

ISA-MARIA BERGMAN
OUTI KULONEN
VESA PELTOLA
MIRA PENTTINEN

Kone- ja kuljetuskaluston ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset 2015–2020

TIESTÖN HOIDON ALUEURAKAT



Isa-Maria Bergman, Outi Kulonen,
Vesa Peltola, Mira Penttinen

Kone- ja kuljetuskaluston ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset 2015–2020

Tiestön hoidon alueurakat

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 60/2015

Kannen kuvat: Mika Schroderus, Outi Kulonen ja Heikki Lappalainen

Verkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-317-168-8

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Isa-Maria Bergman, Outi Kulonen, Vesa Peltola ja Mira Penttinen: Kone- ja kuljetuskaluston ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset 2015–2020 – Tiestön hoidon alueurakat. Liikennevirasto, tekniikka ja ympäristö -osasto. Helsinki 2015. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 60/2015. 55 sivua ja 3 liitettä. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-168-8.

Avainsanat: turvallisuus, ympäristö, koneet, kuljetus, kalusto, urakat

Tiivistelmä

Liikenneviraston tavoitteena on väylänpidon turvallisuuden ja energiatehokkuuden parantaminen. Turvallisuuden varmistaminen on Liikenneviraston toiminnan reunaehto. Keväällä 2014 Liikennevirasto käynnisti tutkimus- ja kehitysprojektin, jonka tavoitteena oli laatia pitkän aikavälin suunnitelma tiestön hoidon alueurakoissa käytettävien ympäristö- ja turvallisuusvaatimusten käyttöönotolle. Työssä tutkittiin Liikenneviraston mahdollisuuksia laatia ja päivittää vaatimuksia tiestön hoidon alueurakoissa käytettävälle kone- ja kuljetuskalustolle.

Tässä raportissa on esitetty projektin tulokset ja käyttöönotettavat ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset kone- ja kuljetuskalustolle. Julkaisussa on esitetty vuoteen 2020 ulottuva tiekartta vaatimusten käyttöönotolle Liikenneviraston ja ELY-keskusten tiestön hoidon asiantuntijoille ja sidosryhmille. Julkaisu koostuu kolmesta osasta. Ensimmäisessä osassa (kappale 2) on esitetty työssä käytetyt sekä tuotetut taustaineistot. Työssä on selvitetty kokemuksia Ruotsista sekä kuvattu nykyistä ja tulevaa lainsäädäntöä. Alueurakoissa käytetyn kaluston nykytilaa on selvitetty urakoitsijakyselyllä. Vaihtoehtoja uusiksi vaatimuksiksi kehitettiin yhdessä tilaajien, urakoitsijoiden ja asiantuntijoiden kanssa työpajassa. Raportin toisessa osassa (kappale 3) kuvataan tarkemmin tutkittuja vaihtoehtoja uusiksi vaatimuksiksi, niiden kustannusvaikutuksia, hyötyjä ja haasteita. Raportin kolmannessa osassa (kappale 4) esitetään käyttöönotettavat kone- ja kuljetuskaluston ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset tiestön hoidon alueurakoihin vuosille 2015–2020.

Työn aikana on tunnistettu useita näkökulmia ja reunaehtoja, joita on otettu huomioon vaatimuksia laadittaessa. Keskeisimmät näkökulmat ovat olleet vaikutukset tiestön hoidon kustannuksiin ja alueellisten erojen huomioiminen. Vaatimusten käyttöönotossa periaatteena on ollut vaihteellisuus ja ennakoitavuus. Vaatimukset on suunniteltu otettavan käyttöön vaiheittain vuosien 2016–2020 aikana kilpailutettavissa urakoissa. Helpot ja kustannustehokkaat vaatimukset on osoitettu tuolle ajankaksolle ensin. Investointeja vaativat sekä vaatimuksia, jotka vaativat tiedon kehittämistä tai mittausstandardien käyttöönottoa, on osoitettu myöhemmin.

Kehitystyön tuloksena valikoitui yhteensä 12 vaatimusta. Vaatimukset koskevat säänneltyjä pakokaasupäästöjä (3 kpl), energiatehokkuutta (3 kpl) ja turvallisuutta (6 kpl). Lisäksi ehdotetaan yhtä suositusta ja yksi vaatimus sisältää lievennyksen nykyiseen vaatimustasoon. Raportissa esitetään myös vaatimusten kustannustehokasta toimeenpanoa tukevia toimenpiteitä, joita Liikenneviraston tulee edistää tulevina vuosina yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa.

Isa-Maria Bergman, Outi Kulonen, Vesa Peltola och Mira Penttinen: Miljö- och säkerhetskrav som ställs på maskin- och transportmedel 2015–2020 – Områdesentreprenader för skötsel av vägnätet. Trafikverket, teknik och miljö. Helsingfors 2015. Trafikverkets undersökningar och utredningar 60/2015. 55 sidor och 3 bilagor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-168-8.

Sammanfattning

Trafikverket har som mål att förbättra säkerheten och energieffektiviteten i väg-hållningen. Att trygga säkerheten är ett ramvillkor för Trafikverkets verksamhet. Våren 2014 påbörjade Trafikverket ett forsknings- och utvecklingsprojekt där målet är att sammanställa en långtidsplan för införande av miljö- och säkerhetskrav som tillämpas i områdesentreprenaderna för skötseln av vägnätet. I arbetet undersöktes Trafikverkets möjligheter att sammanställa och uppdatera kraven som ställs på maskin- och transportmedel som används i områdesentreprenaderna för skötseln av vägnätet.

I denna rapport presenteras projektresultaten samt de miljö- och säkerhetskrav på maskin- och transportmedel som kommer att införas. I publikationen visas en väg-karta 2015–2020 för införandet av kraven. Kartan är avsedd för NTM-centralernas sakkunniga och intressentgrupper inom skötseln av vägnätet. Publikationen består av tre delar. I den första delen (kapitel 2) presenteras bakgrundsmaterialet som använts och producerats i arbetet. I arbetet har man utrett erfarenheterna i Sverige och gett en beskrivning av den nuvarande och kommande lagstiftningen. Status för materielen som använts i områdesentreprenaderna har utretts med hjälp av en enkät för entreprenörerna. Alternativ till nya krav utvecklades tillsammans med beställare, entreprenörer och sakkunniga under en workshop. I rapportens andra del (kapitel 3) ges en närmare beskrivning av de undersökta alternativen till nya krav samt de kostnadseffekter, fördelar och utmaningar som dessa ger upphov till. I rapportens tredje del (kapitel 4) presenteras de miljö- och säkerhetskrav för maskin- och transportmedel som ska införas för områdesentreprenader för skötseln av vägnätet 2015–2020.

I arbetet har man identifierat många aspekter och ramvillkor som beaktats vid utarbetandet av kraven. De mest centrala aspekterna har varit att beakta kostnads-effekterna för skötseln av vägnätet samt de regionala skillnaderna. Principen för införandet av kraven har varit att det sker stegvis och förutsebart. Enligt planerna ska kraven införas stegvis 2016–2020 i entreprenader som konkurrensutsätts. De lätta och kostnadseffektiva kraven har placerats i början av denna period. De krav som förutsätter investeringar samt de som förutsätter att informationen utvecklas eller att mätstandarder tas i användning har lagts in senare under perioden.

Utvecklingsarbetet resulterade i att totalt 12 krav valdes. Kraven gäller reglerade avgasutsläpp (3 st), energieffektivitet (s 3 st) och säkerhet (6 st). Dessutom föreslås en rekommendation, och ett krav innehåller en uppluckring av den nuvarande kravnivån. I rapporten föreslås också åtgärder som stöder en kostnadseffektiv verkställighet av kraven och som i samarbete med de övriga aktörerna bör främjas av Trafikverket under de kommande åren.

Isa-Maria Bergman, Outi Kulonen, Vesa Peltola and Mira Penttinen: Environmental and safety requirements for machine and transport fleets 2015–2020 – Regional road-network maintenance contracts. Finnish Transport Agency, Technology and Environment. Helsinki 2015. Research reports of the Finnish Transport Agency 60/2015. 55 pages and 3 appendices. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-168-8.

Summary

The goal of the Finnish Transport Agency is to improve the safety and energy-efficiency of transport network management. Ensuring safety is the defining aim in the Agency's operations. In the spring of 2014, the Finnish Transport Agency initiated a research and development project with the goal of drawing up a long-term plan for the adoption of environmental and safety requirements used in regional road-network maintenance contracts. The project studied the Finnish Transport Agency's possibilities of drawing up and updating requirements for the machine and transport fleets used in regional road-network maintenance contracts.

This report presents the results of the project and the environmental and safety requirements to be adopted for machine and transport fleets. The publication presents a roadmap of the adoption of the requirements by the road-network maintenance experts and stakeholders of the Finnish Transport Agency and ELY Centres up to year 2020. The publication comprises three parts. The first part (Chapter 2) presents the background materials used and produced during the work, reporting experiences from Sweden and describing current and upcoming legislation. The current state of the equipment used in regional contracts has been studied with a contractor survey. Alternatives for the new requirements were developed in a workshop in cooperation with the clients, contractors and experts. The second part of the report (Chapter 3) describes in more detail the alternatives studied for the new requirements, their cost impacts, benefits and challenges. The third part of the report (Chapter 4) presents the environmental and safety requirements for machine and transport fleets to be adopted in regional road-network maintenance in the years 2015 to 2020.

Several viewpoints and preconditions were identified during the work, and these have been taken into account during the preparation of the requirements. The key viewpoints were the impact on road-network maintenance costs and taking the regional differences into consideration. The principle has been to adopt the requirements in a phased and predictable manner. The plan is to adopt the requirements in phases for contracts that are opened to competitive tendering during the years 2016 to 2020. The easy and cost-effective requirements have been scheduled first for the time period in question. Requirements that require investments, knowledge development or the adoption of measurement standards have been scheduled later.

A total of twelve requirements were chosen as a result of the development work. The requirements concern regulated exhaust emissions (three requirements), energy efficiency (three requirements) and safety (six requirements). Furthermore, one recommendation is proposed, and one requirement includes a lowering of the current requirement level. The report also presents measures supporting the cost-effective adoption of the requirements that the Finnish Transport Agency needs to promote in the coming years in cooperation with the other actors.

Esipuhe

Tämän selvityksen tavoitteena on ollut tutkia, millaisia ympäristö- ja turvallisuusvaatimuksia Liikenneviraston on tarpeen jatkossa asettaa tiestön hoidon alueurakoissa käytettävälle kone- ja kuljetuskalustolle. Julkaisu sisältää Liikennevirastossa vuonna 2014 käynnissä olleen T&K -projektin tulokset sekä tiekartan uusien ympäristö- ja turvallisuusvaatimusten käyttöönotolle vuosille 2015–2020.

Selvityksen ovat laatineet Motiva Oy ja Ramboll Finland Oy Liikenneviraston toimeksiannosta. Liikenneviraston yhteyshenkilönä on toiminut FM Anne-Mari Haakana. Motiva Oy:stä työstä ovat vastanneet LL.M., VM Isa-Maria Bergman, DI Vesa Peltola ja Ins. AMK, B.Sc. Satu Hyrkkänen. Ramboll Finland Oy:ssä työstä ovat vastanneet Ins. (AMK) Outi Kulonen ja DI Mira Penttinen. Lisäksi työhön on osallistunut muita Motiva Oy:n ja Ramboll Finland Oy:n asiantuntijoita.

Työtä ohjasi ohjausryhmä, jonka puheenjohtajana toimi Heikki Ikonen Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Ohjausryhmään kuuluivat edellä mainittujen henkilöiden lisäksi Heikki Lappalainen (Liikennevirasto), Pekka Rajala (Uudenmaan ELY-keskus), Sami Petäjä (Liikennevirasto), Arto Hovi (Liikennevirasto), Jarkko Pirinen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus), Otto Lahti (Trafi), Ari Kähkönen (Infra ry), Eija Ehrukainen (Infra ry), Jari Harju (SKAL ry) ja Ville Järvinen (Koneyrittäjät ry).

Työn aikana on tehty paljon yhteistyötä Liikenneviraston, ELY-keskusten, kaupunkien, Liikennevakuutuskeskuksen, pää- ja aliurakoitsijoiden sekä laitetoimittajien kesken. Kaikille tähän työhön osallistuneille tahoille esitämme lämpimät kiitokset hyvästä yhteistyöstä.

