka on

käytettävissä kyseisellä kunnossapitoluokalla. Esimerkiksi kadulla lähtökynnys voi olla 3 cm, sallittu lumisyvyys on 5 cm ja toimenpide aika 6 tuntia.



Kuva 1. Kuva 1 Lumen- ja sohjonpoisto (YIT Intra)

Myös sohjolla on omat lumisyvyysrajat, jotka voivat olla samat kuin lumella mutta useinmiten sohjon maksimaalinen arvo on hieman enemmän. Sohjoa voi syntyä märkää lunta sataessa, suolauksen toimesta tai myös keväällä talvella polanteen eli tienpintaan pakkaantuneen lumen sulaessa. (Tie ja Vesirakennuslaitos, 1976, s. 163)

Auraajalle on suunniteltu oma reitti, joka saattaa sisältää useita eri kunnossapitoluokkia. Auraajan tulee osata ottaa huomioon reitillään olevat kunnossapitoluokat ja ymmärtää niiden laatukriteerit. (Liikennevirasto, 2017, s. 53) Esimerkiksi auraajalla saattaa reitillään olla tonttikatujen lisäksi kevyenliikenteenväyliä, joista vilkkaimmat vaativat useimmiten tiukempia lähtörajoja sekä toimenpideaikoja, kun taas tonttikaduilla voi olla loivemmat laatukriteerit.

2.3.2 Liukkauden torjunta

Liukkauden torjunnalla pyritään estämään liukkauden syntyminen tai parantamaan tienpinnan pitoa. Liukkauden torjunnassa käytetään kemiallisia torjuntatapoja esimerkiksi suolaamista tai mekaanista torjumista esimerkiksi hiekalla. Mahdollista on myös sekoittaa näitä keskenään, jolloin käytössä on suolahiekkaa. (Liikennevirasto, 2017, s. 67)

Liukkauden torjunnassa tulee ottaa huomioon oikea-aikaisuus esimerkiksi suolaaminen ennakkoon siten, että liukkautta ei pääse syntymään. Myös oikeanlaiset laitteet ja niiden oikeanlainen käyttäminen tuo muun

muassa kustannustehokkuutta liukkauden torjuntaan. Osaava ja ammattitaitoinen henkilöstö, jolla on hyvä paikallistuntemus, on myös oikeaoppisen liukkaudentorjunnan perusta, sillä haastavat kohteet urakka-alueella usein käynnistävät tarpeen liukkauden torjuntaan. Haastavat kohteet urakka-alueella ovat usein mäkiiset paikat, varsinkin teollisuusalueiden lähellä missä on raskasta liikennettä. (Liikennevirasto, 2017, s. 67)



Kuva 2. Kuva 2 Traktorisovitteen 9000 l hiekoitin (Liikennevirasto 2017, s.52)

Mekaanisia keinoja torjua liukkautta on myös pinnan karhentaminen. esimerkiksi jos aurauksen jälkeen tienpintaan tamppaantunut polanne on liukas, voidaan pintaa hieman rikkoa karhentavilla auranterillä. Tällaista tilannetta pyritään välttämään jo etukäteen auran terävalinnoilla. Myöskään karhentaminen ei ole pitkäaikainen keino liukkaudentorjunnassa, sillä tienpinta palautuu liukkaaksi tienkäytöstä ja sääolosuhteiden vaikutuksesta. (Liikennevirasto, 2017, s. 77)

2.3.3 Pinnantasaus ja polanteenpoisto

Tilaaaja asettaa alueurakalle pinnan epätasaisuuden laatuvaatimukset pituus- ja poikkisuuntaisesti. Terävät urat ovat varsinkin mukaisilla osuuksilla erityisen vaarallisia liikenteelle. Vaativat kohteet tarvitsevat enemmän tarkkailua sillä tällaiset kohteet tarvitsevat tasausta useammin. Jos päällyste on epätasainen, se näkyy myös polanteen epätasaisuudessa. Siksi

sorapintaisilla kaduilla on merkityksellistä tasata pinta syksyllä ennen lumentuloa. (Liikennevirasto, 2017, s. 63)



Kuva 3. Kuva 3 Pinnantasaus (YIT Infra)

Tarvetta erilliselle pinnantasaukselle vähentää alusterän tai takaterän käyttö aurauksen yhteydessä. Myös aurauksen ajoitus vaikuttaa niin että oikea aikainen auraaminen ei aiheuta sataneen lumen tamppautumista tienpintaan liikenteen vaikutuksesta. (Liikennevirasto, 2017, s. 63)

2.4 Työkoneet

Työkoneina talvikunnossapidossa käytetään kuorma-autoja, traktoreita, pyöräkuormaajia, monitoimikoneita sekä tiehöyliä. Työkone valitaan aina kunnossapitoluokkaan sopivaksi sekä niin että koneella voidaan suorittaa suunnitellun reitin mukaisesti työt.

Työkoneilla voidaan suorittaa kapasiteettien puitteissa muutamaakin työvaihetta samanaikaisesti esimerkiksi auraamista ja suolaamista. Yhtäaikaistella työskentelyllä voidaan saavuttaa tehokkaampaa kunnossapitoa. Joskin kaupunki alueella vastaan tulevat ahtaat kadut ja lukemattomat riskit, jolloin koneen kokoa joudutaan usein pienentämään verrattuna

maantie kalustoon. Etäisyydet ovat myös pienemmät kuin maantiellä, joten työvaiheiden yhdistäminen samanaikaiseksi ei ole niin välttämätöntä.

2.4.1 Kuorma-auto

Kuorma-autoja käytetään talvihoidossa yleisimmin maanteillä ja suuremilla kaduilla. Kuorma-autot voidaan varustaa erilaisin lisävarustein, joita ovat erilaiset aurat, alusterät sekä hiekoitin ja suolausautomaatit. Kuorma-autolla tehtävät työt ovat monipuolisia, sillä kuorma-autolla voidaan suorittaa lumen- ja sohjonpoistoa, polanteen tasausta sekä liukkauden torjuntaa. Kuorma-autojen kokoluokkia on useita. Koot vaihtelevat 3,5 tonnista kevytkuorma-autosta yli 35 tonniseen kuorma-autoon, josta löytyä jo useampi akseli kuorman kantamiseen. (Liikennevirasto, 2017, s. 35)

Kevytkuorma-autoksi lasketaan autot, jotka ovat painavat 3,5–12 tonnia. Tällaisia kuorma-autoja käytetään vähemmän talvihoitotoimenpiteissä kevyen runkonsa ja alle 200 hevosvoiman vuoksi. (Liikennevirasto, 2017, s. 35) Kaupunkialueella tällaiset koneet ovat kuitenkin ketteriä ja niillä voidaan tehdä useampi työvaihe saman-aikaisesti, joten näiden yleistyminen on todennäköistä.

12-18 tonnin painoisia kuorma-autoja, jotka ovat usein kaksiakselisia käytetäänkin jo huomattavasti monipuolisemmin talvikunnossapidon töissä. Näiden kantavuus on jo huomattavasti suurempi, joka mahdollistaa paremmin lisälaitteiden asentamisen. Suurella aurusteholla tällaiset koneet



jäävät kuitenkin hieman pieniksi, joten käyttökohteena ovat kaupunkien vilkkaimmat kadut ja taajama-alueet. (Liikennevirasto, 2017, s. 35)

Kuva 4. Kuva 4 yli 18 tn kuorma-auto lisävarustein (YIT Infra)

Suuremmat kuorma-autot, joiden kokonaismassa ylittää 18 tonnia ovat yleisimpiä maanteiden auruksessa. Tällaisissa koneissa konetehot nousevat yli 350 hevosvoiman ja massa riittää hyvin suuriin aurasnopeuksiin. Raskaan painonsa vuoksi kuorma-autot sopivat myös hyvin polanteen taasaamiseen alusterällä. Suolainten ja hiekoittimien koot myös kasvavat kuorma-autojen kantavuuden parantuessa. Raskaat kuorma-autot voidaan varustaa hyvinkin monipuolisesti isoista etuaurouista sivuauroihin ja hiekoittimien kautta alusteriin. Suuren kokonsa puolesta aurasreittiä suunniteltaessa tulee huomioida koneen kömpelyys ahtaissa paikoissa, joissa kone soveltuu hyvin huonosti muille kuin pääkaduille kaupungeissa. Siksi usein kuorma-autolenkkiä suunniteltaessa yhdistellään mahdollisten viereisten urakoiden käyttötärpeitä ja auru-autolle saatetaan yhdistää maanteitä ja kaupungin katuja. (Liikennevirasto, 2017, s. 36)

2.4.2 Traktori

Traktorit ovat yleisimmin nähty kaupunkialueilla ja taajamissa auraskaustona, jotka myöskin hoitavat kevyenliikenteenväyliä. Traktorin monipuolisuus ja ketteryys tuovat nopeutta ja kustannustehokkuutta kunnossapitoon. Traktorin koko ja konetehto vaikuttaa myös merkittävästi siihen millaisia lisävarusteita voidaan traktoriin kiinnittää. (Liikennevirasto, 2017, s.36)

Traktori voidaan varustaa etuauralla, sivuauralla, alusterällä sekä hiekoittimella saman aikaisesti. Näin ollen kuitenkin koneelta vaaditaan jo merkittävää kokoa ja tehoa. Myöskin hiekoittimen koko ei voi olla kovinkaan suuri. Traktoreihin on myös olemassa takateriä, joita voidaan asentaa hiekoittimen tilalle polanteen poistoa varten, jos koneesta ei löydy alusterää. (Liikennevirasto, 2017, s. 36)



Kuva 5. Kuva 5 Traktori varustettuna pitävillä palakuvioiduilla renkailla. (liikennevirasto 2017, s. 36)

Traktoriin voidaan myös kiinnittää hinattava hiekoitin, joka traktoriin kiinnitettävään hiekoittimeen verrattuna voi ottaa merkittävästi suuremman määrän hiekkaa mukaansa. Mutta silloin auraaminen hankaloituu merkittävästi ja tämän vuoksi liukkauden torjunta usein suoritetaan erikseen. (Liikennevirasto, 2017, s. 36)

Traktoriin asennettava etuaura voidaan asentaa sekä etunostolaitteisiin, etukuormaimeen tai kuorma-autoista tuttuun aurapuskuriin, joka on rungossa kiinni. Etukuormaimeen kiinnitetty aura mahdollistaa lumen kasamisen suurempiin kasoihin, mutta aura ei voi olla yhtä painava kuin aurapuskuriin kiinnittäessä. Painavammalla auralla saadaan parempi aurautus nopeammalla aurausnopeudella. (Liikennevirasto, 2017, s. 37)

Traktorin maataloudessa käytettävät ripakuvioirengaat eivät sovellu talvihoitoon kovinaan hyvin niiden heikon pitonsa vuoksi. Usein traktoreihin asennetaankin palakuvioirengaat, jotka myös kestävät kulutusta huomattavasti paremmin kuin ripakuvioinen rengas. (Liikennevirasto, 2017, s. 37)