Helsingissä lokakuussa 2015

Liikennevirasto
Tekniikka ja ympäristö -osasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	9
1.1	Taustaa	9
1.2	Työn tavoitteet	10
1.3	Työn rajaukset	10
2	TAUSTASELVITYKSET	11
2.1	Lainsäädäntö ja ohjeistukset	11
2.1.1	Ympäristövaatimukseen liittyvä keskeinen lainsäädäntö ja ohjeistukset	11
2.1.2	Turvallisuusvaatimukseen liittyvä keskeinen lainsäädäntö ja ohjeistukset	13
2.2	Vertailu Ruotsin vaatimukseen	16
2.2.1	Kone- ja kuljetuskaluston ympäristövaatimukset Ruotsissa	16
2.2.2	Kone- ja kuljetuskaluston turvallisuusvaatimuksia Ruotsissa	18
2.3	Lipaston hyödyntämismahdollisuudet ympäristövaatimusten asettamisessa	19
2.3.1	Lyhyesti LIPASTOsta	19
2.4	Ympäristövaatimukset suurten kaupunkien katujen kunnossapidossa	20
2.4.1	Energiatehokkuus ja polttoaineen kulutuksen seuranta	20
2.4.2	Kaluston päästöluokkavaatimukset	21
2.5	Kone- ja kuljetuskaluston onnettomuudet Suomessa	22
2.5.1	Turvallisuuspoikkeamat alueurakoissa	22
2.5.2	Kuolemaan johtaneet työkoneonnettomuudet Suomessa	23
2.6	Urakoitsijakysely	24
2.6.1	Kyselyn toteuttaminen	24
2.7	Työpaja	24
3	SELVITETYT VAIHTOEHDOT	26
3.1	Energiatehokkuus ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen	26
3.1.1	Kustannusvaikutukset	30
3.2	Kaluston päästöluokat	32
3.2.1	Kustannusvaikutukset	34
3.3	Melu ja pöly	37
3.4	TMA:n käyttövaatimuksen laajentaminen ja suoraan työkoneeseen kiinnittämisen salliminen	38
3.4.1	Kustannusvaikutukset ja hyödyt	39
3.5	Turvavyön käyttö traktoreissa	41
3.5.1	Kustannusvaikutukset ja hyödyt	41
3.6	Heijastavat ääriiviivamerkinnot	42
3.6.1	Kustannusvaikutukset ja hyödyt	43
3.7	Peruutuskamerat/-tutkat ja peruutushälyttimet sekä tallentavat videokamerat	45
3.7.1	Kustannusvaikutukset ja hyödyt	45
3.8	Alkolukko	46
3.9	Kuljettajan vireystilan seurantalaitteet	47
3.10	Muut ehdotukset turvallisuuden parantamiseksi	48

4	KÄYTTÖÖNOTETTAVAT VAATIMUKSET JA JATKOTOIMENPITEET	49
4.1	Vaatimusten hyväksymisestä ja käyttöönotosta	49
4.2	Tiestön hoidon alueurakoiden uudet ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset..	50
4.3	Jatkotoimenpiteet.....	51
4.3.1	Säännelty pakokaasupäästöt	52
4.3.2	Energiatehokkuus.....	52
4.3.3	Turvallisuus	53

LIITTEET

Liite 1	Urakoitsijakyselyn tulokset
Liite 2	Yhteenvedo työpajasta Työkoneiden ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset tiestön hoidon urakoissa 7.10.2014
Liite 3	Ympäristölaskelman lähtötiedot ja oletukset

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Liikenneviraston strategian yhtenä välitavoitteena on väylänpidon energiatehokkuuden parantaminen. Liikenneviraston ympäristötyön tavoitteet pohjautuvat liikenne- ja viestintäministeriön johdolla valmistettuun Liikenteen ympäristöstrategiaan 2013–2020. Ympäristöstrategian tavoitteita on kirjoitettu auki Liikenneviraston toimintamahdollisuudet huomioiden. Vuoden 2014 alusta voimaan astunut Liikenneviraston ympäristötoimintalinja (Liikenneviraston toimintalinjoja 1/2014) täsmentyy ja konkretisoituu Liikenneviraston ympäristöohjelmassa, jossa määritellään lähivuosien ympäristötyölle tarkemmat ympäristötavoitteet.

Liikenneviraston ympäristötoimintalinjassa on asetettu seuraavat tavoitteet Liikenneviraston toiminnalle:

Tavoite 1. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen

Väylänpidon kasvihuonekaasupäästöjen nykytaso selvitetään. Väylänpidon kasvihuonekaasupäästöt vähenevät 10 % vuoteen 2020 mennessä (verrattuna nykytasoon).

Tavoite 2. Energiankulutuksen vähentäminen

Väylänpidon energiankulutuksen nykytaso selvitetään. Väylänpitoa ja väyliä suunnitellaan ja liikenteen ohjausta kehitetään siten, että väylänpidon ja liikenteen energiankulutus vähenee.

Linjausten mukaan Liikennevirasto kehittää väylänpidon hankintoja ja ohjeistusta niin, että kaluston energiankulutus ja päästöt tulevat väylänpidon teknisissä ohjeissa sekä hankinnoissa nykyistä paremmin esille. Virasto selvittää mahdollisuutta sisällyttää hankinta-asiakirjoihin urakoitsijan yhdeksi valintakriteeriksi liikenteen energiatehokkuussopimukset ja ottaa hankintamenettelyissä energiansäästön (esim. rautatieliikenteen tilapäisten nopeusrajoitusten kesto) ja ekotehokkuuden yhdeksi arviointikriteeriksi.

Väylänpidon hankintoja ja ohjeistusta kehitetään myös niin, että ilman epäpuhtauspäästöt huomioidaan väylänpidon teknisissä ohjeissa sekä hankinnan kohteen teknisissä määrittelyissä tai toimittajan soveltuvuusehdoissa tai valintaperusteissa.

Liikenneviraston tavoitteena on edistää työturvallisuutta niin Liikenneviraston omilla kuin ELY-keskusten liikenne- ja infrastruktuuri eli L-vastualueiden hankkeilla. Työturvallisuuden osalta Liikenneviraston tavoitteena on nolla tapaturmaa vuonna 2020. Kone- ja kuljetuskaluston turvallisuusvaatimusten kehittämällä edesautetaan Liikenneviraston tavoitteiden saavuttamista niin työ- kuin liikenneturvallisuuden näkökulmasta.

Turvallisuuden varmistaminen on Liikenneviraston toiminnan reunaehto. Tieliikenteessä EU:n tasolla on tavoitteena vähentää tieliikennekuolemien määrä vuoden 2010 tasosta puoleen vuoteen 2020 mennessä. Suomen liikenneturvallisuustavoitteena on jatkuva liikenneturvallisuuden parantuminen siten, että liikennekuolemien määrä puolitetaan ja loukkaantumisten määrää vähennetään neljänneksellä vuoden 2010 tasosta vuoteen 2020 mennessä.

1.2 Työn tavoitteet

Tämän työn tavoitteena on vastata yllä mainittuihin tavoitteisiin selvittämällä vaihtoehtoisia tapoja parantaa väylänpidon energiatehokkuutta, vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja ilman epäpuhtauspäästöjä tiestön hoidon alueurakoissa laatimalla kone- ja kuljetuskalustolle uudet ympäristövaatimukset. Työssä laaditaan tiekartta uusien vaatimusten käyttöönotolle vuosille 2015–2020.

Tämän työn tavoitteena on osaltaan vastata Liikenneviraston turvallisuustavoitteisiin parantamalla sekä työ- että liikenneturvallisuutta tiestön hoidon alueurakoissa laatimalla uudet turvallisuusvaatimukset käytettävälle kone- ja kuljetuskalustolle.

Työn tavoitteena on myös kone- ja kuljetuskalustoon kohdistuvien vaatimusten päivittäminen ja uudistaminen Liikenneviraston hankinnoissa. Tiestön hoidon alueurakat ovat toimineet tässä selvityksessä pilottikohteena. Tarkoituksena on tämän työn pohjalta kehittää kone- ja kuljetuskalustoon kohdistuvia vaatimuksia myös mm. tiestön investointihankkeissa tai ylläpidon urakoissa (päällystysurakat) käytettävään kone- ja kuljetuskalustoon tai tarkastella vaatimuksia esimerkiksi radanpidon kunnossapidossa.

Työssä on tämän lisäksi tavoiteltu yhteistyötä ja vuoropuhelua alan toimijoiden kanssa, jotta urakoitsijoilla on aikaa varautua uusiin vaatimuksiin ja laitevalmistajilla on aikaa kehittää uusia, toimivia järjestelmiä.

1.3 Työn rajaukset

Työ on rajattu koskemaan tiestön hoidon alueurakoissa käytettävää kone- ja kuljetuskalustoa. Tavoitteena kuitenkin on ollut, että vastaavanlaisia vaatimuksia voidaan tulevaisuudessa ottaa käyttöön myös muissa rakentamis- tai ylläpitourakoissa.

2 Taustaselvitykset

Taustaselvitykset muodostavat tämän julkaisun ensimmäisen osan. Kappaleessa esitetään työssä hyödynnetyt taustatiedot, kuten lainsäädäntö ja kirjallisuus sekä työn aikana tuotetut aineistot. Taustaselvitykset toimivat tarvittaessa myös tietopakettina tiestön hoidon asiantuntijoille.

2.1 Lainsäädäntö ja ohjeistukset

2.1.1 Ympäristövaatimukseen liittyvä keskeinen lainsäädäntö ja ohjeistukset

Laki ajoneuvojen energia- ja ympäristövaikutusten huomioon ottamisesta julkisissa hankinnoissa

Laki ajoneuvojen energia- ja ympäristövaikutusten huomioon ottamisesta julkisissa hankinnoissa (1509/2011) koskee ajoneuvojen ja henkilökuljetuspalvelujen hankintaa. Laissa julkiset hankintayksiköt on veloitettu huomioimaan tieliikenteen moottoriajoneuvojen energiankulutus, hiilidioksidipäästöt ja typenoksidi- hiilivety- ja hiukaspäästöt. Näiden lisäksi hankintayksikkö voi halutessaan huomioida myös esim. melupäästöt. Velvoite koskee N-luokan kuljetusajoneuvojen hankintaa, mutta ei esimerkiksi työkoneiden tai urakoiden hankintaa. (N-luokan ajoneuvot ovat tavaroiden kuljetukseen soveltuvia ajoneuvoja. N1-luokka tarkoittaa pakettiautoja, joiden kokonaismassa on enintään 3,5 tonnia. N2-luokka tarkoittaa enintään 12 tonnin painoista ja N3-luokka yli 12 tonnin kuorma-autoa. N2- ja 3-luokat ovat siis raskasta kalustoa.)

Raskaan kaluston pakokaasupäästöjä säännellään tyyppihyväksyntädirektiivillä

Ajoneuvojen terveydelle haitallisten päästöjen enimmäisrajoista säädetään EU:n tyyppihyväksyntädirektiivissä. Päästöjen enimmäisrajat on asetettu nk. EURO-luokituksella. Säänneltäviin päästöihin kuuluu mm. häkä, typenoksidit, pienhiukkaset ja hiilivedyt. Mitä suurempi EURO-luokka, sitä puhtaampia pakokaasupäästöt ovat. Rajoja tiukennetaan asteittain noin viiden vuoden välein ja uuden EURO-luokan käyttöönottoon liittyy aina n. vuoden mittainen siirtymävaihe. Sen jälkeen kaikkien myynnissä olevien ajoneuvojen on oltava uusien määräysten mukaisia.

Raskaan kaluston EURO-luokat ilmaistaan roomalaisilla numeroilla. Voimassa oleva standardi on EURO V. Kaikki lokakuusta 2009 lähtien ensirekisteröidyt raskaat ajoneuvot täyttävät tämän normin. Euro VI astui voimaan 1.1.2013 uusille moottoreille ja, vuoden siirtymäajan jälkeen, 1.1.2014 kaikille ensirekisteröitäville. Valmistussarjan viimeisille ajoneuvoille valmistaja voi hakea määräaikaisen poikkeusluvan, ns. häntäluvan. EU:ssa on myös käytössä vapaaehtoinen ympäristöstandardi EEV (enhanced environmentally friendly vehicle), joka asettuu EURO V ja VI väliin. Aikaisemmat EURO-luokat ovat tulleet voimaan seuraavasti:

EURO I: 1993
 EURO II: 1997
 EURO III: 2001
 EURO IV: 2006
 EURO V: 2009
 EURO VI: 2013

Ajoneuvon päästöluokkaa voi parantaa jälkiasennettavilla laitteilla (ns. retrofit). Päästöluokka näkyy yleensä ajoneuvon rekisteröintitodistuksessa (I-osan [tekninen osa] "Erikoisehdot ja huomautukset" -kohta).

Kansainvälisesti on hyväksytty uusi normi, E-sääntö 132, jonka mukaan jälkikäsitelly-laitteita voidaan hyväksyä.¹

Työkoneiden pakokaasupäästöjä säätelevä Stage-luokitus

Liikkuvien työkoneiden pakokaasupäästöjä säädelään EURO-luokitusta muistuttavalla Stage-luokituksella. Sääntely alkoi vuonna 1997 voimaan tulleella direktiivillä (97/68/EY) ja sen jälkeen Stage-luokkia on asteittain kiristetty ja sääntelyn piiriin kuuluvien koneiden joukkoa on laajennettu. Suomessa viimeisin Stage-direktiivi on pantu täytäntöön asetuksella (398/2005). Säänneltyihin päästöihin kuuluvat häkä, typenoksidit, pienhiukkaset ja hiilivedyt. Viimeisimmissä vaiheissa (III ja IV) myös ammoniakkipäästöt ovat tulleet mukaan.

Stage I standardit tulivat voimaan 1999 dieselmoottorilla varustetuille työkoneille. Stage II astui voimaan 2001–2004 moottoritehosta riippuen. Sen vaikutusalaan kuuluvat mm. puskutraktorit, kaivinkoneet, lumiaurat, tienhoitokoneet. Vuonna 2002 sääntely laajeni myös bensiinikäyttöisiin, alle 19 kW:n moottoreihin.

Stage III on jaettu kahteen alavaiheeseen IIIA ja B. Nämä vaiheet ovat tulleet voimaan koneen moottoritehosta (19–560 Kw) riippuen vuosina 2006–2013 (IIIA 2006–2007 ja IIIB 2011–2013). Vaiheeseen II verrattuna vaiheen IIIB hiukkasraja-arvot kiristyivät 90 %, mikä on käytännössä tehnyt hiukkassuodattimesta pakollisen.

Stage IV tuli voimaan vuonna 2014. Se koskee työkoneita, joiden moottoriteho on 56–130 kW. Hiilimonoksidin, hiilivetyjen ja hiukkaspäästöjen osalta Stage IV ei sisällä kiristyksiä verrattuna Stage IIIB:hen. Typenoksidipäästöjen raja-arvot sen sijaan kiristyivät 80–90 % moottoritehon mukaan. NO_x-vaatimuksen täyttäminen edellyttää SCR-jälkikäsitelyä (urealiuos). Stage IV:n raja-arvot esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Stage IV raja-arvot.

Nettoteho P, kW	Hiilimonoksidi, CO (g/kWh)	Hiilivedyt, HC (g/kWh)	Typen oksidit, NO _x (g/kWh)	Hiukkaset, PT (g/kWh)
130 ≤ P ≤ 560	3,5	0,19	0,4	0,025
56 ≤ P < 130	5,0	0,19	0,4	0,025

Lisäksi ammoniakkipäästöille on raja 25 ppm (testisyklin keskiarvona).

Tällä hetkellä EU:ssa neuvotellaan uudesta työkoneiden hiukkas- ja pakokaasupäästöjä säätelevästä asetuksesta, joka korvaisi nykyisen työkoneita koskevan direktiivin ja sen kansallisen täytäntöönpanon. Uuteen asetukseen sisältyisi myös Stage V. EU-komissio on tehnyt asetuksesta ehdotuksen syyskuussa 2014.

¹ <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/updates/R132e.pdf>

Moottoriajoneuvojen melutasoa koskeva sääntely

Tieliikennekäyttöön tarkoitettujen moottoriajoneuvojen melutasoja on säädelty Euroopan yhteisössä vuodesta 1970. Direktiivi 70/157/ETY oli voimassa pitkään ja sen alaisuudessa meluraja-arvoja tiukennettiin viimeksi 1995. Tällöin kuorma-autojen suurin sallittu melutaso asetettiin 77–80 desibeliin (A-painotettu) moottoritehon mukaan.

Vuonna 2014 on tullut voimaan uusi asetus 540/2014 moottoriajoneuvojen ja varaosavaimennusjärjestelmien melutasosta, joka korvaa aiemman lainsäädännön. Uudessa asetuksessa moottoriajoneuvojen melurajoja kiristetään kolmessa vaiheessa. Melun raja-arvot vaihtelevat moottorin nimellistehon mukaan ja huomioon on otettu myös uudet, entistä suuremmat yhdistelmäajoneuvot. Ensimmäisessä vaiheessa kuorma-autojen raja-arvot pysyvät kutakuinkin ennallaan. Ensimmäinen vaihe tulee voimaan 1.7.2016. Toisessa vaiheessa raja-arvoa lasketaan 2 dB:llä ja kolmannessa vielä 1–2 dB:llä. Toinen vaihe tulee voimaan 2020–2022 ja kolmas 2026–2027. Uusi asetus sisältää myös esim. uuden melutasojen testimenetelmän, jonka on tarkoitus kuvastaa paremmin todellisia ajotapoja.

Koska vuoden 2014 asetuksen 1. vaiheen meluraja-arvot tulevat voimaan vuonna 2016, ovat vuoden 1995 melurajat vielä toistaiseksi voimassa.

Työkoneiden melutasoa koskeva sääntely

Vuonna 2000 tuli voimaan ulkona käytettävien laitteiden melupäästöjä rajoittava direktiivi 2000/14/EY. Sen piiriin kuuluvat monet työkoneet kuten tiehöylät, kaivinkoneet, asfaltinlevittimet, jyrät ja puskutraktorit. Melurajat vaihtelevat konetyypin ja moottoritehon mukaan. Direktiiviä muutettiin joiltakin osin vuonna 2005 (direktiivi 2005/88/EY), mutta melurajoitukset pysyivät samana.

2.1.2 Turvallisuusvaatimuksiin liittyvä keskeinen lainsäädäntö ja ohjeistukset

Ajoneuvon yleiset turvallisuusvaatimukset

Ajoneuvon on oltava liikenteeseen soveltuva ja rakenteeltaan, varusteiltaan, kunnoltaan ja muilta ominaisuuksiltaan turvallinen sekä ajoneuvoja koskevien säännösten mukainen. Ajoneuvon rakenne, varusteet ja ulkopuolinen muoto eivät saa aiheuttaa vaaraa. (Ajoneuvolaki 4§, 2002/1090)

Ajoneuvon on oltava tavanomaisissa ajotilanteissa helposti hallittavissa. Hallintalaitteiden on oltava siten rakennetut ja sijoitetut, että niiden käyttö ajon aikana on helppoa ja turvallista. Hallintalaitteet, mittarit ja merkkivalot eivät saa poiketa muiden samaan luokkaan kuuluvien ajoneuvojen järjestelmistä siinä määrin, että siitä on haittaa tai vaaraa. (Ajoneuvolaki 4§, 2002/1090)

Ajoneuvon rakennetta, hallintalaitteita ja varusteita koskevat tarkemmat säännökset

Liikenteessä käytettävän ajoneuvon rakenteesta, hallintalaitteista ja varusteista sekä valmistenumeroista ja -kilvestä säädetään tarkemmin liikenne- ja viestintäministeriön asetuksella (LVM:n asetus 1248/2002). Liikenne- ja viestintäministeriön asetuksella voidaan säätää ajoneuvon käyttötarkoituksesta, liikenneturvallisuuden vaatimuksista ja vaatimusten teknisestä toteutettavuudesta johtuvia poikkeuksia. Nämä poikkeukset voivat koskea rakenteita, hallintalaitteita ja varusteita.

Ajoneuvolaissa säädetään myös Liikenteen turvallisuusvirastolle annettavista valtuuksista yksittäisten poikkeusten myöntämiseen ajoneuvon rakenteesta, hallintalaitteista ja varusteista kyseisen lain nojalla annetuista säännöksistä, edellyttäen että poikkeus ei vaaranna liikenneturvallisuutta eikä vääristä kilpailua, säädetään liikenne- ja viestintäministeriön asetuksella. (Ajoneuvolaki 27§, 2002/1090)

Moottorityökoneiden valaisimista ja heijastimista on lisäksi säädetty Trafifin määräyksessä TRAFI/9457/03.04.03.00/2012. (Trafi 2012)

Tienpitoon ja maatalouteen käytettävät ajoneuvot ja laitteet

Tienpitoon käytettävien ylläpidon työkoneiden, työvälineiden ja laitteiden merkintään tarkoitettu punakeltaisesta raidallisesta kilvestä säädetään ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen 30 §:ssa (1992/1257).

Varoitusvalot

LVM:n asetuksessa traktorien, moottorityökoneiden ja maastoajoneuvojen, niiden perävaunujen sekä hinattavien laitteiden rakenteesta ja varusteista määritetään tienpitoon käytettävien ajoneuvojen varoitusvalaisimista. Tiellä tai sen vierellä tehtävään työhön käytettävässä moottorityökoneessa tulee olla vilkkuva ruskeankeltainen varoitusvalaisin. Vilkkuvan varoitusvalaisimen tulee olla tyyppihyväksytty E-säännön n:o 65 mukaisesti tai Ajoneuvohallintokeskuksen (nyk. Trafi) hyväksymä. Milloin varoitusvalaisimien eri suunnista havaituksi tuleminen edellyttää, saa valaisimia olla useita. Kuljettajaa varten tulee olla varoitusvalaisimien toimintaa osoittava merkkivalaisin. (LVM:n asetus 274/2006, 29§, 31§)

LVM:n asetus autojen ja perävaunujen rakenteesta ja varusteista määrää lisäksi lumen aurausta suorittavan auton valaisimista. (LVM:n asetus 1248/2002)

Peruutushälytin

Valtioneuvoston asetuksessa työssä käytettävien ajoneuvojen peruutushälyttimistä säädetään työntekijöiden ja muiden työn vaikutuspiirissä olevien suojaamisesta peruuttavalta ajoneuvolta peruutushälyttimen avulla.

Työnantajan on huolehdittava siitä, että hänen johtonsa ja valvontansa alaisessa työssä käytettävä ajoneuvo on ennen työn aloittamista varustettu jaksoittaista äänimerkkiä antavalla peruutushälyttimellä tai peruutushälyttimen korvaavalla laitteella (peruutustutka tai kamera). Velvoite koskee seuraavia ajoneuvoja:

- kuorma-autoa tai liikennetraktoria, jota käytetään louheen, maa-aineksen, lumen tai asfaltin kuljetukseen
- jätteiden kuljetukseen kuorman pakkaus- ja tiivistyslaitteilla tai vaihtolavalaitteilla varustettua kuorma-autoa
- jakelukuljetuksiin ja muihin vastaaviin kuljetuksiin umpinaisella kuormakorilla varustettua kuorma-autoa
- moottorityökoneita tai liikennetraktoria, jota käytetään louheen, maa-aineksen tai lumen kuormausajoneuvona
- yli 7000 kiloa painavaa moottorityökoneita, jolla tehdään tiivistys- tai tasoitustöitä
- trukkia tai muu moottorityökoneita, jota käytetään perävaunun hinausajoneuvona aluksen lastauksessa tai purkamisessa terminaalialueella.

Asetusta ei sovelleta ajoneuvolla, jossa on samanlaiset hallintalaitteet eteen- ja taaksepäin ajamista varten. (LVM:n asetus 568/2012)

Heijastavat ääriiviivamerkinnot

Trafin tieliikenneohjeessa (TRAFI/384/03.04.03/2011) määritellään heijastavien ääriiviivamerkintöjen toteuttaminen raskaisiin ajoneuvoihin ja niiden perävaunuihin, jotka on otettu käyttöön ensi kertaa 10.7.2011 tai sen jälkeen (Trafi 2011).

Heijastavia merkintöjä koskevia vaatimuksia sovelletaan seuraaviin ajoneuvoihin:

Pakollinen yhtenäisen ääriiviivamerkinnot asennusvelvoite ajoneuvon taakse koskee yli 2100 mm leveää

- kokonaismassaltaan yli 7,5 tonnin N2-luokan ajoneuvoa
- N3-luokan ajoneuvoa
- O3- ja O4-luokan ajoneuvoa (lukuun ottamatta keskeneräisiä ajoneuvoja).

Pakollinen osittaisen ääriiviivamerkinnot asennusvelvoite ajoneuvon sivuille koskee yli 6000 mm pitkää (perävaunuissa aisa mukaan lukien)

- kokonaismassaltaan yli 7,5 tonnin N2-luokan ajoneuvoa
- N3-luokan ajoneuvoa
- O3- ja O4-luokan ajoneuvoa (lukuun ottamatta keskeneräisiä ajoneuvoja).

Ääriiviiva- taikka heijastavat nauhamaiset merkinnot saa asentaa seuraaviin ajoneuvoihin

- M2- ja M3-luokka
- N1-luokka
- O2-luokka
- muut N2-, N3-, O3- ja O4-luokan ajoneuvot, joissa ääriiviivamerkintä ei ole pakollinen.

Heijastavien ääriiviivamerkintöjen värin tulee olla ajoneuvon takana punainen tai keltainen, sivuilla valkoinen tai keltainen ja perävaunun edessä valkoinen. Taaksepäin suunnattuja valkoisia heijastavia merkintöjä ei saa käyttää ajoneuvossa. Niissä tapauksissa, joissa ajoneuvon muoto, rakenne tai toiminnalliset vaatimukset kuitenkin estävät pakollisen yhtenäisen- tai osittaisen ääriiviivamerkinnot asentamisen, on käytettävä nauhamaista merkintää. Nauhamaisella merkinnällä tarkoitetaan ajoneuvon pituus- ja leveysuunnassa vaakatasossa kulkevaa heijastinnauhaa. (Trafi 2011).



Kuva 1. Esimerkkikuva heijastavista ääriiviivamerkinnoista maansiirtoautossa. (Trafi 2011)

Liikenneviraston ohjeistus

Alueurakoiden töissä noudatetaan Liikenneviraston Liikenne tietyömaalla -sarjan ohjeessa (Liikenneviraston ohjeita 3/2015) Kunnossapitotyöt esitettyjä vaatimuksia. Tienpitäjä voi täsmentää esitettyjä vaatimuksia urakka-asiakirjoissa olosuhteiden ja tehtävien töiden edellyttämällä tavalla.

Kunnossapitotyöt-ohjeessa vaaditaan törmäysvaimentimen käyttöä työskenneltäessä kaksiajorataisilla teillä, joilla pysyvä on nopeusrajoitus on ≥ 60 km/h. TMA-vaatimus koskee kaikkia muita paitsi nopeasti liikkuvia kunnossapitotöitä. (Liikennevirasto 2015)

Törmäysvaimentimena käytetään Ruotsissa Trafikverketin hyväksymää mallia, joka on asennettu valmistajan asennusohjeiden mukaisesti. Tuotteen käyttäjän tai maa-hantuojan on osoitettava tuotteen kelpoisuus sekä esitettävä sopimuskatselmuksessa asennusohjeet ja muut käyttöohjeet. (Liikennevirasto 2015)

Liikenne tietyömaalla -sarjan ohjeessa Sulku- ja varoituslaitteet (Liikenneviraston ohjeita 39/2013) on annettu ohjeita työkoneiden ja ajoneuvojen varoitusmerkinnöistä. (Liikennevirasto 2013a)

Liikennevirasto edellyttää alueurakoissa **alkolukk**varustelua kuljettajan ammattipätevyyttä vaativien ajoneuvojen sekä liikennetraktoreiden osalta. Alkolukolle on määritelty myös toiminnallisia vaatimuksia sekä menettelytavat rikkoutumistilanteissa. Kangasalan ja Oriveden vuonna 2011 alkaneissa pilottiurakoissa tilaaja on edellyttänyt kaikkien alueurakan töissä käytettävien autojen ja työkoneiden varustamista alkolukoilla. (Liikennevirasto 2013b)

2.2 Vertailu Ruotsin vaatimukseen

Työn aikana selvitettiin Ruotsin Liikenneviraston, Trafikverketin tavoitteita ja ohjeita kone- ja kuljetuskaluston ympäristö- ja turvallisuusvaatimusten asettamisessa urakahankinnoissa. Tiedon tueksi on myös haastateltu Trafikverketin vastuuhenkilöitä.