2.4.3 Pyöräkuormaaja

Pyöräkuormaaja on runko-ohjattu kone, joita käytetään paljon kaupunkien kunnossapidossa niiden ketteryyden ja kuormaajan ansiosta, jolloin voidaan lunta kasata korkeampiin kasoihin. Runko-ohjauksen ansiosta koneen renkaat kulkevat samaa jälkeä pitkin, jolloin vastaavalaista oikomista ei tapahdu, kuin traktorin ja kuorma-auton kanssa. (Liikennevirasto, 2017, s. 37)

Pyöräkuormaajiin voidaan asentaa erimallisia auroja ja pyöräkuormaimen koosta riippuen aurat voivat olla hyvinkin suuria. Pyöräkuormaajiin ei voida

juuri muita lisävarusteita asentaa samanaikaisesti, joten liukkaudentorjunta joudutaan tekemään erillisenä työvaiheena. Pyöräkuormaajia käytetään myös lumen kuormaamisessa sekä suola- ja hiekkahalleilla kuormauksikäytössä. (Liikennevirasto, 2017, s. 37)

Pyöräkuormaajista on olemassa pienempiä monitoimipyöräkoneita, joihin voidaan asentaa lisälaitteita huomattavasti helpommin. Tällaisia koneita näkee myös hyvin paljon kaupungissa kevyenliikenteenväyliä auraamassa sekä kiinteistöillä niiden ketteryuden ja monipuolisen käytettävyyden ansiosta. (Liikennevirasto, 2017, s. 38)



Kuva 6. Kuva 6 monitoimipyöräkuormaaja (liikennevirasto 2017, s 38)

2.4.4 Tiehöylä

Tiehöylä, tuttavallisimmin tiekarhu on talvenkunnossapitotöihin järeä työ-kone, jolla pääasiassa tasataan polanteita. Polanteen poistossa käytetään höylän keskimmäistä terää, joka sijaitsee koneen etuakselin ja taka-akseleiden välissä. (Liikennevirasto, 2017, s. 38) Terää voidaan säätää moneen

eri asentoon, jolloin sillä voidaan tehdä koneen kokoon nähden erittäinkin tarkkaa työtä jälkeä ahtaillakin katualueilla.



Kuva 7. Kuva 7 Tiehöylää tarvitaan jäisen polanteen poistossa. (Liikennevirasto 2017, s 39)

Tiehöylällä voidaan myös asentaa sivu ja etuauroja, mutta työnopeus höylällä jää varsin pieneksi (Liikennevirasto, 2017, s. 37). Kuitenkaan kaupunki alueella auras nopeudella ei ole niin suurta merkitystä, koska kaupungissa nopeudet eivät pääse nousemaan tilan ja muun liikenteenvuoksi

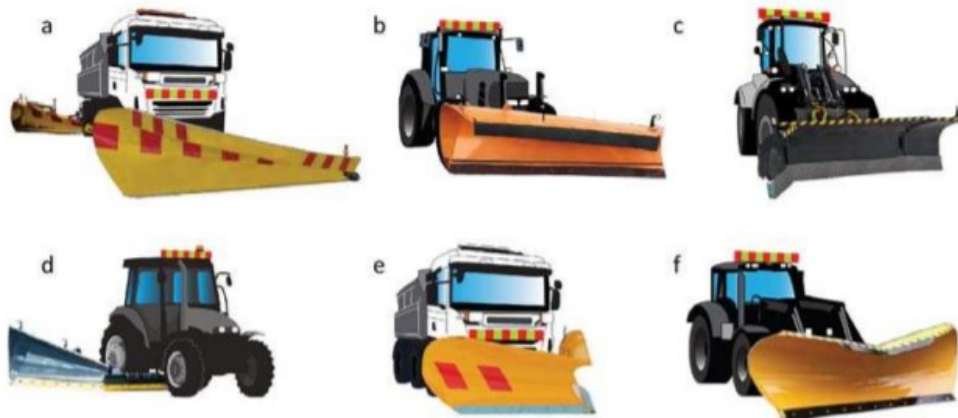
2.5 Lisälaitteet

Lisälaitteet ovat työkoneisiin kiinnitettäviä lisälaitteita. Esimerkiksi auroja, alus- ja takateriä, hiekoittimia ja suolaimia. Joitkin näistä sopivat moneen eri työkoneeseen suoraan tai pienellä muokkaamisella. Jotkin tosin toimivat vain kuorma-autossa. (Liikennevirasto, 2017, s. 39)

Lumen- ja sohjonpoistoon on käytettävissä erilaisia auroja ja niihin moni erilaisia teriä. Auratyyppi ja terä tulee valita työhön sopivasti ja huomioida tilaajan vaatimus terä tyyppistä. (Liikennevirasto, 2017, s. 39) Esimerkiksi

tilaaja voi vaatia, että kevyenliikenteenväylällä ei saa käyttää tasateräistä terää sen vuoksi, koska se jättää aurasjäljen liukkaaksi.

2.5.1 Aurat



Kuva 8. Kuva 8 Auratyyppejä: a) vinoetuaura ja leveä sivuaura, b) alueaura, c) nivelaura, d) sivuaura, e) kärkiaura, f) perhosaura (liikennevirasto, 2017, s. 40)

Vinoetuaura on yleisin auratyyppi, jolla poistetaan lunta ja sohjoa. Yleisin käyttökohde on maantie, jossa aurasnopeudet voidaan kasvattaa nopeiksi. Auran tunnistaa hyvin sen muotoilusta, jossa toisessa reunassa on siipi mikä parantaa auran heitto-ominaisuuksia eli kuinka lumi lentää penkalle. Mitä korkeampi siipi sitä korkeammalle ja pidemmälle lumi lentää. Vinoetuauraa voidaan ohjata siten että aurasukulmaa säätämällä saadaan lumi kulkeutumaan vasemmalle vai oikealle, mutta auran muotoilun vuoksi heitto-ominaisuudet vasemmalle ovat heikommät kuin oikealle. Vinoetuaura voidaan asentaa traktoriin, pyöräkuormaaja ja tiehöylään, mutta yleisimmin vinoetuaura on kiinni kuorma-autossa. (Liikennevirasto, 2017, s. 39) Vinoetuaura toimii kaupunki ympäristössä hyvin, sillä kuorma-autoilla aurattavat lenkit yleensä voidaan suunnitella niin että lumi aurataan ajoradan oikeaan reunaan. Auran korkea heittosiipi tosin hieman hankaloittaa näkyvyyttä oikeaan reunaan, missä auraaja joutuu varomaan reunakiviä ynnä muita kadun rakenteita.

Kääntöaura on hyvin yleinen maantielle suunniteltu aura, joka löytyy monen kuorma-auton keulalta. Kääntöauran ero vinoetuauraan on sen heitto ominaisuudet molempiin suuntiin eli oikealle ja vasemmalle. Maanteillä tällaisia auroja nähdään paljon kaksiajorataisilla teillä, jossa voidaan aurata keskikaistalle. Kääntöauraa voidaan käyttää samoissa työkoneissa missä vinoetuauraakin. (Liikennevirasto, 2017, s. 40) Kääntöauran sopivuus kaupunkiin on parempi kuin vinoetauran, sillä yleensä niissä on matalammat heitto siivet, mitkä parantavat näkyvyyttä aurattaessa. Kokonsa puolesta

kääntöaurat ovat suuria, jolloin kaupungissa käyttökohteet ovat suuret ja vilkkaat ajoradat.

Alueaura on taajama-alueille suunniteltu etuaura ja kaupunkialueilla yleisimmin nähty aura tyyppi. Auran siipi on verrattain matala vinoetuauraan, mutta näin kuljettajan näkökenttä paranee. Tämä mahdollistaa huomattavasti tarkemman työjäljen aurauksessa. Alueauran työnopeus on hieman maltillisempi ja esimerkiksi pakkaslumella saattaa auran nostaa lumipölyä auraajan näkökenttään. Kosteammalla lumella voidaan nopeutta kasvat-
taa. Alueaura kiinnitetään yleisimmin traktoriin tai pyöräkuormaajaan. (Liikennevirasto, 2017, s. 40,41)

Nivelaura voi olla yhdellä tai kahdella nivelellä oleva etuauratyyppi. Auran siipiä säädetään portaattomasti hydrauliiikan avulla, jolloin työleveyttä ja auran heitto-ominaisuuksia voidaan säätää. Nivelauroja käytetään paljon kiinteistöillä ja taajamien auraamisessa, joissa voi olla tarvetta lumen kuljettamisella. Auraa voidaan säätää niin, että lumi kulkeutuu oikealle tai vasemmalle taikka niin että aura kerää lunta, jolloin sitä voi kuljettaa haluttuun paikkaan. Nivelaura, jossa on yksi nivel, voidaan säätää kärkiauraksi, jolloin lumen tukkimat väylät voidaan puhkaista auki. (Liikennevirasto, 2017, s. 41)

Sivuaura on työleveyttä kasvattava työkoneen sivuun levitettävä auratyyppi, joita on tavallisesti sivuaura ja leveä sivuaura, jonka ansiosta aurausyksikön työleveys voidaan kasvattaa yli 7 metriin. Tällaisia leveitä sivuauroja tarvitsee harvemmin kaupunkiympäristössä, mutta kapeampia sivuauroja voidaan hyödyntää esimerkiksi leveillä pääkaduilla sekä lumipenkkojen leventämisessä. Sivuaura yleisesti kiinnitetään kuorma-autoon, mutta tänä päivänä nähdään sivuauroja myös traktoreissa ja tiehöylissä. Sivuauraa käytettäessä on varmistettava sen näkevöittäminen, sillä aura saattaa kadota lumipölyssä työkoneen vierelle. (Liikennevirasto, 2017, s. 41)