2.2.1 Kone- ja kuljetuskaluston ympäristövaatimukset Ruotsissa

Taustaa

Ruotsin Trafikverket (ent.Vägverket) aloitti 90-luvulla yhteistyön kolmen suurimman kaupungin kanssa väylien kunnossapidon ympäristövaatimusten yhtenäistämiseksi. Syynä oli vaatimusten laaja kirjo ja hajanaisuus, sekä tarve uudistaa urakoissa käytettyä kalustoa. Vanhat vaatimukset koettiin liian yksityiskohtaisiksi ja haluttiin siirtyä toiminnallisempiin vaatimuksiin.

Uusien yhteisten vaatimusten toivottiin olevan yksinkertaisia, tehokkaita, helppoja seurata ja kustannustehokkaita. Päättävänä selkeät, relevantit, kustannustehokkaat ja todennettavat vaatimukset, jotka tunnetaan sekä tilaaja- että toimittajapuolella. Vaatimusten määrää karsittiin. Uusista vaatimuksista käytiin alan toimijoiden kanssa vuoropuhelua lukuisissa seminaareissa. Päästövaatimukset toteutetaan kahdessa vaiheessa kiristäen niitä 2014 lähtien. Täten ala voi sopeutua niihin ja suunnitella investointejaan paremmin.

Uudet kalustovaatimukset

Kaikilta urakoitsijoilta vaaditaan järjestelmällistä ympäristötyötä. Urakan aloituskokouksessa urakoitsijan on esitettävä hankekohtainen ympäristösuunnitelma. Suunnitelmaan on sisällytettävä muun muassa kaluston perusvaatimukset sekä hankekohtaiset ympäristövaatimukset, esimerkiksi melu. Näiden lisäksi suunnitelmassa on oltava kuvaus urakan aikaisesta energiankäytöstä, säästötoimenpiteet ja arvio säästöstä.

Yhteiset kalustovaatimukset ovat perusvaatimuksia jotka on asetettava jokaisessa urakkahankinnassa. Näiden lisäksi Trafikverket asettaa myös hankekohtaisia vaatimuksia. Perusvaatimukset käsittävät kaluston osalta CO₂-päästöjä sekä pakokaasupäästöjä, kun taas melu käsitellään hankekohtaisesti. Huomioitavaa on, että vaatimukset koskevat sekä tieväyliä että rautateitä.

Ikävaatimuksista siirryttiin konkreettisempiin päästövaatimuksiin. Ikävaatimuksia on vain sellaisille työkoneille, jotka eivät ole lainsäädännön piirissä.

Huomioitavaa vaatimuksissa on vaiheittainen täytäntöönpano. Tämä on mahdollistanut varhaista sopeutumista kiristettyihin vaatimuksiin. Ensimmäiset yhtenäiset vaatimukset otettiin käyttöön vuodesta 2012. Vaatimuksia ilmoitettiin kiristettävän vuonna 2014 ja 2017 tehtävissä kilpailutuksissa. Kun vaatimuksia kehitettiin, ilmeni että noin 200 kuorma-autoa ei läpäisisi vuoden 2014 vaatimuksia. Tähän kehitettiin järjestelmä, jonka myötä kyseistä kalustoa voidaan hyödyntää ”varoituserkintänä” vuoteen 2017 saakka.

Vaatimukset luokittain

Kevyet ajoneuvot (paino alle 3,5 tonnia)

Henkilöajoneuvojen hiilidioksidipäästöt saavat olla korkeintaan 200 g/km.

Kevyiden kuorma-autojen hiilidioksidipäästöt saavat olla korkeintaan 250 g/km.

Kevyiden ajoneuvojen ei saa olla 8 vuotta vanhempia.

Raskaat ajoneuvot (paino yli 3,5 tonnia)

2012: Ajoneuvojen on täytettävä EURO III -normi tai uudempi.

Tietyillä kaupunkialueilla ajoneuvojen on täytettävä EURO IV.

2014: Ajoneuvojen on täytettävä EURO IV -normi tai uudempi.

Tietyillä kaupunkialueilla ajoneuvojen on täytettävä EURO V.

Työkoneet

2012: EU-lainsäädännön alle kuuluvien on täytettävä taso I (Stage I).

Koneet, jotka eivät kuulu EU-lainsäädännön piiriin eivät saa olla 10 vuotta vanhempia.

Tietyillä kaupunkialueilla työkoneen on täytettävä taso II (Stage II).

Mikäli työkoneita käytetään hyvin vähän tai sillä on pitkä elinikä, poikkeuksia voidaan hyväksyä.

2014: EU-lainsäädännön alle kuuluvien on täytettävä Stage II ja tietyillä kaupunkialueilla Stage IIIA ja II (diesel- ja bensiinikäyttöiset).

Koneet, jotka eivät kuulu EU lainsäädännön piiriin, eivät saa olla 6 vuotta vanhempia.

Seuranta ja jatkokehitys

Kesällä 2014 Trafikverket teetti selvityksen vaatimusten toimeenpanosta. Urakoitsijat ovat ottaneet uudet vaatimukset hyvin vastaan. Niitä pidetään selkeinä ja heille on annettu riittävästi aikaa sopeutua kalustovaatimuksiin. Kalustovaatimukset eivät ole vaikuttaneet kustannuksiin, mutta mitään selvitystä asiasta ei ole tehty.

Urakoitsijoiden laatimien ympäristösuunnitelmien hankekohtaiset ympäristövaatimukset ja energiatehokkuustoimenpiteet koetaan puutteellisiksi. Tilaaja kokee, että yrityksille annettu mahdollisuus kehittää itse toimintaa vastaamaan tavoitteita ei tältä osin ole toteutunut. Energian käyttöä arvioidaan hyvin karkealla tasolla ja suunnitelmat sisältävät harvoin tehostamistoimenpiteitä.

Energiatehokkuuden ja ilmastotavoitteiden toteutumisessa on vielä kehitettävää. Tavoitteena on vähentää väylänpidon hiilidioksidipäästöjä 15 %:lla. Trafikverket kehittää parhaillaan vaatimuksia ilmastolaskureista. Tulevaisuudessa urakoitsijoilta vaadittaisiin keskimääräisen CO₂-päästöjen arviointi ehdotetun laskentamallin mukaan. Väylänpidolle olisi mahdollista hakea ilmastaselostetta (klimatdeklaration) todisteeksi päästöjen vähentämisestä.

Vaatimusten toimeenpanoon vaikuttaa merkittävästi myös Trafikverketin hallinnon-alan osaaminen ja riittävä tuki. Vaatimusten seuranta on tilaajapuolella puutteellista. Vaatimusten kehittämisen rinnalla on siksi nähty tarpeen kehittää sisäisiä malleja ja ohjeita. Hallinnonalalla on myös sähköinen hankinnan suunnittelun tukijärjestelmä, joka muun muassa poistaa automaattisesti kyseiselle hankinnalle turhat vaatimukset.

Ympäristövaatimuksia ei ole yhteen sovitettu turvallisuusvaatimusten kanssa, muuten kuin yleisellä järjestelmätasolla.

2.2.2 Kone- ja kuljetuskaluston turvallisuusvaatimuksia Ruotsissa

Varoitusmerkinnät ja varoitusvalot

Tienpitoajoneuvot varustetaan myös Ruotsissa varoitusvaloin. Varoitusvalojen tulee näkyä kaikkiin suuntiin ja niitä tulee käyttää ainoastaan silloin, kun aiheutetaan haittaa muulle liikenteelle.

Kun tienpitoajoneuvo työskentelee tiellä aiheuttaen estevaikutuksen muulle liikenteelle, on ko. ajoneuvossa käytettävä X2-luokan varoituslevy. Varoituslevyn korkeus on vähintään 400 mm ja leveyden on oltava vähintään ajoneuvon leveys – 100 mm sisennys molemmin puolin ajoneuvoa. Levy on sijoitettava vähintään 1200 mm:n korkeudelle tienpintaan nähden. Varoituslevyjä voidaan täydentää varoitusvaloin. (Trafikverket 2013)

Alkolukko

Ruotsin Trafikverketin ohjeistuksen mukaan kaikkien yli 3,5 tonnia painavien ajoneuvojen, joilla työskennellään yli 100 tuntia vuodessa Trafikverketin palveluksessa, on oltava alkolukko-varusteltuja. (Trafikverket 2013)

Törmäysvaimennin (TMA)

Ruotsissa vaaditaan TMA:lla varustetun suoja-ajoneuvon käyttöä ns. suojausluokitelluilla teillä. Suojausluokitelluilla teillä liikennemäärä on yli 2000 ajon./vrk ja nopeusrajoitus on 70 km/h tai suurempi TMA:lla varustettua suoja-ajoneuvoa on käytettävä aina nostokoritöiden yhteydessä. (Vägverket 2008)

Peruuttamisesta varoittavat valot

Kuorma-autot, dumpperit ja muut tienpitoajoneuvot, joiden näkyvyys taaksepäin on rajoitettu ja joiden takana on työntekijöitä tai muuta liikennettä, tulee varustaa peruuttamisesta varoittavilla valoilla. Ne sijoitetaan symmetrisesti keskilinjaan nähden 0,5–1,5 m:n korkeudelle maan tasosta. Peruuttamisesta varoittavia valoja käytetään ainoastaan, kun havaitaan suojaamattomia henkilöitä peruuttavan ajoneuvon takana. Ruotsin ohjeistuksessa peruutusvaloja suositellaan täydentämään muilla teknisillä keinoilla tai peruutusvahdilla, joka varoittaa takana olevista esteistä. (Trafikverket 2013)

2.3 Lipaston hyödyntämismahdollisuudet ympäristövaatimusten asettamisessa

2.3.1 Lyhyesti LIPASTOsta

LIPASTO on VTT:ssä toteutettu Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. Sen pääosat ovat neljän liikennemuodon ja työkoneiden päästömallit (päästöjen inventointi) sekä liikennevälineiden ja työkoneiden yksikköpäästökertoimet. Yksikköpäästökertoimia käyttämällä voidaan laskea karkealla tasolla eri liikennevälineiden ja työkoneiden päästöt, kun tunnetaan ajosuorite tai käyttötunnit.

Tavarankuljetuskaluston yksikköpäästöt on esitetty pakettiautolle, jakelukuorma-autoille (6 t, 15 t), puoliperävaunuyhdistelmille, täysperävaunuyhdistelmille sekä maansiirtoautoille (32 t). Työkoneiden päästömallit ovat TYKO-osiossa, jossa on alla olevan taulukon työkone luettelon mukaisella jaottelulla määritetty yksikköpäästöt.

LIPASTOn yksikköpäästöistä ympäristövaatimusten asettamiseen soveltuu lähinnä 32 tonnin maansiirtokuorma-autoa koskevat tiedot. Kuorma-autolle on laskettu polttoaineenkulutus ja päästöt Euro-luokittain erityyppisessä ajossa ja erilaisilla kuormilla. Työkoneilla LIPASTOssa ei ole Stage-luokituksen mukaisia yksikköpäästöjä, vaan LIPASTOn tiedoista voidaan laskea ainoastaan alla olevan tyyppinen keskimääräistä polttoaineenkulutusta ja päästöjä kuvaava koontitaulukko.

Taulukko 2. Työkoneiden päästöt ja polttoaineenkulutus (lähde: LIPASTO).

Dieselkäyttöiset ajettavat työkoneet	Pakokaasupäästöt [g/h]			Polttoaineen	
	NO _x	PM	CO ₂	g/kWh	litraa/h
Puskutraktorit	358	21	35 680	253	13,4
Tiehöylät	402	20	43 560	251	16,4
Pyöräkuormaajat	205	11	25 096	257	9,4
Traktorikaivurit	178	9	19 910	259	7,5
Minikaivurit	52	3	7 341	265	2,8
Kaivukoneet, tela-alustaiset	174	7	25 981	256	9,8
Kaivukoneet, pyöräalustaiset	163	7	22 871	258	8,6
Maataloustraktorit	149	8	17 960	257	6,8
Teollisuustraktorit	122	7	14 099	258	5,3
Kunnossapitotraktorit	94	4	13 428	259	5,0
Muut traktorit	172	13	11 524	256	4,3
Ajoruohtonleikkurit, diesel	32	4	3 060	270	1,2

Lähde: VTT/LIPASTO: Työkoneet

Työkoneiden yksikköpäästöt on ilmoitettu näillä sivuilla kahdella eri tavalla:

- A) päästöt grammoina keskimääräistä tehonkäyttöä kohti [g/kWh]
- B) päästöt grammoina kulutettua polttoainelitraa kohti [g/l]

Laitekanta

LIPASTO-sivuston yksikköpäästöluvut työkoneille on laskettu ottaen huomioon suomalaisen laitekannan ominaispiirteet, kuten ikäjakauma ja keskimääräinen tehonkäyttö. Luvut kuvaavat siis tyypillistä, keskimääräistä työkoneen käyttöä Suomessa.

Erot uusien ja vanhempien työkoneiden päästöissä voivat olla merkittäviä. Lisätietoa Euroopan Unionin päästörajoista eri-ikäisille tieliikenteen ajoneuvoille ja työkoneille on DieselNet-verkkopalvelussa (www.dieselnet.com).

2.4 Ympäristövaatimukset suurten kaupunkien katujen kunnossapidossa

Suurissa kaupungeissa käytössä olevia katujen kunnossapidon ympäristövaatimuksia selvitettiin kuudesta eri kaupungista. Vastauksia saatiin neljästä kaupungista: Espoosta, Turusta, Helsingistä ja Oulusta.