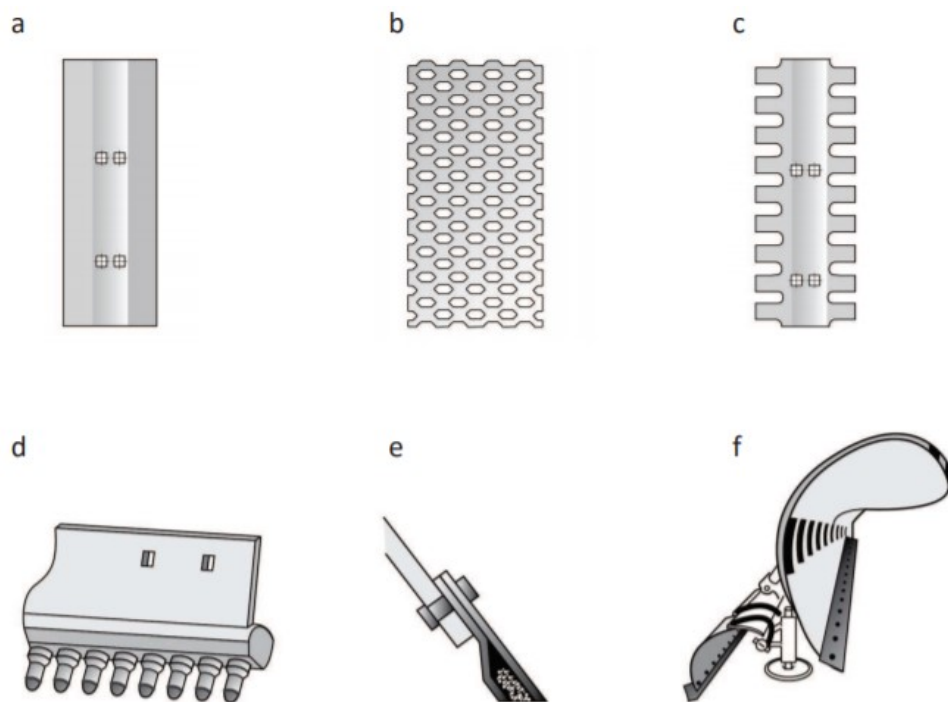
Kärkiaura on lumen tukkiman tien auraamisessa käytettävä auratyyppi. Käyttökohteita Suomessa on vähän ja ne sijaitsevat pääsääntöisesti Pohjois-Suomen syrjäisillä teillä. (Liikennevirasto, 2017, s. 41)

Perhosaura käyttökohteet ovat vastaavat kuin alueauroissa. Perhosaura eroaa muista auroista sen muotoilulla, missä keskiosa aurasta on matala ja molemmille puolille tulevat heittosiivet. Tällöin auralla on yhtä hyvät heitto-ominaisuudet sekä oikealle että vasemmalle. Työkoneena perhosaurankäytössä käytetään yleisimmin traktoria tai pyöräkuormaajaa. (Liikennevirasto, 2017, s. 41) Perhosaura on hyvin käytetty aura kaupungeissa

ja taajamissa sen heitto-ominaisuuksien ansiosta, sillä kaupungissa voi olla tarpeita saada lumi kulkemaan vasempaan reunaan.

2.5.2 Terät

Terätyypit valitaan aina aurattavan kohteet ja lumen perusteella. Tilaaja voi määrittää urakka-asiakirjoissa käytettävän terätyypin. Teriä on monia erilaisia ja seuraavaksi on luettelo niistä.







Kuva 9. Kuva 9 Terätyypit: a) tasaterä, b) verkkoterä, c) hammasterä, d) tappiterä, e) yhdistelmäterä, f) kaksoisterä (Liikennevirasto, 2017, s. 42)




Tasaterä soveltuu parhaiten paljaana pidettävälle tielle. Työn jälki on liukas, jolloin sen käyttö ei toimi pelkästään polanteisella tiellä. Polanteisilla teillä tulee liukkauden torjuntaa suoritta karhentamalla esimerkiksi tappiterillä varustetulla alusterällä. (Liikennevirasto, 2017, s. 43)

Verkkoterä jättää karheen pinnan aurauksessa, mutta verkkoterän kulumkestävyys on heikko. Verkkoterää käytetään kevyenliikenteenväylillä. (Liikennevirasto, 2017, s. 43)

Hammasterää voidaan käyttää monipuolisesti aurauksessa sekä polanteen tasauksessa. Hammasterä sopii kaikkiin auratyyppeihin ja tämän vuoksi on erittäin suosittu. Hammasterän ansiosta tien pinta jää karheaksi, ja siksi se on suositeltu kevyenliikenteenväylillä ja polanteisilla teillä. (Liikennevirasto, 2017, s. 43)

Tappiterää käytetään ala- ja takaterissä. Tappiterät ovat tehokkaita juuri polanteen tasauksessa. Tappiterät valitaan polanteen ja tienpinnan mukaan. Kuvassa 10 esitellään erilaiset tappiterät.

Lukittavat tapit			
			
Kapea, terävä, lukittava	Kapea, terävä, lukittava	Leveä, terävä, lukittava	Leveä, terävä, lukittava
Polanteinen tiestö Paksu polanne Soratie keskäisin	Polanteinen tiestö Paksu polanne Soratie keskäisin	Polanteinen tiestö Paksu polanne Soratie keskäisin	Polanteinen tiestö Paksu polanne Soratie keskäisin

Lukkiutumattomat tapit		
		
Kapea, terävä	Leveä, terävä	Leveä, tylppä
Paksu polanne Polanteinen tiestö Polanne sirotepinnalla	Paksu polanne Polanteinen tiestö Polanne sirotepinnalla Soratie keskäisin	Soratie keskäisin Polanne sirotepinnalla

Kuva 10. Kuva 10 Tappityypit eri käyttötarkoituksiin (liikennevirasto, 2017, s. 44)

Yhdistelmäterää käytetään pääsääntöisesti maantieaurauksessa. Terän metallilaidojen välissä on kumi, joka voi olla vahvistettu eri metalliyhdisteillä. Etuna tällaisessa aurassa on sen hiljaisuus ja yhdistelmäterä kuluttaa vähemmän aurattavan tien päällystettä. (Liikennevirasto, 2017, s. 44)

Kaksoisterä on auran takana oleva jousitettu lisävaruste, jossa on kiinni moniosainen kumiterä viimeistelemässä työn jälkeä. Kaksoisterä puhdistaa tarkasti sohjon oikealla työnopeudella. Pääkäyttökohde on maantiet, mutta vilkkaat kaupunkien kadut voidaan viimeistellä tällaisella terällä. (Liikennevirasto, 2017, s. 44)

Lisäksi on olemassa takateriä ja alusteriä, joilla on tarkoitus poistaa polanetta. Teriä voidaan käyttää yhtäaikaaisesti aurauksen yhteydessä. taka- ja alusterissä käytetään yleisimmin tappiteriä, mutta ensimmäisillä aurauksilla, jolloin polanetta ei juuri ole tuleen varoa tien pintaa ja ajorata- maalauksia. Alusterä asennetaan useimmiten kuorma-autoon, mutta alusteriä saa nykyään traktoreihinkin. Takaterää käytetään pääsääntöisesti traktoreissa. (Liikennevirasto, 2017, s. 44)

2.5.3 Liukkaudentorjuntalaitteet

Liukkaudentorjunnassa liukkaudentorjuntamateriaaleja voidaan levittää erilaisilla koneilla ja laitteilla. Liukkaudentorjunnassa on etua, jos työ voidaan yhdistää auraamisen yhteyteen. Liukkaudentorjunnassa lisälaitteet voidaan jakaa lautas- ja telasiroittimiin. Lisäksi on olemassa liuos aineille suutin levittämiä sekä suolaus automaatteja. (Liikennevirasto, 2017, s. 49)

Lautassiroittimessa liukkaudentorjuntamateriaali tulee koneen perässä olevalle lautaselle, josta materiaali leviää tielle. Lautassiroittimia käytettäessä voidaan materiaalin levityslevyettä säätää 2-12 metriin. Materiaaleiksi lautassiroittimeen sopii hiekka, murske, kuiva suola, kostutettu suola sekä suolaliuos. (Liikennevirasto, 2017, s. 49) Kuvassa 11 on traktorin perässä hinattava lautassiroittimella varusteltu hiekoitin.



Kuva 11. Kuva 11 Traktori hiekoittamassa. (Liikennevirasto, 2017, s. 50)

Telasiroittimella materiaali kulkee ohjausnokan kautta tielle. Telasiroittimella voidaan vain levittää työkoneen taakse telan leveyden verran eli noin 2,5 metriä. Materiaaleiksi sopii parhaiten hiekka ja murske. (Liikennevirasto, 2017, s. 49)

Suutinlevittämiä käytetään suoliuksen levittämiseen, jossa suolaliuos levittyy tielle paineella ohjattujen suuttimien läpi. Suolan säätäminen on helppoa ja työjälki on tasainen. (Liikennevirasto, 2017, s. 49)

Suolausautomaatti yhdistää liuossuolan ja karkean suolan. Suolan määrää voidaan annostella ohjaamossa olevalla konsolilla, millä voidaan myös säätää sirotuslevyettä ja -suuntaa sekä kostutuksen määrää. Kostutettu suola

tehoa paremmin kuin kuivasuola, mutta ei kestä yhtä kauaa. (Liikennevirasto, 2017, s. 49)

2.5.4 Seurantalaitteet

Nykyisin jo lähes kaikissa urakoissa vaaditaan työkoneisiin seurantalaitteet. Seurantalaitteella pyritään varmistamaan laatua sekä arvioimaan työtä. Seurantalaitteilla ei pyritä valvomaan yksittäistä henkilöä vaan kokonaisuutta. Seurantalaitteista voidaan esimerkiksi arvioida kauanko toimenpiteissä vielä kestää. Nykyisin voidaan seurantalaitteiden avulla myös antamaan tienkäyttäjille reaaliaikaista tietoa kunnossapidon tilasta, jota esimerkiksi ELY-keskus antaa maanteillä.

Seurantalaitteilla luodaan myös turvaa työntekijälle sekä pääurakoitsijalle, siitä onko toimenpiteet tehty ohjeiden mukaisesti. Onnettomuuden sattuessa voidaan kunnossapitotoimenpiteiden toteutus todentaa seurantalaitteiden avulla.

2.6 Materiaalit

Talvikunnossapidossa käytettävät materiaalit koskevat lähinnä liukkaudentorjuntamateriaaleja. Liukkaudentorjuntamateriaaleja on erilaiset kemialliset liukkaudentorjunta aineet ja sitten maa-ainekset kuten hiekoitus-hiekka. (Liikennevirasto, 2017, s. 69)

Yleisimmin liukkaudentorjunnassa käytettävissä olevat kemialliset aineet ovat erilaiset suolat ja biokemialliset aineet. Hiekoitusmateriaaleina käytetään hiekkaa ja mursketta tai sitten suolahiekkaa. (Liikennevirasto, 2017, s. 69)

2.6.1 Kemialliset aineet

Natriumkloridi (NaCl) on yleisimmin käytetty suolausmateriaali Suomessa. Natriumkloridia voidaan käyttää liuoksena, suolaliuoksella kostutettuna tai kuivana suolana. (Liikennevirasto, 2017, s. 69)

Kalsiumkloridi (CaCl₂):a käytetään yleisimmin ennakoivassa suolauksessa. Kalsiumkloridi on useimmin 32-prosenttista liuosta, joka kosteuttavana ja sitovana hygroskooppisena suolana käytetään kuitenkin useimmin pölynsidonnassa. Kalsiumkloridi kuitenkin toimii myös liukkauden torjunnassa, mutta sen käyttöä vältetään sillä, kalsiumkloridi kuivuu tienpinnalta hyvin hitaasti ja aiheuttaa autojen likaantumista. (Liikennevirasto, 2017, s. 69)

Formiaatit (Fo) korvaavat kloridikuormituksesta kärsivien pohjavesialueiden kemiallista liukkaudentorjuntaa. Näillä pohjavesialueilla käytetään tavallisten suolojen sijasta kalium- ja natriumformiaatteja, jotka ovat

muurahaishappojen suoloja. Suolattaessa formiaateilla tulee ottaa huomioon omat säilytyspaikat ja jos samalla yksiköllä suolataan sekä formiaateilla ja klorideilla, niin suolausautomaateissa tulee olla omat säiliöt kullekin materiaalille. (Liikennevirasto, 2017, s. 69)

2.6.2 Hiekoitusmateriaalit

Materiaaleina ovat hiekka ja murske toisin sanoen hiekoitussepele. Hiekoituksessa käytetään maksimissaan 6 mm raekokoa. Hienoaineksen määrää ei rajoiteta, mutta liiallinen hienoaines aiheuttaa ongelmia levityksessä ja keväällä hiekan nostossa. (Liikennevirasto, 2017, s. 70)

Suolahiekkaa voidaan käyttää polanteen pehmittämisessä sekä erittäin jäissä paikoissa missä hiekka ei meinaa pureutua jäähän kiinni. Suolahiekalla voidaan myös paikata epäonnistunutta suolausta, jossa hätäensiapuna kitkaa lisää hiekka ja suolan toimiessa jää häviää tien pinnasta.