2.4.1 Energiätehokkuus ja polttoaineen kulutuksen seuranta

Yksikään näistä kaupungeista ei aseta vähimmäisvaatimuksia urakan energiätehokkuudelle tai polttoaineen säästämiseksi. Kuitenkin nämä asiat tulevat osin huomioituksi urakan ympäristösuunnitelmissa. Oulussa urakan ympäristösuunnitelma pisteytetään laatuarvioinnin yhteydessä. Oulussa moni urakoitsija on ympäristösuunnitelmassa kiinnittänyt huomiota mm. ajoreitteihin ja tyhjien ajosten minimoimiseen sekä taloudelliseen ajotapaan. Osa urakoitsijoista myös seuraa polttoaineen kulutusta.

Helsingissä ympäristö kuuluu kokonaistaloudellisuuden vertailuperusteisiin 5,4 % painoarvolla. Urakoitsija voi saada lisäpisteitä vaadittua käyttöönottovuotta uudemman kaluston käyttämisestä. Ympäristöselvityksessä maksimipisteisiin pääsee tarjoaja, joka muun muassa pystyy todentamaan, että henkilöstö on viimeisen kolmen vuoden aikana osallistunut taloudellisen ajotavan koulutukseen, reitit on optimoitu ja niitä hyödynnetään alueurakassa.

Helsingissä vuonna 2013 alkaneissa urakkaohjelmissa seurataan myös polttoaineen kokonaiskulutusta. Urakoitsijan on toimitettava kaupungille urakassa toteutuneen polttoaineen kulutuksen seuranta neljännesvuosittain. Kaupunki käyttää tietoja ylläpidon kokonaispäästöjen arvioimiseen. Helsingin alueurakoiden tarjoukseen pitää sisällyttää alueurakan ominaispiirteet huomioiva ympäristösuunnitelma, jossa on esitettävä taloudellisen ajotavan tehdyt ja tulevat koulutukset. Lisäksi Helsingissä on käynnissä pilottiprojekti allianssimuodossa toteutettavasta urakasta, jossa urakan ympäristösuunnitelmaan sisältyy energiätehokkuuden parantaminen. Helsingin kokemus on, että ympäristösuunnitelmien laadussa on selvästi vaihtelua.

2.4.2 Kaluston päästöluokkavaatimukset

Kaluston päästöluokkavaatimukset vaihtelevat kaupungeittain. Oulussa ei aseteta vaatimuksia kaluston iästä tai päästöluokasta. Turussa käytetään kaluston ikää koskevia vaatimuksia. Vaatimukset vaihtelevat 10 ja 20 vuoden välillä. Ikävaatimus huomioi epäsuorasti myös kaluston päästöluokat ja Turussa onkin käytäntönä hyväksyä myös sellainen todistettavasti peruskorjattu kalusto, joka täyttää vähintään vaaditun käyttöönottovuoden päästönormit. Esimerkiksi jos vuonna 2014 järjestetyssä kilpailutuksessa kalusto saa olla enintään 10 vuotta vanhaa, täyttää raskas kalusto vähintään EURO III -luokan (astunut voimaan 2001) ja työkoneet Stage 2-luokan (voimaan 2001–20014) vaatimukset. Vastaavasti 20 vuotta vanha raskas kalusto täyttää EURO I -luokan (1993) vaatimukset, mutta tämän ikäiset työkoneet eivät täytä mitään päästöluokkaa (Stage 1 tuli voimaan 1999).

Turusta ei ollut saatavilla tietoa kalustovaatimusten vaikutuksesta urakkahintoihin. Oletuksena kuitenkin on, että vaatimukset nostavat jonkin verran kustannuksia. Kustannusvaikutusta voi hieman haarukoida erikseen vuokrattavan kaluston hinnoittelun avulla. Turussa maksetaan sitä korkeampaa hintaa, mitä uudempi auto tai kone on, koska uudempi kalusto on vähäpäästöisempää. Hinnankorotus on + 1,5 % /vuosi, kuitenkin enintään + 15 %.

Espoossa vaatimukset asetetaan käyttöönottovuosien sijaan päästöluokkien avulla. Raskaalta kalustolta vaaditaan EURO IV -luokkaa, työkoneilta puolestaan Stage II -luokkaa. Vaatimus ei koske tilapäiskalustoa, jota käytetään alle 4 viikkoa. Vaatimukset voi täyttää myös jälkiasennettavalla puhdistuslaitteistolla. Sen asentamisesta on oltava kolmannen osapuolen antama todistus. Espoossa on yhdessä kilpailutuksessa käytetty vaatimusta EURO V. Kokemuksena oli, että urakoitsijat uusivat kalustoaan pystyäkseen vastaamaan tähän tarjouspyyntöön. Vaatimustason nostamisen kustannusvaikutusta ei osattu arvioida, sillä edellinen kilpailutus oli tehty 5 vuotta sitten (ei pystytty arvioimaan, kuinka paljon hintojen nousu johtui yleisestä hintojen noususta ja kuinka paljon kireämmistä kalustovaatimuksista).

Espoossa urakan turvallisuusasiakirjoihin kuuluvat myös ympäristöasioista melun- ja pölyntorjunta. Oulussa urakan ympäristösuunnitelmassa ei ole määrämuotoa tai pakollisia vaatimuksia. Turussa tarjouksessa on annettava lyhyt selvitys ympäristöasioiden huomioimisesta palvelun tuottamisessa.

Helsingissä kalustolle on perinteisesti asetettu ikävaatimus. Vaatimus koskee pakettiautoja, kevyitä kuorma-autoja ja kuorma-autoja. Muulle kalustolle on käyttöönotto-vuosi vähintään 2002. Kyseistä käyttöönottovuotta koskevan päästönormin urakoitsija voi osoittaa myös päästöjä leikkaavan lisäteknologian asentamisella. Tästä pitää toimittaa kolmannen osapuolen antama todistus, joka voidaan johtaa tarjouksessa osoitettuihin työkoneisiin. Käytännössä Helsingin ikävaatimukset vastaavat päästöluokkia EURO III ja Stage II.

Pakilan alueurakan pilottikohteessa kalustovaatimukset on ilmaistu päästönormiluokittain ja kuorma-autojen vaatimusta kiristetty luokkaan EURO IV. Kalustovaatimuksia ei ole koettu ongelmana.

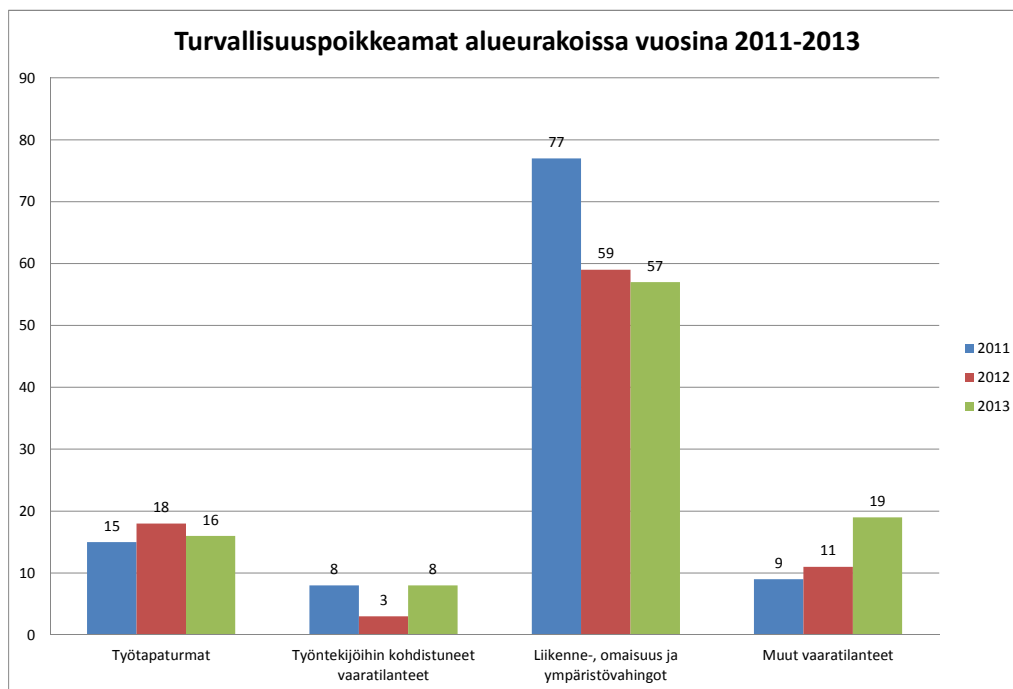
2.5 Kone- ja kuljetuskaluston onnettomuudet Suomessa

Työssä tarkasteltiin, minkälaisia turvallisuuspoikkeamia alueurakoissa on viime vuosina tapahtunut. Tarkastelussa käytettiin hyväksi Liikenneviraston keräämiä turvallisuuspoikkeama-aineistoja. Lisäksi tarkasteltiin kuolemaan johtaneita traktori-onnettomuuksia Suomessa.

Näiden tarkastelujen sekä onnettomuustutkijoiden antamien lausuntojen perusteella pohdittiin keinoja tapahtuneiden onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä niiden seurausten vähentämiseksi.

2.5.1 Turvallisuuspoikkeamat alueurakoissa

Tiestön hoidon alueurakoissa tapahtui vuosien 2011–2013 aikana vuosittain 15–18 työtaturmaa ja 57–77 liikenne-, omaisuus- tai ympäristövahinkoa (Liikennevirasto 2014). Liikenne-, omaisuus- ja ympäristövahinkojen määrä on ollut laskussa viime vuosien aikana, mutta näihin liittyvien vaaratilanteiden määrä on vastaavasti ollut kasvussa. Todellisuudessa vaaratilanteita tapahtuu huomattavasti enemmän kuin niitä raportoidaan ja vaaratilanteiden raportointikynnys vaihtelee voimakkaasti henkilöstä ja urakasta riippuen. Alueurakoissa viime vuosina tapahtuneet turvallisuuspoikkeamat on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Turvallisuuspoikkeamat alueurakoissa vuosina 2011–2013.

Seuraavassa on kuvattu lyhyesti muutamia alueurakoissa tapahtuneita turvallisuuspoikkeamia:

Traktorilla niitto valtatiellä kesällä 2013

Henkilöauto ajoi traktorin perään. Henkilöauton kuljettaja kuoli.

Niittotyö Kehä 3:lla kesällä 2013

Tienkäyttäjä ajoi niittotyötä turvaamassa olleen törmäysvaimentimen perään noin 70 km/h:n nopeudella. Törmäysvaimennin vaurioitui pahoin, mutta henkilövahingoilta vältyttiin.

Liikennemerkkien pesu seututiellä 2011

Pakettiauto ajoi suoralla tieosuudella kevytkuorma-auton perään, joka oli pysähtyneenä suoralla tieosuudella tien oikeaan reunaan merkin pesua varten. Varoitusvalot ja -laitteet olivat ohjeiden mukaiset. Peräänajaja ajoi ylinopeutta. Ei henkilövahinkoja.

Alueurakoiden töiden yhteydessä tapahtuu vuosittain useita peräänajoja. Työkoneen peräänajot johtuvat aina jossain määrin koneiden puutteellisesta havaittavuudesta. Varoitusvalot eivät aina näy riittävän hyvin, etenkin huonoissa keliolosuhteissa tai kirkkaassa auringonpaisteessa. Myös ylinopeus vaikeuttaa havaintojen tekemistä. Valitettavan usein työkoneonnettomuudet johtavat jopa kuolemaan, kuten ensimmäisestä esimerkkitapauksesta voidaan havaita. Toisessa esimerkissä henkilövahingoilta on säästyty törmäysvaimentimen ansiosta.

Alueurakoiden hoitotöissä olleisiin kevytkuorma-autoihin kohdistuneita törmäyksiä on myös tapahtunut useita viime vuosien aikana. Edellä mainitun onnettomuuden osalta urakoitsija oli kirjannut toimenpiteeksi ajoneuvon havaittavuuden parantamisen.

2.5.2 Kuolemaan johtaneet työkoneonnettomuudet Suomessa

Suomessa on Liikennevakuutuskeskuksen tilastojen mukaan tapahtunut vuosina 2003–2013 yhteensä 74 liikenneonnettomuutta, joissa yhtenä osallisena on ollut traktori (+perävaunu) tai muu moottorikäyttöinen ajoneuvo (työkone tms.). Näissä onnettomuuksissa on saanut surmansa yhteensä 75 henkilöä ja vammautunut 21 henkilöä (luvut sisältävät myös vastapuolen kuolleet ja loukkaantuneet). Uhreista 31 henkilöä oli traktorin tai työkoneen kuljettajia tai matkustajia. Turvalaitteen (turvavyö, turvaohjaamo tai turvakehys) käyttö olisi pelastanut kuolemalta varmuudella 3 henkilöä ja todennäköisesti 6 henkilöä.

Tutkijalautakunnat ovatkin esittäneet turvavöiden käyttöpakkoa koskemaan myös liikenne- ja maansiirtotraktoreita. Muita tutkijalautakuntien esittämiä keinoja traktori- ja työkoneonnettomuuksien ehkäisemiseksi olivat mm. alkolukon ja törmäysvaimentimien käytön lisääminen, työkoneiden näkyvyyden parantaminen sekä kuljettajan vireystilasta huolehtiminen.

Turvavöiden käyttöä ei Suomessa tällä hetkellä vaadita traktoreissa eikä työkoneissa, mutta EU:ssa on valmisteilla uusi asetus, joka määrää turvavöiden asennuksen pakolliseksi uusiin traktoreihin vuodesta 2016. Asennusmääräys ei vielä tarkoita turvavyön käyttöpakkoa. (Maaseudun tulevaisuus 2013)

2.6 Urakoitsijakysely

2.6.1 Kyselyn toteuttaminen

Projektissa toteutettiin kesällä 2014 kysely kunnossapidon nykytilasta. Kysely lähetettiin kaikille pääurakoitsijoille (7 kpl) ja kolmelle aliurakoitsijalle. Vastauksia saatiin yhteensä 7.