2.7 Työturvallisuus

Kunnossapitotyöt ovat aiheuttaneet vuosittain vakavia tapaturmia ja työturvallisuuteen panostetaan yhä enemmän. Muu liikenne ja ahtaat tilat sekä työajat tekevät kunnossapitotöistä erittäin haasteellisia. Työturvallisuudesta tinkiminen on turhan yleistä ja siihen puuttuminen hankalaa itsenäisen työskentelyn takia.

Tässä kappaleessa käsitellään eri määräyksiä ja vaatimuksia talvikunnossapitotöissä, jotka jokaisen työntekijän tulisi tiedostaa. Työn tekijän tiedottaessa määräykset ja vaatimukset on hänen helpompi ymmärtää työn laatuksiterieihin vaikuttavat perusteet.

2.7.1 Määräykset

Työturvallisuutta katualueella tehtävässä työssä ohjaa valtioneuvoston asetus rakennustyönturvallisuudesta. (Liikennevirasto, 2017, s. 27) Asetuksen mukaan tie- ja katualueella työskentely luokitellaan työksi, johon liittyy erityisiä vaaroja työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 205/2009, viite 2, kohta 12)

Tilaja laatii töiden suunnittelua ja valmistelua varten turvallisuusasiakirjan, turvallisuus säännöt ja menettely ohjeet. Turvallisuusasiakirja pohjautuu urakkakohtaisten vaara- ja haittatekijöiden tunnistamiseen sekä riskien arviointiin. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 205/2009, § 8) Tämä ohjaa pääurakoitsijaa paneutumaan järjestelmällisesti työmaalla työtehtävissä taikka työympäristössä oleviin turvallisuus riskeihin ja vaaran paikkoihin. Vaara- ja haittatekijöihin tulee reagoida joko poistamalla ne tai arvioimalla niiden vakavuus. Jos vaaratekijää ei voida

poistaa, pitää tapaturman riskiä pienentää. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 205/2009, § 10)

Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta ohjeistaa, koneiden terveys ja turvallisuusvaatimuksista sekä niiden vaatimusten mukaisesta osoittamisesta ja koneiden käyttöön otosta (Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta, 400/2008)

Työvälineiden turvallisuudesta ja turvallisuuteen liittyvistä velvoitteista ohjaa valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta. Esimerkiksi asetus ohjaa työvälineiden valitsemisesta, sijoittamisesta, käyttöohjeista ja tarkastuksista. (Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta, 403/2008)

Vaadittavia pätevyksiä katujen ja teidenkunnossapidossa on vähintään tieturva 1 ja työturvallisuus kortit. Kortit ovat voimassa 5 vuotta, jonka jälkeen koulutus tulee käydä uudelleen. Lisäksi kuorma-autoja kuljettavien henkilöillä tulee olla ammattipätevydet suoritettuna. (Liikennevirasto, 2017,)

2.7.2 Työskentely

Talven kunnossapitotyöt tehdään usein heikoissa olosuhteissa. Tällöin työntekijältä vaaditaan hyvää ammattitaitoa, huolellisuutta ja tarkkuutta. Työntekijä tulee perehdyttää työhön ja työkoneeseen. Varsinkin kokemattoman työntekijän perehdyttämiseen tulee kiinnittää huomiota. Työkoneita kuljettaessa tulee huomioida muu liikenne ja työkoneen liikkeen tulee olla sellaisia, että muut tienkäyttäjät eivät ylläty. Erityistä tarkkaavaisuutta vaatii liittymät ja työkoneen peruutukset, jolloin on varottava takana olevaa liikennettä. (Liikennevirasto, 2017, s. 29)

Kunnossapitotöissä ei juuri käytetä erillistä liikennejärjestelyä, sillä auras ja liukkaudentorjunta lasketaan nopeasti liikkuvaksi työksi. Tämän johdosta havaittavuutta parantavat laitteet tulee olla työkoneissa ja tarvittaessa lisälaitteissa. (Liikennevirasto, 2017, s. 29)

Tieliikennelaki mahdollistaa tienpitoajoneuvon kuljettamisen poikkeavalla tavalla poikkeussäännön turvin. (Tieliikennelaki, 267/1981, § 48) Poikkeavaa tapaa voidaan käyttää esimerkiksi kadun auraamista liikenteen vastaiseen suuntaa. Tällöin on kuitenkin noudatettava erityistä varovaisuutta ja tätä sääntöä voidaan käyttää vain, jos työtä ei voida suorittaa muuten. Lisäksi työsuojeluviranomainen mahdollistaa poikkeuksen turvin kuorma-

auton kuljettamisen kunnossapitotehtävissä ilman ajopiirturia. (Työsuojelu.fi (2018))

3 TOIMIVA TALVIKUNNOSSAPITO

Tässä kappaleessa käsitellään talvikunnossapidon haasteita. Talvikunnossapitotyötä tekevät henkilöt suorittavat työtä itsenäisesti ja tämän vuoksi myös työnjälki on jokaisella omanlaisensa. Kuitenkin laatuvaatimukset urakan sisällä ovat usein samanlaiset kaikilla, eikä laatuvaatimukseen ole tulossa helpotuksia tulevaisuudessa ja määrärahojen määräkään ei tunnu kasvavan.

Laadun tarkkailijoiden määrä on kasvanut menneistä vuosista, sillä eri mediat ottavat myös kantaa talven kunnossapitotöihin. Myös tienkäyttäjillä on paremmat mahdollisuudet kommentoida sosiaalisessa mediassa tai suoraan palautekanavin kunnossapidon suorituksia.

3.1 Kehitettävät asiat

Kehitettäviä asioita voi olla useita eri kunnossapidon osa-alueissa, mutta tässä työssä käsitellään työntekijän ohjaamiseen ja työskentelyyn vaikuttavia asioita. Työn lopputulokseen vaikuttaa työntekijän työnjälki. Työnjälkeä kehitettäessä työn laatu ja tehokkuus paranee.

Työn itsenäisyyden vuoksi työntekijällä on suuri vastuu työn onnistumisesta. Kunnossapidon työnjohtaja harvoin pystyy työn aikana, puuttumaan työntekijän virheisiin. Tästä johtuen työntekijän ammattitaitoon on luotettava.

3.1.1 Laadun tarkkailu ja toteutus

Talvihoidon laadun tulee olla riittävää kaikille teiden käyttäjille. (Suomen Kuntaliitto, 2005, s. 8) Työnlaadun tarpeellisuus määrittää laatuvaatimukset, jotka työntekijän tulisi osata toteuttaa työlaatumäärittysten mukaisesti. Työtä toteuttavalle aliurakoitsijalle annetaan urakan aloituspalaverissa riittävät materiaalit ja tiedot urakan laajuudesta sekä kriteereistä. Aliurakoitsija kirjoittaessaan sopimusta hyväksyy nämä ehdot.

Usein kuitenkin ongelmana on, että laatuun ei päästä. Laadun alittamiset aiheuttavat uusia toimia katuverkolla muun muassa auraamattomuus aiheuttaa polannetta. Laadun alittaminen voi pahimmillaan aiheuttaa

vaaratekijöitä ja hankaloittaa tienkäyttäjien liikkumista, toisin kuin tarkoitus olisi helpoitta heidän kulkemista.

Laatuun vaikuttava tekijä on myös toimenpiteiden ajoittaminen. Liikenteen kannalta merkittävät kohteet tulisi hoitaa riittävän ajoissa. (Suomen Kuntaliitto, 2005, s. 9) Tällaisiin asioihin tilaajalla on usein ratkaisuna laatualueen nosto, mutta se ei aina riitä vaan työntekijältä sekä urakoitsijalta vaaditaan paikallistuntemusta urakan haastavista kohteista.

3.1.2 Tuotannon tehokkuus

Talvihoidossa työnsuorituksen aikataulua määrittää toimenpideajat, joiden mukaan mitoitetaan koneet kullekin aurasalueelle. (Liikennevirasto, 2017, s. 14) Tavoitteena on kuitenkin saada mahdollisimman tehokkaasti tuotettua riittävä lopputulos, jolloin koneita mitoitetaan mahdollisimman vähän toimenpidealueelle.

Jatkuva kustannusten tehostaminen aiheuttaa kiirettä ja herkästi laadun alittumista. Kiire korostuu, jos kuljettaja ei aivan ymmärrä mitä tekee ja missä järjestyksessä. Tällainen tilanne konkretisoituu, kun suoritetaan aurasuoritus, joka on talvitoimenpiteistä kiireisin ja työtä vaativin toimenpide. Mitä vähemmän aura kulkee ilmassa, sitä tehokkaampaa on työn toteutus.

3.1.3 Työn turvallinen toteutus

Työ katualueella on säädösten ja lakipykälien mukaan vaarallista työtä. Tämä tulisi myös työtä tekevän henkilön omaksua. Kunnossapitotöissä korostuu hankalat olosuhteet, vuorokauden ajat ja kuljettajan jaksaminen työn turvallisessa toteutuksessa.

Kaupunkialueella työskennellessä erityisesti muut tienkäyttäjät aiheuttavat vaaratilanteita. Kuljettaja itse harvoin altistuu vaaraan, mutta kuljettajan toimenpiteet saattavat saada aikaan vaaratilanteita, jossa muut voivat joutua vaaran uhreiksi.

3.1.4 Yleinen toiminta

Kaupunkialueella kunnossapitotöissä on muita tienkäyttäjiä paljon ja esimerkiksi tonttikaduilla työpäälkeä seurataan vankalla katseella. Vaikka kuljettaja tietää tekevänsä palveluammattia tienkäyttäjille, usein kuuluu soraääniä työntoteutuksesta.

Tällaiset tilanteet eivät usein johdu kuskista, mutta aiheuttaa turhaa kitkaa työntekijässä sekä työn tilaajaa osapuoltenkin välillä. Tämän vuoksi työntekijän tulee ottaa parhaansa mukaan myös muut tienkäyttäjät huomioon. Esimerkiksi lumivallien kasaantumista pihaliittymien kohdalle estävät

toimenpiteet pitävät tienkäyttäjät ja asukkaat tyytyväisinä, jonka vuoksi myös työnjohto ja alueurakan tilaaja ovat tyytyväisiä.

3.2 Hyvän talvikunnossapidon määrittäminen

Hyvä talvikunnossapito toteutetaan laatukriteerien mukaisesti tehokkaasti ja turvallisesti siten että tienkäyttäjät, tilaajat ja työntekijät itse ovat työjälkeen tyytyväisiä. Kunnossapito on usein onnistunutta, kun palautekanavat ovat hiljaisena.

Hyvä talvikunnossapito on myös katsojan silmässä. Kuorma-auton kuljettajalla on eri tarpeet kuin vanhuksella. Talvikunnossapidossa on tärkeää huomioida tienkäyttäjien erilaiset tarpeet. Hyvää talvikunnossapidosta on se, miten osataan työ toteuttaa niin että jokainen tienkäyttäjä on tyytyväinen.

4 TALVIKUNNOSSAPITÄJÄN OHJEKIRJA

Talvikunnossapitäjänohjekirja antaa ohjeet auraamiseen, hiekoittamiseen ja polanteen poistoon. Jokaisesta työvaiheesta on ohje, miten työ toteutetaan tehokkaasti ja turvallisesti niin, että yleisimmät laatukriteerit täyttyvät.

Työntekijällä on usein omia hyväksi havaittuja keinoja toteuttaa eri työvaiheita. Tämän käsikirjan tarkoitus on antaa suuntaviivat siihen, miten työ voidaan tehdä hyvin. Talven kunnossapitotoimenpiteet voivat olla joillekin uusia ja ensimmäinen lähtö voi herkästi yllättää.

4.1 Ennen töiden aloittamista

Ennen kuin työt voidaan aloittaa, on työntekijät perehdytettävä työhönsä. Perehdytyksessä käydään yrityksen toimintatavat läpi, kerrotaan työstä ja sen ympäristössä olevat vaarat sekä kuinka niiden kanssa tullaan toimeen. Perehdytyksen yhteydessä tarkistetaan tarvittavat pätevyudet, joita voivat esimerkiksi olla tieturvakortti, työturvakortti ja ensiapukortti. Näiden pätevyyksien tarkoitus on parantaa työntekijöiden työskentelyä turvallisesti. Perehdytyksessä kerrotaan myös työhön liittyvät turvallisuusmääräykset sekä henkilösuojainten käyttö, sekä kuinka tapaturman sattuessa toimitaan ja mistä lisäopetusta saa tarvittaessa. (RT-Kortisto 2011)

Perehdytyksen tärkein tehtävä on valmistaa työntekijä työhönsä ja urakka-alueeseen. Urakka-alueella on erilaisia erityiskohteita ja haasteita, jotka

tulisi osata kertoa perehdytys vaiheessa työntekijälle. Perehdytettävän ollessa kokematon ja uusi tekijä perehdytyksen merkitys kasvaa.

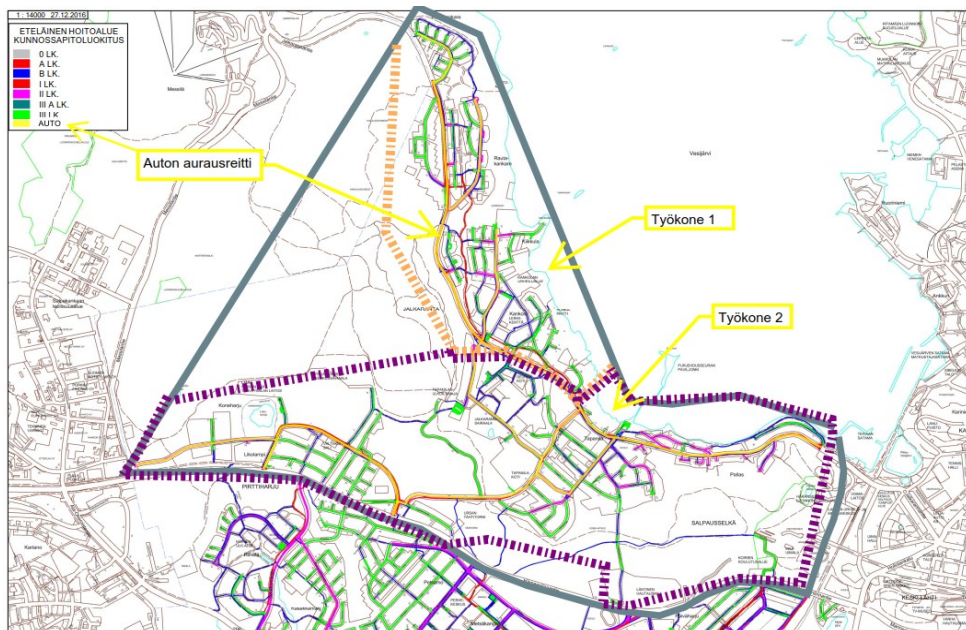
Perehdytys usein suoritetaan aloituskokouksen yhteydessä, jossa varmistetaan urakoitsijan ymmärtämäinen urakan tavoitteista. Samassa yhteydessä sovitaan kalusto ja nykyisin paljon käytössä oleva seurantalaitteen käyttö.

4.2 Lumen- ja sohjonpoisto

Lumen- ja sohjonpoistotoimenpiteillä pyritään poistamaan lumi liikennöitävältä väylältä, parkkipaikalta tai muulta alueelta. Auraaminen toteutetaan usein päivystäjän toimenpidekäsytystä, jolloin aurasuunnitelma on ylläpidetty.

Auraamiseen liittyy haastavia kohteita, jotka vaativat erityistä tarkkaavaisuutta ja suunnitelmallisuutta. Risteykset ja ahtaat kadut aiheuttavat hankaluuksia lumitilojen puutteen ja muun infran häiritessä. Myöskin muu liikenne vaatii erityistä tarkkaavaisuutta.

Kullekin auraajalle tulee oma aurasuunnitelma tai aurasuunnitelma, jolla voi olla eri hoitoluokkaan kuuluvia kohteita. Tällöin auraajan tulee sisäistää kyseessä oleva hoitoluokka ja sen vaatimat laatumääritykset. (Liikennevirasto, 2017, s. 53) Aurasuunnitelma voi olla suunniteltu niin, että on tietyt kadut, jotka hän auraa tietyssä järjestyksessä tai sitten voidaan sopia alue, jonka tietty kone auraa. Esimerkiksi aurasuunnitelma usein miten annetaan kuorma-autolle, joka hoitaa pääkatujen auraamisen ja vastavuoroisesti tonttikaduista vastaava saa aurasuunnitelman, jota usein hoidetaan traktorilla tai pyöräkuormaajalla.



Kuva 12 Aurasuunnitelman ja alueiden suunnittelu

4.2.1 Valmistelevat toimenpiteet

Kun urakka on saatu toteutettavaksi, tulee suunnitella aurauslenkit tai alueet kullekin aurausyksikölle. Tässä vaiheessa huomioidaan kalusto ja vaatimukset eri työhön. Esimerkiksi auran terä tulee olla karhentava, jos sillä aurataan kevyenliikenteenväylillä ja auran leveyden määrittää puolestaan väylän leveys.

Aurojen mitoituksen jälkeen tuotteiden valmistajilla on tieto, mitä työkooneelta vaaditaan kunkin auran käyttämiseen. Aurojen erilaisuus vaatii myös työkooneilta riittäviä toimintoja, joissa auttaa auran valmistaja taikka maahantuojia.

Kaluston ollessa kunnossa ja aurausreittien ollessa selvät, tulee tutustua ja merkata haastavat kohteet muistiin. (Liikennevirasto, 2017, s. 53) Aurausviitoitusta ei välttämättä tarvitse tehdä riippuen urakkasopimuksesta, mutta jakajat sekä jyrkkäojaiset tiet tulisi merkata aurausviitoin. Näin vältetään kaluston ja rakennettujen alueiden rikkoutuminen sekä yliauraaminen, jossa aura auraa ojan päältä niin että tienkäyttäjä voi ajautua vahingossa ojaan. Myös tiestössä olevat vaaratekijät kannattaa merkata. Esimerkiksi kohollaan olevat kaivonkannet tulee merkitä, sillä niihin törmätessä voi tulla sekä kalustoon että tiestöön vaurioita.

Ennen auraamaan lähtemistä tulee myös kalusto olla huollettua ja heijastinlaitteet sekä huomiovalojen toiminta tulee tarkastaa. Kalustorikko tietää usein aikataulusta lipsumista, joten silloin ei päästä sovittuun laatuun. Koneen näkyminen liikenteessä sekä kuljettajan näkemistä parantavat lisävalot tuovat työhön lisää turvallisuutta.

4.2.2 Auraus menetelmät

Kaupungissa pääsääntöisesti kadut ovat yksiajorataisiateiteitä. Katujen leveydet vaihtelevat ja näin ollen yhtä oikeaa tapaa ei ole suorittaa aurausta. Usein kuitenkin yleisesti voidaan kadun auraaminen aloittaa keskeltä niin että keskiviivalle ei jää lunta. Tämän jälkeen aurausta jatketaan niin, että katu saadaan aurattua täyteen leveyteensä. Aurauksessa nopeus säädetään auratyypin ja ympäristön mukaan. Työstä ei saa aiheutua vaaraa, ja työjäljen tulee olla puhdas. (Liikennevirasto, 2017, s. 54,56,60)

Kaupunkialueella aurauksessa aikaa vievin osuus on risteykset ja niiden puhdistaminen. Risteyksissä joudutaan peruuttamaan, jolloin niin sanottu aura ei tee työtä eli työnnä lunta. Risteyksissä toimiessa myös muun liikenteen toiminta vaatii erityistä tarkkailua. Liitteessä 1 on esitelty maljeja erilaisten risteysten tehokkaasta auraamisesta

Työtä hankaloittavat reunakivet, kaivonkannet sekä korotetut suojatiet. Myöskin muut tiestöltä löytyvät laitteet vaativat tarkkaavaisuutta, sillä

nekään eivät saa vaurioitua aurauksesta. Kuitenkin esimerkiksi reunakivi tulee aurata niin että reunakivi ei hajoa mutta erottuu selvästi. Tässäkin asiassa eri kaupungeilla on kuitenkin omia käytäntöjä. Myöskään kaikkea lunta ei voida aina aurata oikealle tai muuten sivulle lumitilan puuttumisen vuoksi, jolloin lumikasuja on tehtävä. Tällöin niiden sijainnit tulee katsoa siten että ne eivät aiheuta vaaraa muulle liikenteelle, esimerkiksi näkemä-esteenä.