Yhteenvedo vastauksista löytyy liitteestä 1.

Kyselyn perusteella ei voi tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä, mutta tulokset ovat suuntaa antavia. Urakoitsijat ovat vastanneet koko Suomessa tapahtuvan toimintansa osalta, mikä tietysti rajaa vastaajien määrää. Vastauksista voi muun muassa päätellä että urakoitsijoilla ei ole saatavilla tietoa työkoneiden Stage-luokituksesta. Kaluston keski-ikä on 6-17 vuoden välillä. Urakoitsijat seuraavat yleisellä tasolla polttoainekulutustaan ja ennakoivaa ajotapaa. Yhdelläkään vastaajalla ei ollut suunnitelmaa energiankäytön vähentämiselle.

Turvallisuutta lisääviä lisälaitteita urakoitsijoilla on käytössä vaihtelevasti. Pääosin kokemukset lisälaitteista ovat positiivisia. Uusien ohjeiden mukaisia varoitusmerkin-
töjä urakoitsijat olivat jo toteuttaneet kalustoonsa. Kaluston parempaa näkevöittä-
mistä pidettiin suurelta osin turvallisuutta lisäävänä. Peruutuskameroita oli kyselyyn
vastanneille urakoitsijoilla käytössään erityisesti kuorma-autoissa. Ne koettiin hyö-
dyllisiksi erityisesti taajamissa ja risteysalueilla, osin kritisoitiin niiden toimivuutta
lumisissa olosuhteissa. Urakoitsijoita pyydettiin myös valitsemaan vaihtoehtoista 3
vaarallisinta työtä. Tässä eniten mainintoja saivat 1) lumen ja sohjon poisto, 2) liuk-
kauden torjunta, 3) päällysteiden paikkaus ja 4) liikenteen varmistaminen erikoisti-
lanteissa. Vaaralliseksi nämä työt tekivät vastaajien mielestä mm. työskentely liiken-
teen seassa, varomattomat autoilijat sekä vaikeat olosuhteet.

2.7 Työpaja

Projektissa järjestettiin työpaja, jossa käytiin läpi ja kehitettiin edelleen alustavia eh-
dotuksia vaatimuksiksi yhdessä urakoitsijoiden, laitetoimittajien ja tilaajaosapuolten
kanssa. Työpajaan osallistui yhteensä 15 henkilöä sekä tilaaja- että urakoitsijapuolel-
ta sekä lisäksi laitevalmistajien edustajia.

Yhteenvedo työpajasta on raportin liitteenä 2.

Ympäristöasioista keskusteltiin kahdessa ryhmässä: pakokaasupäästöt ja energia-
tehokkuus. Keskusteluista voi päätellä että sekä urakoitsijat että ELYjen edustajat
toivovat maltillisia kiristyksiä EURO-vaatimuksiin. Itä- ja Pohjois-Suomessa on vai-
keaa saada aliurakoitsijoita jotka täyttävät jopa nykyiset vaatimukset. Kiristykseen pe-
lätään johtavan kustannusten nousuun. Vaihtoehtona tähän esitettiin että vaatimuk-
sia kiristettäisiin vain erittäin vaativissa urakoissa. Näitä on vain muutama per vuosi.

Energiatehokkuus oli aiheena vieras ja keskustelussa ei syntynyt suoria ehdotuksia
aiheeseen.

Turvallisuusasioiden osalta työpajassa keskustelua herättivät erityisesti TMA:n käyttövaatimuksen laajentaminen ja sen kustannusvaikutukset sekä lisääntymässä olevan traktorikaluston aiheuttamat turvallisuusriskit kunnossapitotöissä. Keskustelua käytiin esimerkiksi siitä, kuinka hyvin turvavyön käytöllä voitaisiin välttää kuolemaan johtaneita traktorionnettomuuksia. Alkolukon käytön ei katsottu estävän ongelmata-pauksia vaan esiin nousi mm. työterveyshuollon seurannan tärkeys pitkäaikais-sairauksien kuten alkoholismin havaitsemisessa. Esiin tuotiin myös kuljettajien am-mattitutkinnon sisällön vaatimusten puutteet. Nyt tutkintoon voi valita kursseja, jotka eivät toteuta koulutuksen perimmäisiä tarkoituksia ja kurssien valintaperuste voi olla esim. hinta.

3 Selvitetyt vaihtoehdot

Kappale 3 muodostaa tämän julkaisun toisen osan, jossa tarkastellaan tarkemmin työn aikana syntyneitä ehdotuksia ympäristö- ja turvallisuusvaatimuksiksi, miten niitä voi alueurakoiden kilpailutuksissa huomioida ja mitkä ovat niiden hyödyt ja haasteet. Kappaleessa esitellään myös eri vaatimusten kustannusvaikutuksia. Osa kappaleessa 3 esitetyistä vaihtoehdoista valikoitui näiden tarkastelujen perusteella käytönotettavaksi.

3.1 Energiatehokkuus ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen

Yleistä

Hoitorakan energiategokkuutta parannetaan vähentämällä (fossiilisen) energian kulutusta samalla kun työn laatu pysyy vähintään yhtä hyvänä tai jopa paranee. Tarkoituksena on vähentää tiestön hoidossa syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä ja siten torjua ilmastonmuutosta. Tiestön hoidossa syntyvät kasvihuonekaasut ovat lähinnä hiidioksidia ja ne aiheutuvat polttoaineen kulutuksesta (fossiiliset polttoaineet diesel ja bensiini). Käytännössä energiategokkuuden parantaminen tarkoittaa siis polttoaineen kulutuksen vähentämistä.

Tiestön hoidossa polttoainetta voidaan säästää monin eri tavoin, mm. toimintatapoja muuttamalla sekä erilaisilla laitteilla ja apuvälineillä. Keinojen etuna on, että yleensä ne ovat hyvin kustannustehokkaita: polttoaineen kulutusta vähentämällä säästetään samaan aikaan ympäristöä ja rahaa (ks. tarkemmin kustannusten arviointi kohta 3.1.1).

Myös fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvilla vaihtoehdoilla ja dieselin/bensiinin korvaaminen maakaasulla vähentää CO₂-päästöjä. Siksi myös nämä keinot käsitellään energiategokkuutta parantavien toimien yhteydessä.

Kun tiestön hoidon urakoille asetetaan ympäristövaatimuksia, voidaan vaatimukset kohdentaa tietyille alueille tai vaihtoehtoisesti asettaa samat vaatimukset maanlaajuisesti. Ilmastonmuutoksen torjumisen kannalta jokainen säästetty polttoainelitra on yhtä arvokas riippumatta siitä, missä vähennys tapahtuu. Siksi ympäristön näkökulmasta energiategokkuusvaatimusten kohdentaminen tietyille alueille ei tuota lisähyötyjä.

Seuraavassa esitellään erilaisia urakan energiategokkuutta parantavia toimenpiteitä. Samalla pohditaan tapoja, joilla näitä toimenpiteitä koskevia vaatimuksia voidaan asettaa alueurakoiden hankinnoissa. Lopuksi käsitellään vielä vaihtoehtoisia polttoaineita.

Taloudellinen ajotapa

Taloudellinen ajotapa on yksi keskeinen tapa säästää polttoainetta. Ennakoiva ajotapa on yksi taloudellisen ajon ominaispiirteitä, joten taloudellisen ajotavan omaksuminen parantaa myös liikenneturvallisuutta.

Taloudellinen ajotapa voidaan omaksua esim. koulutusten avulla. Koulutus vähentää polttoaineenkulutusta kurssin aikana yleensä 10–15 %, josta pysyvää vaikutusta on noin puolet. Laskentaa varten käyttökelpoinen säästö on 7,5 %. Yleensä parhaat tulokset saavutetaan kursseilla, jotka sisältävät myös ajoharjoittelua. Säännöllinen uudelleen koulutus ylläpitää ja vahvistaa omaksuttuja taitoja, koska ilman kertausta vanhalla ajotavalla on taipumusta palata vähitellen. Koulutuksesta saatavia todistuksia voidaan käyttää yhtenä todentamiskeinona taloudelliseen ajotapaan liittyvien ympäristövaatimusten täyttymisestä.

Tällä hetkellä kuljettajat saavat 5 vuodessa 7 tuntia ennakoivan ajon opetusta osana ammattipätevyysdirektiivin edellyttämää ennakoivan ajon koulusta. Tämä opetus voi kurssista riippuen olla teoria- ja/tai käytännön opetusta ja painottua joko turvallisuuden tai polttoaineen säästöön tai molempiin. Useimmiten kurssi järjestetään kustannussyistä teoriaopetuksena ryhmälle.

Ammattipätevyysdirektiivin edellyttämän ennakoivan ajon koulutuksen lisäksi raskaan kaluston kuljettajille on tarjolla myös erillisiä, vapaaehtoisia taloudellisen ajotavan kursseja. Kurssit vaihtelevat pituudeltaan ja sisällöltään. Harjoittelua sisältävällä kurssilla ajetaan kaksi ajokierrosta, joiden välissä on harjoitteluosuus sekä teoriaopetus koko ryhmälle. Ihannetapauksessa kuljettaja ajaa opettajan kanssa jopa todelliset ajoreittinsä läpi. Kurssien erilaisuuden vuoksi tarjouspyynnössä pitäisi yksilöidä, millainen koulutus täyttää tarjoajille asetetut vaatimukset. Pääerona kursseissa on, sisältyykö siihen ajoharjoittelua vai ei.

Työkoneiden kuljettajille kurssitarjontaa on markkinoilla rajoitetusti jos ollenkaan. Osana maatilojen energiaohjelmaa on järjestetty traktorien ecodriving-koulutusta, mutta tämä opetus on räätälöity koskemaan lähinnä pelto- ja muita maataloustöitä. Kurssien harvinaisuuden vuoksi niiden vaikuttavuudesta ei ole saatavilla tietoa vaan joudutaan turvautumaan oletuksiin. Koska osa taloudellisen ajotavan periaatteista on sovellettavissa kaikkeen ajamiseen, voivat työkoneiden kuljettajat hyötyä jossakin määrin myös koulutukseen osallistumisesta. Koska työkoneilla ja niillä suoritettavilla hoitotoimenpiteillä on kuitenkin omat erityispiirteensä, jää heavy ecodriving-koulutuksen hyöty väistämättä rajalliseksi. Pilottiprojekti työkoneen taloudellisesta ajotavasta voisi olla omiaan lisäämään sekä kurssien kysyntää että tarjontaa. Lisäksi se tuottaisi tietoa kurssien hyödyllisyydestä.

Taloudellisen ajotavan omaksumista ja käyttöä voidaan tehostaa erilaisilla ajotavan seuranta- ja opastusjärjestelmillä. Järjestelmät voivat olla joko kuljettaja- tai ajoneuvokohtaisia. Yhdistettynä tällaisiin teknisiin apuvälineisiin taloudellisen ajotavan omaksumisesta saatavat säästöt voivat nousta 15 %:iin. Edellytyksenä on toki, että järjestelmistä saatavaa tietoa käydään läpi ja hyödynnetään toiminnan kehittämisessä. Erityisesti kuljettajakohtaiset ajotavaseurantajärjestelmät mahdollistavat myös kuljettajien palkitsemisen, millä voidaan samanaikaisesti lisätä kuljettajien motivaatiota taloudelliseen ajotapaan ja samalla parantaa energiatehokkuutta edelleen. Säästöt syntyvät esimerkiksi tyhjäkäynnin vähentymisellä, ajonopeuksilla (rajoitinta vastaan ajamisen vähentäminen) ja moottorin oikealla kuormituksella (vaihteiden käyttö).

Suurten kaupunkien kilpailutuksissa taloudellinen ajotapa vähimmäisvaatimuksena ja pisteytettävänä osana ympäristösuunnitelmaa toimii hyvin. Liikenneviraston toimialalla alueurakoiden laajuus ja markkinarakenne asettaa tälle kuitenkin haasteita. Eniten hyötyjä saadaan jos taloudellisen ajotavan vaatimus kohdistuu eniten ajaviin kuljettajiin ja eniten ajossa olevaan kalustoon. Esimerkiksi tilapäisiä sijaiskuljettajia ja varakalustoa koskevat vaatimukset eivät ole välttämättä tarkoituksenmukaisia.

Vaihtoehtoinen tapa asettaa vaatimuksia taloudellisesta ajotavasta ovat sopimusehdot toiminnan kehittämisestä. Voidaan esimerkiksi asettaa ehto, että palveluntuottaja kouluttaa tietyn osuuden kuljettajista tiettyyn sopimusvuoteen mennessä. Tällöin vaatimus koskisi myös pakettiauton ja työkoneiden kuljettajia eikä vain kuorma-auton kuljettajia. Tällaiset sopimusehdot ovat omiaan myös kasvattamaan taloudellisesti ajavien urakoitsijoiden tarjontaa, jolloin markkinatilanne alueella paranee.

Vielä yksi vaihtoehto ottaa taloudellinen ajotapa huomioon on pisteyttää se osana urakan laatu- ja ympäristösuunnitelmaa. Tämä edellyttää että energiatehokkuus on liitetty osaksi laatu- ja ympäristösuunnitelmaa, jolloin taloudellinen ajotapa on yksi toimenpide jolla energiankäyttöä voi tehostaa.

Polttoaineen kulutuksen seuranta ja raportointi

Polttoaineen kulutuksen seuranta ja tulosten raportointi mahdollistavat energiatehokkuuden systemaattisen kehittämisen. Karkeimmillaan seuranta voi tarkoittaa esim. tietoa polttoaineen kokonaiskulutuksesta vuositasona. Kulutusta voidaan kuitenkin seurata myös paljon tarkemmalla tasolla, esim. alue-, ajoneuvo- tai kuljettaja-kohtaisesti erilaisten järjestelmien avulla.