4.3 Liukkaudentorjunta

Liukkaudentorjunnan tavoite on estää liukkautta tai parantaa tienpinnan kitkaa kemiallisesti tai mekaanisesti. Liukkaudentorjunnan materiaalien käyttö sekä toimenpiteiden tarpeellisuus perustuu väylän talvihoitoluokan vaatimusten mukaan. (Liikennevirasto, 2017, s. 66)

Onnistuakseen liukkaudentorjunta vaatii oikea-aikaisuutta, toimivia koneita, alueen tuntemusta sekä osaavaa henkilöstöä. (Liikennevirasto, 2017, s. 67) Henkilöstön perehdytyksessä tulee opastaa urakka-alueella erityistä huomiota vaativat kohteet, joita ovat esimerkiksi sillankannet, joissa mahdollisen sulanveden vaikutus tienpintaan vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaiset muuhun tiestöön ja teollisuusalueiden lähellä olevat jyrkät mäet. Myöskin koulujen ja sairaaloiden lähistöt, jossa erikuntoisia ihmisiä liikkuu vilkkaasti, tulee ottaa erityishuomioon.

Syksyn myötä ensimmäisten liukkaiden kelien saapuessa, on liukkaudentorjunnan ennakointi ensiarvoisen tärkeää. Muuttuvat tieolosuhteet ja ajotottumusten muutoksen tapahtuessa viiveellä liukkauden yllätyksellisyys on huomattavasti suurempi kuin sydäntalvella. (Liikennevirasto, 2017, s. 67)

4.3.1 Valmistelevat toimenpiteet

Aurauslenkkiin verrattuna hiekoitus ja suolaus on nopeampaa. Myöskin liukkaudentorjuntaa vaativien tiestön määrä harvoin on yhtä suuri kuin aurauksessa. Näin ollen liukkaudentorjunta lenkkejä voidaan yhdistellä niin että kaikkien ei tarvitse lähteä töihin. Suunnittelu ja urakka-alueesta vastaavien henkilöiden tulee sopia työ siten, että se on järkevää ja tehokasta.

Liukkaudentorjuntakalusto on usein kovalla rasituksella syövyttävien ja kuluttavien materiaalien takia. Tämän vuoksi kaluston huoltaminen on erityisen merkityksellistä. Myös liukkaudentorjuntalaitteet usein peittävät

työkoneen omat havaintovalot, minkä vuoksi niiden näkyvyyteen tulee ottaa huomiota.

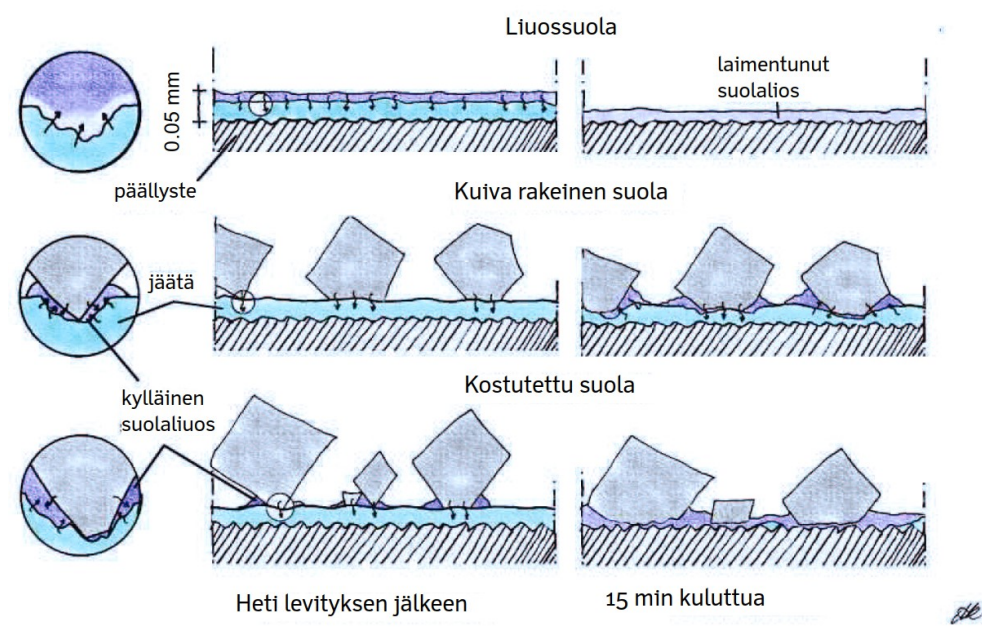
4.3.2 Liukkaudentorjunta suolaamalla

Suolaamalla pyritään pääasiassa ehkäistä liukkaita silloin kun lämpötila on nollassa ja kosteus tien pinnalla alkaa jäätymään. Suolaamista ei voida kuitenkaan juuri tehdä yli neljän pakkasasteen jälkeen, sillä se ei enää tuota toivottua tulosta. Suolaa voidaan levittää kostutettuna, liuksena tai rakeisena kuivasuolana. Kostutettu suolaaminen tarvitsee suolausautomaatin, jossa kuivaan suolaan lisätään liuossuolaa parantaakseen suolan tehoa jäähän. Automaatilla voidaan säätää kostutuksen määrää portaattomasti ja tyypillinen määrä on 25-30% (Liikennevirasto, 2017, s. 67)

Suola leviää tielle liikenteen vaikutuksesta nopeasti, jolloin suolaa levitetään ajoradan keskelle 2-3 metrin leveydelle. Suolausnopeus on enintään 40-45 km/h sillä suurempi nopeus lisää suolan hävikkiä. (Liikennevirasto, 2017, s. 71)

Ennakoivassa suolauksessa pääasiassa käytetään kuitenkin liuossuolausta, jolloin suolan määrää pienenee ja levitysnopeutta voidaan kasvattaa. Lautaslevittimellä levitysnopeus on hieman hitaampi, kun suuttimilla levittäessä. Liuossuolaa levitetään koko kaistan leveydeltä. (Liikennevirasto, 2017, s. 71) Suolausmenetelmät ja määrät tulevat työnjohdolta, joskin kuljettajan ammattitaidosta riippuen oletetaan myös kuljettajan osaavan säätää suolan määrää tilanteeseen sopivaksi. Suolan määrä ja menetelmä vaikuttaa merkittävästi siihen, kuinka liukkauden torjunta onnistuu. Kuva 13 havainnollistaa miten eri suolausmenetelmät vaikuttavat tien pintaan.

- **Lioussuola** (väkevä suolaliuos) levittyy tasaiseksi kerrokseksi ja laimenee tiellä olevaan kosteuteen. Mikäli tienpinnalla on kosteutta liikaa tai sitä tulee lisää voi lioussuolaus epäonnistua ja tienpinta jäätyä.
- **Kuiva rakeinen suola** levittyy tienpinnalle satunnaisesti ja osa rakeista lentää heti levityksen yhteydessä luiskaan. Kuivan suolan on imettävä kosteutta, ennen kuin varsinainen sulatus pääsee käyntiin. Suuren hävikin takia suolan levittäminen kuivana on kielletty.
- **Kostutettu suola** sisältää tarvittavan alkukosteuden, joten kontakti jään kanssa suurenee ja vaikutus nopeutuu. Kostutus lisää rakeiden painoa, sitoo hienoainesta ja vähentää hävikkiä levitettäessä ja tiellä. Kostutuksessa kuivaan suolaan lisätään normaalisti 25...30 paino-% suolaliuosta.



Kuva 12. Kuva 12 Lioussuolan ja rakeisen suolan vaikutus tienpinnalla heti levityksen jälkeen ja 15 minuutin kuluttua. (Liikennevirasto, 2017, s. 50)

Annossuositukset määräytyvät tienpinnan lämpötilasta, kosteudesta ja tienpinnassa olevan peitteen määrästä ja laadusta. Lisäksi mahdollinen sade, liikennemäärä, suolausmenetelmä ja ennakointi ovat merkittäviä tekijöitä annosmäärien valinnassa. Oikeaoppinen suolaus vaatii kokemusta ja ymmärrystä kuinka edellä mainitut asiat vaikuttavat liukkauden muodostumiseen. (Liikennevirasto, 2017, s. 73)

Suolankäyttöä tulee kuitenkin harkita ja välttää sen käyttöä turhaan. Suola aiheuttaa ympäristölle haittoja ja kuluttaa rakenteita. Pohjavesialueilla suolan käyttöä tulee erityisesti käyttää harkiten, sillä suola kertyy pohjavesiin. Pohjavesialueilla saatetaan joutua käyttämään muuta liukkaudentorjunta materiaalia, esimerkiksi formiaatteja.

4.3.3 Liukkaudentorjunta hiekoittamalla

Hiekoitus on kaupunkialueilla yleisimmin käytetty liukkaudentorjunta materiaali. Hiekoituksessa käytettävä sepeli tai hiekoitushiekka levitetään tielle joko piste- tai linjahiekoituksella. Hiekoitusta voidaan tehdä kelillä kuin kelillä, sillä se ei aiheuta kosteutta, joka voisi jäätyä. Hiekan purevuutta jäähän voidaan kuitenkin parantaa lisäämällä hiekan sekaan suolaa. Suolahiekalle voi kuitenkin olla rajoituksia urakka-asiakirjoissa. (Liikennevirasto, 2017, s. 75)

Pistehiekoitusta käytetään kaduilla kohteissa, joita on tasoristeykset, kiertoliittymät, jyrkät mäet, kaarteet ja haastavat risteykset. Pistehiekoitusta voidaan myös käyttää kevyenliikenteenväylillä niissä paikoissa, jossa lisä liukkauden torjunta on asiallista. Esimerkiksi sairaaloiden läheisyydessä. Työ on pyrittävä tehdä ennakoiden ja niin että hiekoitus on riittävä. Pistemäisen kohteen hiekoituksessa hiekoitus on aloitettava riittävästi ennen kohdetta ja sen jälkeen. Huomioitavaa on hoitoluokka, tiegeometria ja nopeus. (Liikennevirasto, 2017, s. 75)

Linjahiekoituksella tarkoitetaan hiekoitusta tien ja kevyenliikenteenväylän kokonaan hiekoittamista. Hiekoitus suoritetaan urakka-asiakirjojen mukaan usein niin että hiekkaa levitetään koko väylän leveydelle. Ohjeet hiekoitukseen antaa työnjohto. Kelin ollessa todella liukas, suoritetaan usein linjahiekoitus kaikille kunnossapitoluokille. Työ tulee aloittaa ajoissa, jotta keretään toimenpideaikoihin. Ongelmakohteisiin tulee kiinnittää erityistä huomiota. (Liikennevirasto, 2017, s. 76)

4.3.4 Liukkauden torjunta karhentamalla

Liukkautta voidaan ehkäistä myös karhentamalla niin että tienpinnalla olevaa polannetta rikotaan niin että se jää karheaksi. Karhennus nostaa myös polanteessa olevaa hiekkaa tien pintaa. (Liikennevirasto, 2017, s. 77)

Aurattaessa muulla kuin tasaterällä jää auratusta pinnasta myös karhea. Tällöin vältetään turhan hiekan ja jälkikäteen polanteen karhentamista. Liikenne ja sääolosuhteet kuitenkin vaikuttavat siten että pinta silottuu ja toimenpiteet on uusittava tai suoritettava muita liukkaudentorjunta toimenpiteitä. (Liikennevirasto, 2017, s. 77)

4.4 Polanteenpoisto

Polanne itsessään ei ole vaarallinen, mutta liikenne aiheuttaa uria polanteeseen. Varsinkin jyrkkäreunaiset ja kaarteissa sijaitsevat urat aiheuttavat vaaratilanteita sekä heikentää ajomukavuutta. Polanne aiheuttaa myös suolaessaan haittaa. Polanne ei enää kannaa vettä ja vesi saa polanteen turpoamaan

sohjoksi. Myöskin sohjon uudelleen jäätyessä muodostuu teräsjäätä, jota on vaikea poistaa. (Liikennevirasto, 2017, s. 63)

Polanteen poisto ja pinnantasaus suoritetaan tiehöylällä, alus- tai takateerällä. Työ tulee ennakoida ja ajoittaa keli huomioiden. Kelin olleessa kovalla pakkasella myös polanne on kovaa. Nollakelillä polanne pehmentyy ja myöskin irtoaa paremmin. (Liikennevirasto, 2017, s. 63)

4.4.1 Polanteenpoiston työmenetelmät

Pinnan ja polanteen tasauksessa tulee tie tasata niin, että se on kauttaaltaan laatutasossa. Tasattavalle kadulle ei saa jäädä harjannetta kaistojen väliin. Myöskin liittymä alueet ja molemmat ajokaistat tulee tasata samaan aikaan. Polanteen poisto ei saa aiheuttaa lisää haittaa esimerkiksi hidas-teissa ja suojateilla. Polanne poistetaan uranpohjaa myöten säilyttäen tien kallistukset. Polanne tulee poistaa myös liittymiskaistoilta sekä bussipysäkeiltä (Liikennevirasto, 2017, s. 64,65)

Polanteenpoisto ei saa aiheuttaa vaurioita päällysteeseen ja tiealueella oleville rakenteille. Liian kova painatus voi aiheuttaa päällysteen vaurioitumisen sekä irrottaa ajorata merkintöjä. Kaupungissa erityistä vaaraa aiheuttaa kohollaan olevat kaivonkannet sekä ahtaat korokkeet. Liian kovaa niihin ajaessa saattaa terä tai jopa kansisto ja kalusto hajota. (Liikennevirasto, 2017, s. 64)

Polanteenpoistosta syntyvät karheet tulee poistaa välittömästi. Liittymiin ja kaistojen väliin ei saa jäädä karhetta. Karheet poistetaan auraamalla tai työkoneessa olevalla stop-laitteella. (Liikennevirasto, 2017, s. 64)

Polanteen poisto on tarkkaa puuhaa, sillä esimerkiksi liittymien putsaminen vaatii useampia peruutus kertoja. Myös jyrkät mäet ovat haasteellisia sillä niissä usein loppuu työkoneen pito. Tällöin on työkoneeseen asennettava ketjut tai poikkeussäännön turvin ajettavaa alamäkeen liikennettä vastaan. Jos näin tehdään, tulee muuta liikennettä ohjata. (Liikennevirasto, 2017, s. 65)

5 YHTEENVETO

Talvikunnossapidon merkittävimmät työvaiheet ovat lumen- ja sohjonpoisto, liukkauden torjunta ja polanteen poisto. Talvikunnossapitoon

kuuluu myös monia muita työvaiheita, kuten aurausviitoitus ja liikenne-merkkien puhdistaminen.

Merkittävillä työvaiheilla on isoin merkitys urakan toteutumiseen. Ilman toimivaa auraamista pääasiallinen tavoite eli tien pitäminen liikennöitävässä kunnossa jää saavuttamatta. Siksi on hyvä, että keskitytään niiden asioiden kehittämiseen.

Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin talvikunnossapidon työvaiheita työn toteutuksen näkökulmasta. Kun toteutusvaihe on kunnossa, voidaan huomioida muita haasteita talvikunnossapidossa.

Talvikunnossapidon lopputulos ei yksin riipu koneen kuljettajasta. Työnjohtajien merkitys toimenpide käskyjä antaessa on suuri, esimerkiksi saadaanko työ valmiiksi kerralla vai tarvitseeko kaluston lähteä hetken päästä uudelleen liikkeelle. Tämän vuoksi työnjohtajien tuleekin osata lukea sääennusteita ja ymmärtää mitä itse työntoteutus tarvitsee aikaa ja resursseja.

Alihankkijoiden hankinnan onnistuminen vaikuttaa suoraan urakan tavoitteiden onnistumiseen. Epäonnistuneet rekrytoinnit tuottavat ongelmia työnjohdolle ja sitä kautta laatuun. Yksikin huono alihankkijan valinta voi vaikuttaa koko urakan onnistumiseen, sillä tällainen huono hankinta vie voimavaroja työnjohdolta, joka johtaa siihen, että työnjohto ei kerkeä ohjaamaan kaikkia urakoitsijoita vaaditulla tavalla.

Tilaajan vaatimukset ja tarpeet ohjaavat talvikunnossapitoa. Heillä on myös valta muuttaa laatuvaatimuksia eri olosuhteisiin ja tarpeisiin sopiviksi. Esimerkiksi Kanadassa Toronton kaupungissa lumenpoiston laatuvaatimukset perustuvat vallitsevaan lumisateeseen. Kun lunta tulee normaalia enemmän toimenpideaikaa, voidaan kasvattaa. (Toronto. 1998-2019)

Lopputulena voidaan sanoa, että talvikunnossapito on monen tekijän summa. Hyvä auraaja ei välttämättä tuota tienkäyttäjälle hyvää laatua, jos laatuvaatimukset ovat huonot. Myös ylilaatua tekevä kuljettaja voi tuhjata verovaroin kerättyä kunnossapitoon varattua pottia. Yhteisen sävelen löytäminen ja sen noudattaminen tuottaa kuitenkin riittävän laadun ja kustannustehokkuuden. Kun työt suoritetaan tasaisesti samalla kaavalla, voidaan alkaa keskittymään muihin kunnossapidon ympärillä oleviin asioihin. Kustannustehokas ja tienkäyttäjän turvallisuudesta huolehtiva keino on kuitenkin kansalaiselle se paras vaihtoehto.

LÄHTEET

Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta annetun lain muuttamisesta 547/2005. Haettu 12.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050547>.

Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä 1233/2006. Haettu 12.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20061233#P3>.

Liikennevirasto. (2017.). *Maanteiden talvihoito – Menetelmätieto*. Haettu 12.8.2019 osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2017-01_maanteiden_talvihoito_web.pdf.

RT – kortisto. (2011.) *Perehdyttäminen ja työnopastus* Haettu 29.8.2019 osoitteesta. <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/21469#page=1>.

Suomen kuntaliitto. (2005.) *Esteettömyys talvihoidossa*. Haettu 23.8.2019 osoitteesta http://shop.kuntaliitto.fi/product_details.php?p=120.

Tieliikennelaki 267/1981. Haettu 14.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810267#L2P48>.

Tie- ja vesirakennuslaitos. (1976.). *Tien kunnossapito*. Kajaani: Kainuun Sanoman Kirjapaino Oy.

Toronto (2019.) *Levels of Service for Winter Maintenance*. Haettu osoitteesta 20.8.2019 https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2017/11/9851-Table-2_Plowing_2015_2022.pdf.

Työsuojelu (2018.) *Poikkeukset*. Haettu osoitteesta 28.9.2019 <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuhde/autonkuljettajan-tyoaika/poikkeukset>.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Haettu 14.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205#Pidp446668192>.

YIT Suomi Oy. *Lumen- ja sohjonpoisto*. Haettu 13.8.2019 osoitteesta YIT Intra.



Talvikunnossapitäjän käsikirja

LUMEN- JA SOHJONPOISTO, LIUKKAUDEN TORJUNTA JA
POLANTEEN POISTO

Toni Salojoki

Valmistavat toimenpiteet

Ennen kuin työt voidaan aloittaa, tulee työntekijän suoritettava erinäisiä koulutuksia ja muita työsuoritukseen valmistavia toimenpiteitä. Näiden pakollisuus perustuu alueurakan tilaajan sekä pääurakoitsijan vaatimuksista, joiden perustana on laki ja erinäiset asetukset.

Pätevydet

Työntekijällä tulee olla vähintään tieturvakortti ja työturvakortti suoritettuna. Nämä kortit ovat 5 vuotta voimassa, jonka jälkeen ne tulee suorittaa uudelleen. Lisäksi kuorma-autoja kuljettavalla henkilöllä tulee olla ammattipätevydet suoritettuna.

Perehdytys

Jokaisen urakassatyöskentelevän henkilön tulee suorittaa perehdytys työmaalle. Perehdytyksessä käydään yrityksen käytännöt läpi sekä tutustutaan urakkaan.

Työkonetarkastukset

Ennen töiden aloittamista työkoneista tulee tehdä tarkastukset. Tarkastus tehdään erillisellä lomakkeella, johon tulee ottaa myös liitteeksi kuvia työkoneesta. Tarkastukset tulee myös tehdä työkoneeseen kiinnitettävistä lisälaitteista.

Lumen- ja sohjon poisto

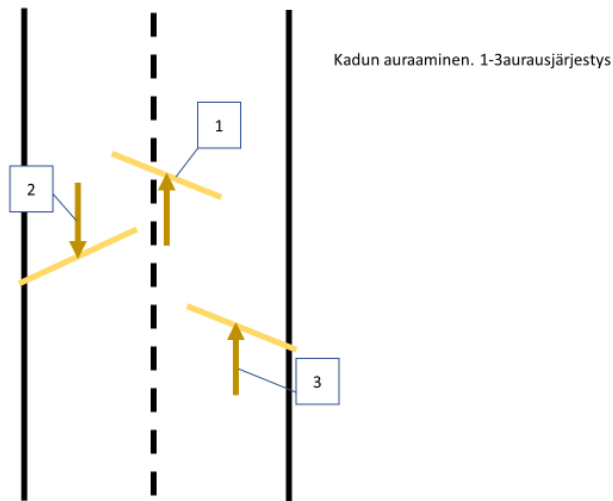
Aurauskäsky lähtee päivystäjältä, kun toimenpiderajat on täyttyneet. Kadun kunnossapitoluokka määrittää toimenpiderajat, jotka on määrittänyt tilaaja ja niitä on noudatettava. Aurausurakoitsijan tulee olla tietoinen toimenpiderajoista ja laatuvaatimuksista työhön lähdetessä, jotta työ voidaan suorittaa oikein. Tämän vuoksi pyydä näitä määrittäviä hyviä ajoin ennen kuin työt aloitetaan ja tutustu niihin, jotta tiedät mitä teet.