Usein jo seuranta itsessään voi vähentää polttoaineen kulutusta hieman. Seurannan suurin hyöty tulee kuitenkin siitä, että se tukee urakan energiatehokkuuden kehittämistä. Seurannasta saadaan tieto kulutuksen lähtötasosta ja sen avulla voidaan asettaa realistisia, numeerisia tavoitteita kulutuksen vähentämiseksi. Seuranta on myös keino selvittää, miten erilaiset toimenpiteet vaikuttavat todelliseen kulutukseen ja toteutuvatko asetut tavoitteet. Seuranta mahdollistaa myös polttoaineenkulutukseen perustuvan palkitsemisen ja bonukset.

Jos seurataan vain polttoaineen kokonaiskulutusta, ei päästä vielä kiinni siihen, mitkä työvaiheet, mikä kalusto ja ketkä kuljettajat käyttävät eniten tai vähiten polttoainetta. Polttoaineenkulutuksen seurantajärjestelmät antavat eriteltyä tietoa siitä, mihin polttoainetta kuluu. Näin polttoaineen kulutusta vähentävät toimenpiteet voidaan kohdistaa tarkoituksenmukaisesti ja myös taloudellisesti ajavien kuljettajien tietotaitoa voidaan hyödyntää.

Tietoa polttoaineenkulutuksen seurannan yleisyydestä ja tavoista ei ollut valmiina saatavilla eikä sellaista voitu tässä projektissa selvittää. Luultavaa on, että osa urakoitsijoista seuraa ainakin kokonaiskulutusta karkealla tasolla, koska kyseessä on yksi yrityksen kannattavuuteen olennaisesti liittyvä asia. Seurantajärjestelmät eivät välttämättä ole yhtä yleisessä käytössä. Urakoitsijakyselyn mukaan ainakin yhdellä vastanneella aliurakoitsijalla on käytössä kuljettajakohtainen ajotavan seurantalaitte.

Seurantajärjestelmää koskevan vaatimuksen asettamisessa on tärkeä huomioida sen vaikutukset aliurakoitsijoihin. On todennäköistä että sähköiset seurantajärjestelmät yleistyvät tulevaisuudessa. Pienille yrittäjille tiedon ylläpitämiseen sähköisesti voi kuitenkin liittyä merkittäviä kustannuksia.

Muut energiatehokkuutta parantavat toimenpiteet

Edellä mainittujen lisäksi energiatehokkuutta voidaan parantaa monilla muillakin tavoilla. Toimintatapoihin liittyviä keinoja ovat esimerkiksi reitityksen optimointi, tyhjäkäynnin välttäminen ja ajonopeuksien rajoittaminen. Ajoreitit optimoimalla voidaan turhia ajoja karsia pois, jolloin urakan polttoaineenkulutus laskee laadun siitä kärsimättä. Samoin on tyhjäkäynnin välttämässä.

Ajoneuvon paino ja aerodynamiikka sekä ajoneuvojen merkki- ja mallikohtaiset erot vaikuttavat polttoaineen kulutukseen merkittävästi, jopa 30 %. Siksi myös kalustovalinnoilla ja ajoneuvojen aerodynamiikkaa parantavilla osilla (esim. ilmanohjaimet) voidaan säästää polttoainetta, joskaan maansiirtoautoissa niillä ei ole juuri merkitystä. Lisäksi huoltojen säännöllisyys auttaa pitämään kaluston myös energiataloudellisessa mielessä kunnossa. Myös renkaiden ja rengaspaineiden oikealla valinnalla (5 %) sekä energiankulutusta pienentävillä voiteluaineilla (1–2 %) voidaan vaikuttaa polttoaineenkulutukseen.

Yhteenveto energiatehokkuuden parantamisen vaihtoehtoista

Kullakin edellä mainituista toimenpiteistä on pieni vaikutus yksin, mutta yhdessä ne tarjoavat jo merkittävän säästöpotentiaalin. Tämän hankkeen käytössä ei ole tietoa urakoitsijoiden lähtötasosta kyseisten toimenpiteiden suhteen. Todennäköistä on, että eri yritykset ovat panostaneet eri asioihin. Oleellista onkin, että urakoitsijat valitsevat heille sopivimmat tavat panostaa energiatehokkuuteen.

Jos toimenpiteet olisivat tarjouspyynnössä jokainen omana vähimmäisvaatimuksestaan tai vertailuperusteenaan, se teettäisi varsin paljon työtä tarjousten käsittelyvaiheessa. Lisäksi se sitoisi urakoitsijoiden käsiä ehkä tarpeettomastikin.

Alueurakoiden kilpailutuksissa tärkein työkalu tätä varten on toiminta- ja laatusuunnitelma ja siinä laadittava ympäristösuunnitelma. On ensisijaisen tärkeää että sitä kehitetään niin, että energiatehokkuuden parantaminen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen näkyy yhtenä keskeisenä laadullisena tavoitteena. Eri energiatehokkuustoimenpiteet voi sijoittaa osaksi urakan ympäristösuunnitelmaa niin, että urakoitsijat voivat itse valita, mitä keinoja he käyttävät. Keinot voivat olla yllämainittuja mutta myös muita toimenpiteitä. Huomiota pitäisi kiinnittää siihen, että raportointia ja tarkastuksia koskevilla sopimusehdoilla varmistetaan suunnitelmassa mainittujen toimenpiteiden toteutuminen. Aliurakoitsijoilla voi olla osittain rajallisesti tietoa energiantehostamisen eri toimenpiteistä. Näistä on siksi tärkeä selkeästi viestiä yrittäjille.

Tämä vaatii myös urakoitsijoiden roolien ja vastuiden selkeää kuvaamista: toteuttaa-ko kukin urakoitsija seurannan ja mahdolliset kehittämistoimet itsenäisesti vai onko pääurakoitsijalla jokin erityinen vastuu? Molemmassa tapauksissa projektijohtourakan tyylinen ratkaisu voisi selkeyttää rooleja. Tällöin pääurakoitsija omaksuisi projektinjohtajan aseman ja toisaalta tilaaja voisi päästä vaikuttamaan suoraan ali-hankintasopimusten sisältöön (vrt. Espoon hoidonjohtourakka-pilotti).

Jotta saadaan paremmin tietoa energiatehokkuuden potentiaalista tiestön hoidossa, olisi suotavaa pilotoida energiatehokkuuden tyyppitoimenpiteitä ja koota niistä kokemuksia. Vuonna 2016 kilpailutettava Raahe-Ylivieska alueurakka voisi olla sopiva kohde.

Vaihtoehtoiset polttoaineet

Vaihtoehtoisia polttoaineita, kuten uusiutuvia polttoaineita, sähköä ja liikennebio-kaasua käyttämällä voidaan vähentää urakasta aiheutuvia CO₂-päästöjä. Polttoaineiden saatavuudessa on kuitenkin alueellisia eroja ja tankkauspisteiden verkosto on harva. Tämä lisää myös riskiä, että pitkät tankkausmatkat mitätöivät vaihtoehtoisesta käyttövoimasta saadut ympäristöhyödyt. Myöskään vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävää kunnossapidon kalustoa ei ole laajasti saatavilla. Näin ollen vaihtoehtoisesta käyttövoimasta ei voi tehdä ehdottomia vaatimuksia tarjouspyyntöön, mutta vertailuperusteena sitä on teoriassa mahdollista käyttää. Kuitenkin tarjonta on luultavasti niin vähäistä, että vertailuperusteen vaikutus jäisi pieneksi. Mikäli vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttöä halutaan kuitenkin edistää, voisi pilottiprojekti olla vaikuttavuudeltaan parempi. Pilottia kannattaa suunnitella yhdessä sellaisten kaupunkien tai muiden toimijoiden kanssa, joilla on kokemuksia vastaavista hankkeista. Alueellista lataus- tai jakeluinfrastruktuuria voi kehittää myös muilla kehityshankkeilla.

3.1.1 Kustannusvaikutukset

Kahden tunnin kurssi taloudellisen ajotavan opetusta maksaa arviolta 200 euroa/kuljettaja (+ alv). Tällöin kurssi sisältää teoriaa ja ajoharjoittelua. Taloudellisen ajotavan kurssien hinnat vaihtelevat kurssin laajuuden ja sisällön mukaan. Teoriaopetus on halvempaa, sillä sitä voidaan järjestää ryhmäopetuksena. Se ei kuitenkaan ole yhtä tehokasta. Ajoharjoittelu on yleensä yksilöopetusta, mutta se voidaan toteuttaa ryhmille siten, että teoriaosuus on ajoharjoittelukierrosten välissä. Ajoharjoittelun hintaan vaikuttaa myös se, tehdäänkö se urakoitsijan vai kouluttajan kalustolla. Näin esimerkiksi kuudelle hengelle järjestettävä kurssi maksaisi noin 1 200 euroa (+ alv). Kurssin lisäksi kustannuksiin on useimmiten lisättävä sijaiskuljettajan palkkakustannukset.

Ajo raskaalla kalustolla kuluttaa liukkaudenpoistossa arviolta 30–35 l/100 km, ja tästä voisi taloudellisen ajotavan omaksuminen alentaa keskimäärin 7,5 % eli noin 2,5 l/100 km (alkuperäinen kulutus 35 l/100 km). Lumenaurauksessa kulutus voi olla 50–60 l/100 km, polanteen poistossa jopa 80 l/100 km. Säästöpotentiaali aurasajossa on vastaavasti luokkaa 4 l/100 km (55 l/100 km) ja polanteen poistossa 6 l/100 km. Arviot ovat karkeita, sillä muun muassa kuljettajan lähtötaso ja oppimiskyky vaikuttavat toteutuvaan säästöön. Kuitenkin todennäköisesti kurssin hinta tulisi maksetuksi takaisin varsin kohtuullisessa ajassa. Nykyisillä dieselöljyn hinnoilla (15.1.2015: 1,03 €/l, alv 0 %) taloudellisen ajon kurssi maksaisi itsensä lumenaurauksessa noin 4 700 kilometrin jälkeen ja liukkaudentorjunnassa noin 7 400 kilometrin jälkeen.

Taloudellisen ajotavan kurssit työkoneiden kuljettajille ovat harvinaisempia eikä hintatietoja ollut saatavilla. Maatilojen energiaohjelmaan liittyvät traktorin taloudellisen ajotavan kurssit ovat olleet samaa hintaluokkaa kuin raskaan kaluston kurssit. Työkoneen taloudellisesta ajosta saatavia polttoainesäästöjä ei pystytä arvioimaan, sillä asiasta on vain suuntaa antavia tietoja. Esimerkiksi LIPASTON tietojen perusteella kunnossapitotraktorilla vastaavansuuruinen säästö (0,4 l/tunti) tarkoittaisi ympäri-vuotisessa käytössä noin 1060 euroa (20 h/viikko, 5 l/h).

Ajotavan seurantajärjestelmät maksavat n. 15–20 euroa/kk/ajoneuvo eli vuositasolla 180–240 euroa/ajoneuvo. Jotta järjestelmän käytöstä olisi aidosti hyötyä, on sen antamia tietoja käytettävä hyväksi toiminnan kehittämisessä. Järjestelmän kustannusten lisäksi on siis otettava huomioon ainakin tietojen analysointiin menevät työtunnit.

Tästä huolimatta kustannukset eivät ole erityisen korkeita. Alustavat arviot viittaavat siihen, että jo pelkkä ajotavanseurantalaitteisto ja sen aktiivinen hyödyntäminen alentavat polttoaineenkulutusta.

Pienissä yrityksissä polttoaineen kokonaiskulutuksen seuranta ei vaadi paljoa resursseja, yksinkertainen kirjanpito tankkauksista ja ajoista riittää. Isommissa yrityksissä menee joitakin työtunteja tiedon kokoamiseen. Ajoneuvokohtaiset polttoaineen kulutuksen seurantarjestelmät maksavat n. 15–20 euroa/kk eli 180–240 euroa/v ajoneuvoa kohden. Jos kerätään yksityiskohtaisempaa tietoa, on jälleen otettava huomioon tiedon analysointiin ja toimintasuunnitteluun menevät työtunnit. Kustannukset jäänevät silti varsin maltillisiksi. Polttoaineenkulutuksen seurannasta saatavat hyödyt ovat välillisiä: seuranta mahdollistaa energiatehokkuuden systemaattisen kehittämisen. Niinpä itse seurannalle ei aina voi laskea suoraa rahamääräistä hyötyä, vaan hyödyn ratkaisee se, kuinka urakoitsija hyödyntää saatua tietoa ja kehittää toimintaansa sen perusteella. Suuri polttoaineenkulutus on useimmiten osittain seurausta väärästä ajotavasta, johon taas voidaan tehokkaasti puuttua ajotavanseurantalaitteiden raporttien avulla (tyhjäkäynti, ajonopeudet, vaihteiden käyttö, äkkijarrutukset ja -kiihdytykset). Sähköisen seurantarjestelmän vaatimus olisi kuitenkin monelle pienelle yrittäjälle suuri kustannuserä.

Tyhjäkäynnin välttämisen ja reitityksen optimoinnin kustannukset ovat kohtalaisen pienet: ne vaativat jonkin verran työtunteja toiminnan suunnitteluun ja isommilla urakoitsijoilla myös kuljettajien perehdyttämiseen. Reitityksen optimointiin on saatavilla useita ohjelmistoja. Saatua säästöjä on vaikea arvioida, kun lähtötietoja tyhjäkäynnin ja turhien ajojen määrästä ei ole. On kuitenkin mahdollista, että nämä säästökeinot maksavat itsensä takaisin urakan aikana.