Kadun auraamien

Katu aurataan niin että lopputuloksena on puhdas katu. Kadun auraaminen aloitetaan usein auran leveydestä riippuen kadun keskeltä niin, että lumi kuljetetaan tien oikeaan reunaan. Auraaminen tulee aloittaa tien keskeltä, jotta kaistojen välille syntyvää karhoa ei pääse syntymään. Poikkeustilanteissa kuten autojen kadunvarsipysäköinnissä järjestyksellään on sallittu siten, että lumi voidaan aurata toiselle puolelle missä ei ole autoja pysäköityneenä. Myös hankalissa paikoissa saatetaan joutua käyttämään poikkeussääntöä, jolloin erityistä varovaisuutta noudattaen voidaan ajaa liikennettä vastasuuntaan.

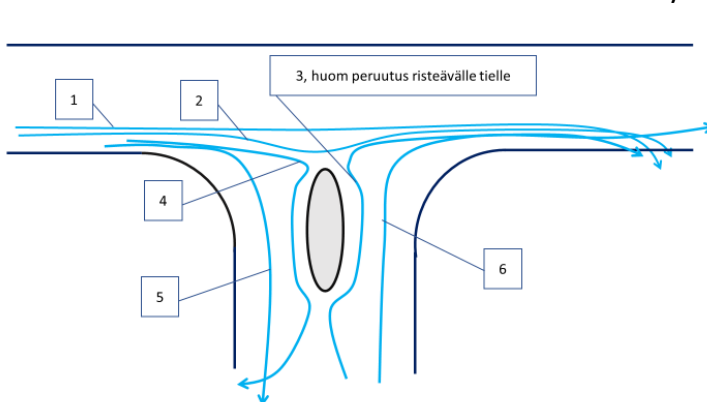
Tonttikatuja auratessa ei voida välttää aurasvallien syntymistä tonttiliittymiin. Tonttiliittymät kuuluvatkin tontinomistajan hoidettavaksi, mutta auraaja ei saa tarkoituksella kasata lunta tonttiliittymiin. Auran asennon muuttaminen liittymän kohdalla vähentää lumenmäärää liittymässä, josta myös tonttiliittymän putsaja on tyytyväinen. Samaa käytäntöä tulee myös käyttää esimerkiksi linja-autokatosten kohdalla välttämällä lumen

kasaantumista katokseen. Myöskin niin sanotun lumitaskun tekeminen ennen katosta myös helpottaa katoksen edustan puhtaanapitoa. Lumitasku tehdään lumipenkkaan työntämällä lovi, johon aura tyhjenee ennen katosta.

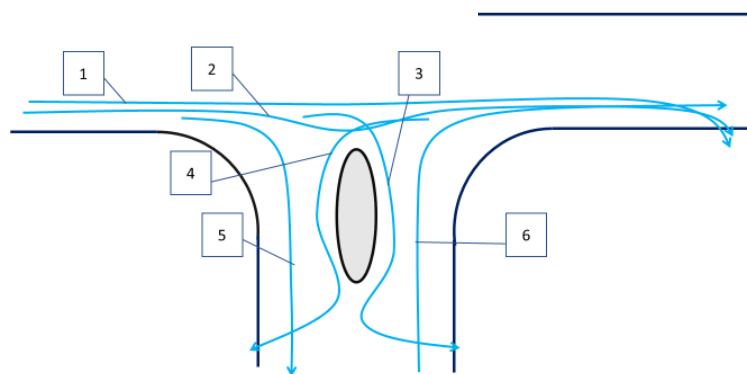
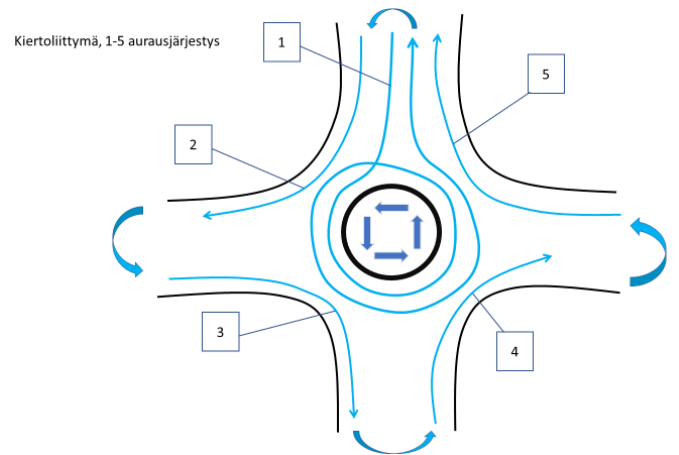


Risteys

Risteykset ovat hitaimpia työvaiheita auraamisessa. Peruuttelu ja auran ollessa ilmassa, merkitsee sitä, että katu ei sillä hetkellä puhdistu. Siksi niiden oikeaoppinen auraaminen on kustannustehokkuuden kannalta merkityksellistä.



Risteys missä jakaja, 1-6 aurasjärjestys, Suositeltu kuorma-autolle.



Risteys missä jakaja. 1-6 aurasjärjestys

Risteyksissä tulee ottaa myös huomioon, että lunta ei voi kasata niin että risteysnäkemät heikkenevät. Tarvittaessa risteykseen ei tarvitse jättää ollenkaan lumikasoja, jos lumen pystyy kuljettamaan mukanaan risteävän tien penkalle.

Liukkauden torjunta

Liukkaudentorjuntaa suoritetaan päivystävän työnjohdonkäskystä joko ennakoiden tai sitten liukkauden muodostuttua. Liukkauden torjunnan materiaalin ja määrän määrittää myöskin päivystäjä, joka myös antaa ohjeet missä liukkauden torjuntaa suoritetaan. Liukkauden torjuntaa voi olla suolauslähtö pääkaduille tai hiekoituskäsky linjavetona jokaiselle kunnossapitoluokalle.

Suolaus

Suolausta suoritetaan pääasiassa ennakoiden liukkautta. Suolaa levitetään joko liuksena tai rakeisena suolana. Näitä voidaan myös yhdistää, jolloin puhutaan kostutetusta suolasta. Suolan määrän ja laadun antaa päivystävä työnjohtaja. Työntekijän tulee osata suolaimenkäyttö ja tutustua suolaimen ohjekirjaan ennen töihin ryhtymistä, jotta osaa käyttää suolainta päivystäjän ohjeiden mukaisesti.

Linjahiekoitus

Linjahiekoitusta käytetään pääasiassa kevyenliikenteenväylillä liukkauden torjumiseen. Materiaalina käytetään joko hiekoitus hiekkaa tai sepeliä. Hiekkaa tulee levittää kadulle sekä kevyenliikenteenväylälle koko leveydeltä. Hiekan määrä tulee olla riittävä, joka on noin 150-350 g/m².

Pistehiekoitus

Pistehiekoitusta käytetään haastavissa kohteissa. Haastavia kohteita ovat esimerkiksi jyrkät mäet, risteyalueet ja sairaaloiden läheiset kevyenliikenteenväylät. Pistehiekoituskohteet oppivat tunnistamaan kokemuksen ja hyvän paikallistuntemuksen avulla. Pistehiekoitusta voidaan tehdä linjahiekoituksen yhteydessä siten että haastavissa kohteissa lisätään hiekoitusmateriaalin määrää. Pistehiekoituksen tehoa voidaan vahvistaa lisäämällä hiekkaan tai sepeliin suolaa.

Polanteenpoisto

Polannetta poistetaan, jotta tien pinta olisi tasaisempi, karheampi ja polanteen määrä olisi pienempi. Tienpinnan uraisuus heikentää ajoturvallisuutta ja karhea pinta parantaa tienpinnan pitoa. Polanteenmäärää vähennetään suojakelien varalta, jolloin pollanne sohjoontuu hankaloittaa tienkäyttäjän kulkemista kadulla.

Polanteen poistaminen

Polannetta poistetaan työnjohdon käskystä. Polannetta poistetaan koko kadun leveydeltä niin että lopputulos on tasainen ja karhea pinta. Polanteenpoisto tulee aloittaa kadun keskeltä niin että kaistojen välille ei synny karhoa. Polanteenpoistossa päätee samat ohjeet kuin auraamisessa. Polanteenpoiston yhteydessä tulee erityisesti välttää

aurausvallien syntyä tonttiliittymiin, sillä valli on usein kovaa lunta ja lunta voi kertyä useitakin senttejä liittymiin. Polanteenpoistossa polanneterällä varustetun koneen lisäksi on hyvä valjastaa toinen kone jälkien siistimiseen, jotta työ on tehokasta.

Polanteenpoistoa voidaan vähentää aurauksen yhteydessä alus- taikka takaterien käytöllä. Aurauksen yhteydessä polannetta ei saada poistettua siten tarkasti kuin erikseen tehdessä, mutta vähentää erikseen lähdekkävien kertojen määrää.

Työturvallisuus

Tiealueella suoritettavat kunnossapitotyöt luokitellaan vaarallisiksi töiksi, jonka vuoksi tulee huomioida muutamia työturvallisuus asioita.

Työkoneen näkyvyys

Työkoneessa tulee olla hyvät valot, sekä huomiovilkut. Lisäksi työkoneen lisälaitteet eivät saa peittää työkoneen valoja, tai valot on siirrettävä myös lisälaitteisiin. Koneissa olisi myös hyvä olla heijastimet luomassa lisää näkyvyyttä työkoneisiin.

Muut tienkäyttäjät

Muu liikenne aiheuttaa jatkuvasti vaaratilanteita. Työkoneen kuljettajan tulee kuljettaa konetta mahdollisimman liikennesääntöjen mukaisesti. Peruuttaessa yms. kuljettajan tulee huomioida muuta liikennettä ja tehdä omat liikkeet niin että muut liikenteessä olijat ymmärtävät mihin kone on menossa. Poikkeussääntöä tehdessä siis silloin kun ajetaan vastakkaiseen liikenteen suuntaa, tulee kuljettajan noudattaa erityistä varovaisuutta ja näitä tilanteita tulee mahdollisimman paljon välttää.

TYÖSKENTELY

Työajat ja olosuhteet aiheuttavat työteosta haastavaa. Työskennellessä yksin keskittyminen saattaa herpaantua ja unen puute aiheuttaa vaaratilanteita. Oma-aloitteinen sään seuraaminen ja riittävän unen saaminen takaa paremmat mahdollisuudet työstä selviämiseen. Myös riittävä tauotus pitää olla. Vaaraksi muulle liikenteelle ei saa olla.