Huoltojen säännöllisyys ja riittävän tiheä väli auttavat pitämään kaluston hyvässä kunnossa niin polttoaineenkulutuksen kannalta kuin yleisemminkin. Huoltaminen pidentää myös kaluston käyttöikä. Kustannuksia tulee pikemminkin huoltojen laiminlyönnistä kuin asiallisesta hoitamisesta. Renkaiden ja voiteluaineiden energiatehokkaat vaihtoehdot voivat olla jonkin verran tavanomaisia vaihtoehtoja kalliimpia, mutta nämä kulut eivät silti kokonaisuudessaan muodostu kovin suuriksi. Rengaspaineiden säätämisestä ei ole mainittavia kustannuksia, joskin kuorma-autoissa sitä ei voi tehdä huoltoasemalla vaan rengasliikkeessä tai omalla varikolla (korkea rengaspaine). Kukin edellä mainituista keinoista säästää polttoainetta enintään muutamia prosentteja, mutta toisaalta keinojen kustannuksetkin ovat verrattain alhaiset. Nämä keinot voidaan siis arvioida kustannusvaikutuksiltaan neutraaleiksi.

Yhteenveto

Yhteenvetona voidaan todeta, että toimenpiteet polttoainekulutuksen pienentämiseksi aiheuttavat niiden toteuttajille verrattain pieniä kustannuksia ja toisaalta voivat maksaa itsensä takaisin alueurakan aikana. Energiatehokkuutta lisäävät toimenpiteet ovat siis pääosin varsin kustannustehokkaita ja tarjoavat mahdollisuuden säästää samaan aikaan ympäristöä ja rahaa.

Jos energiatehokkuuden parantamisesta syntyvät säästöt jäävät pääosin (ali)urakoitsijalle, joka toimenpiteet toteuttaakin, toimii tämä positiivisena kannustimena urakoitsijan suuntaan. Toisaalta urakoitsijat voivat hyödyntää energiatehokkuudesta koituvaa kilpailuetua tarjoushinnoittelussa. Tällöin energiatehokkuuden edelläkävijät pärjäävät paremmin tarjouskilpailuissa ja samalla osa polttoaineen säästämistä koituvista taloudellisista hyödyistä kohdistuisi myös tilaajaan. Kuitenkin jos tilaaja voimakkaasti pyrkii ulosmittaamaan energiatehokkuudesta syntyvät säästöt itselleen laskemalla urakkahintoja, ei urakoitsijoille välttämättä synny lainkaan positiivisia kannustimia energiatehokkuuden parantamiseen.

Koska alueurakkasopimukset ovat pitkiä, 5 vuoden mittaisia, on kunakin vuonna kilpailutuksessa vain noin 1/5 alueurakoista. Tämä aiheuttaa vaatimusten käyttöönottoon eriaikaisuutta ja viiveitä. Esimerkiksi jos jokin vaatimus tulee käyttöön vuonna 2017, saadaan se voimaan kaikkiin urakoihin vasta vuonna 2021, koska juuri edellisellä vuonna 1/5 urakoista on kilpailutettu kaudelle 2016–2020 ilman kyseistä vaatimusta.

Viiveitä ja eriaikaisuutta voidaan osittain vähentää ennakoimalla vaatimusten muutoksia toimintaa kehittävien sopimusehtojen avulla. Esimerkiksi vuonna 2017 käyttöön tulevaa vaatimusta polttoaineen seurannasta voidaan ennakoida aiempien vuosien kilpailutuksissa lisäämällä sopimusehtoihin velvoite ottaa polttoaineen seuranta käyttöön viimeisten sopimusvuosien ajaksi.

3.2 Kaluston päästöluokat

Tienhoidosta aiheutuvia haitallisia pakokaasupäästöjä (NO_x, CO, HC, PM) voidaan vähentää käyttämällä korkeamman päästöluokan kalustoa. Pakokaasupäästöt vaikuttavat terveyteen haitallisesti ja ne huonontavat paikallista ilmanlaatua. Koska ongelma on paikallinen, on usein tarkoituksenmukaista ja kustannustehokasta kohdistaa kaluston päästöluokkia koskevat tiukemmat vaatimukset kaupunki- ja taajama-alueille eli sinne, missä on paljon altistuvia ihmisiä. Vaihtoehtoisia tapoja rajoittaa päästöluokkavaatimusten kiristymistä voivat olla urakan vaativuusaste (tiukemmat vaatimukset koskisivat erittäin vaativia urakoita ja pääteitä) tai tien talvihoitoluokka (tiukemmat vaatimukset koskisivat hoitoluokkaan Is kuuluvat teitä). Perusteluna on ollut, että näissä urakoissa tai näillä teillä käytettävä kalusto on usein hieman uudempaa ja yhteen sovittavissa kaupunkien kalustovaatimusten kanssa.

Hoitoluokan Is teitä on suhteellisen vähän. Vuonna 2015 noin 3200 kilometriä runsaasta 58 000:sta.

Alueurakoiden vuosien 2015–2018 kilpailutussuunnitelmissa on tällä hetkellä ainoastaan kaksi erittäin vaativaa urakkaa. Vastaavanlaisesti vaativia urakoita kilpailutus-suunnitelmissa on 17. Yhden EURO-luokan verran tiukempien kalustovaatimusten kohdistaminen ainoastaan erittäin vaativiin urakoihin ei olisi perusteltua ympäristönäkökohdista. Vaatimusten mukautuminen talvihoitoluokkaan olisi suositeltavaa kaupunkien läheisyyden kannalta.

Tietoa alueurakoissa käytetyn kaluston päästöluokista ei ole ollut valmiina eikä projektissa asiaa ole voitu tutkia urakoitsijakyselyä laajemmin. Kalustoinvestoinnit ovat kuitenkin varsin suuria erityisesti pienille aliurakoitsijoille. Oletettavaa siis on, että moni pyrkii käyttämään kaluston sen elinkaaren loppuun saakka ja markkinoilla on siis osin hyvin vanhaakin kalustoa. Keskimäärin kalusto poistuu käytöstä 17 vuoden kuluttua. Kaluston iässä ja päästöluokissa on myös paljon alueellista vaihtelua. Itä- ja Pohjois-Suomessa kunnossapitokalusto on vanhempaa ja vuonna 2013 aluekilpailutuksissa esitettyä EURO III -vaatimusta on paikoittain ollut vaikea toteuttaa. Tiukempia päästöluokkavaatimuksia asettavien kaupunkien läheisyydessä arvioidaan olevan enemmän tarjontaa uudesta kalustosta.

Nykyisessä aluevastuumallissa aliurakoitsijoiden määrät ja vastuut eivät ole tiedossa vielä tarjous- tai sopimuskentekovaiheessa. Aluevastaavan voi siksi olla vaikea ilmoittaa viiden vuoden urakassa käytettävä kalusto kokonaisuudessaan. Jotta kalustovaatimukset otetaan vakavasti, on tärkeä että niitä seurataan sekä sopimusneuvotteluissa että urakan aikana.

Kalustovaatimuksissa on otettava huomioon, että kalustoinvestointi on erityisesti pienelle yritykselle taloudellinen riski. Mitä epävarmempi (ali)urakoitsijan tilanne on, sitä vaikeampi kalustoon on investoida. Projektin aikana on käynyt ilmi, että ainakin osa aliurakoitsijoista toimii hyvin lyhyillä, jopa vain vuoden mittaisilla sopimuksilla. Tämä ei rohkaise investointeihin. Tilannetta saattaa olla mahdollista helpottaa. Esimerkiksi Espoossa pilotoitavassa hoidonjohtourakassa tilaajalle on jätetty päätösvalta myös alihankintaa koskeviin sopimusehtoihin. Tämäntapaisen projektinjohtomallin ulottaminen muihin urakoihin avaisi mahdollisuuksia pitempiin alihankintasopimuksiin. Käyttökelpoisia voivat olla myös kalustohankinnan ennakkosopimukset, jolloin urakoitsija sitoutuu hankkimaan urakkaa varten uutta kalustoa. Tämä kuitenkin edellyttää, että urakoitsija saa tiedon hankintapäätöksestä riittävän ajoissa, jotta uusi kalusto ehditään tilata ja toimittaa (toimitusaika voi olla tilauskannan mukaan esim. 5-7 kk).

Kaluston pakokaasupäästöjä voidaan alentaa myös asentamalla vanhaan kalustoon jälkiasennettava puhdistuslaitteisto (nk. retrofit). Tämä on kustannustehokas keino, mutta tietoa sen yleisyydestä Suomessa ei ole saatavissa. Jälkiasennuslaitteiden soveltuvuudesta esimerkiksi aurauksikalustoon ja talviolosuhteisiin tarvitaan lisää tietoa olemassa olevien kokemusten pohjalta.

Tarkempi tieto markkinoiden alueellisesta nykytasosta olisi keskeistä, jotta pakokaasupäästöjen vaatimustaso määritettäisiin sopivaksi. Liian korkeaksi asetettu vaatimustaso johtaa siihen, että tarjouksia ei saada riittävästi. Liian matalalla vaatimustasolla puolestaan ei ole mitään vaikutusta. Siksi olisi tärkeää, että tilaaja pyrkisi saamaan tarkemman kuvan markkinoista ja keräämään tarvittavia taustatietoja. Alueellista vuoropuhelua ELYjen ja urakoitsijoiden kanssa pitäisi lisätä. Tämän perusteella ja tarpeen mukaan voi säätää vaatimustasoa ylös- tai alaspäin.

Pakokaasupäästöjä koskevat vaatimukset voidaan muotoilla tarjouspyyntöön joko päästöluokkien tai käyttöönottovuosien avulla. Työkoneille, jotka eivät kuulu pakokaasupäästösääntelyn piiriin, voidaan asettaa vaatimuksia vain käyttöönottovuodesta. Kaikissa tapauksissa myös jälkiasennettava puhdistuslaitteisto pitäisi hyväksytäväksi täyttää asetetut vaatimukset. Laitteiston asennuksen voi todentaa kolmannen osapuolen todistuksella.

Päästövaatimukset voidaan kohdistaa urakan koko kalustoon tai vain osaan siitä, esimerkiksi koskemaan vain pääurakoitsijaa ja merkittävää aliurakoitsijaa. Yleensä vaatimuksia ei uloteta tilapäiseen kalustoon.

Raskaan kaluston EURO-luokat pystytään helposti todentamaan rekisteröinti-todistuksen teknisen osan kohdasta "Erikoisehdot ja huomautukset". Jos tieto puuttuu, se voidaan täydentää siihen katsastustoimipaikalla. Työkoneiden Stage-luokituksesta tiedot eivät ole yhtä helposti saatavilla ja sopivia todentamiskeinoja voisi olla hyödyllistä selvittää markkinavuoropuhelun avulla. Koska myös käyttöönottovuosi määrittää työkoneen päästöluokkaa, voi todentamisen näkökulmasta olla järkevää käyttää Stage-luokkien rinnalla vaatimuksia käyttöönottovuosista.

Toimijoita voi kannustaa puhtaampaan kalustoon sisällyttämällä sopimukseen bonusjärjestelmä. Esimerkiksi Ruotsissa ja Hollannissa on käytössä tapa, että urakoitsijalle maksetaan pieni bonus sen mukaan, paljonko työtunteja on tehty vähimmäisvaatimusta paremmalla kalustolla. Tällainen lähestymistapa voisi toimia alueurakka-mallissa, edellyttäen että asian seurantaan varataan resursseja.

Suorien kalustovaatimusten lisäksi tarvitaan myös ymmärryksen lisäämistä tukevia toimenpiteitä, kuten tietoisuuden lisääminen markkinatilanteesta sekä vuoropuhelua kaluston parantamisen mahdollisuuksista. Näin voidaan vähitellen tiukentaa kustannustehokkaasti myös varsinaisia kalustovaatimuksia.

Kustannuksiin ja riskinottoon vaikuttaa myös vaatimusten asettamisen aikaväli. Suositeltavaa on että tiekartan ajanjakson alussa keskitytään helposti toteutettaviin ja kustannustehokkaisiin toimenpiteisiin. Vasta myöhemmin kannattaa asettaa investointeihin ja tiedon kehittämiseen liittyviä vaatimuksia. Myös silloin hyväksytään yritysten vapaavalinnaiset keinot toteuttaa esimerkiksi päästöluokkavaatimukset. Vaatimukset voi asettaa niin että ne kohdistuvat ensisijaisesti paljon käytössä olevaan kalustoon ja mahdollisuuksien mukaan rajoitetaan koskemaan vain merkittäviä aliurakoitsijoita. Tämä vähentää myös kustannusvaikutuksia.

3.2.1 Kustannusvaikutukset

Ympäristövaatimusten kustannusvaikutusten arvioinnissa on pohdittu sekä vaatimusten täyttymisestä syntyviä kustannuksia että rahallisia hyötyjä. Molempien arviointiin liittyy epävarmuuksia, joten tässä esitettyihin tietoihin pitää suhtautua suuntaa antavina arvioina.

Epävarmuutta arviointiin tuo esimerkiksi se, ettei tietoa lähtötasosta ole, jolloin ei ole mitään selkeää vertailukohtaakaan.

Kustannusarvioinnissa vähiten epävarmuutta liittyy ympäristötoimenpiteen toteuttajalle aiheutuviin kustannuksiin. Usein tämä on aliurakoitsija. Sen sijaan vaikeampaa on arvioida sitä, paljonko aliurakoitsija voi siirtää kustannuksia pääurakoitsijalle ja pääurakoitsija eteenpäin tilaajalle. Tämän selvittämiseksi tarvittaisiin yksityiskohtaista tietoa muun muassa urakoiden hinnoittelusta ja alan kustannusrakenteesta, alueellisten markkinoiden kilpailutilanteesta sekä kunkin osapuolen neuvottelu- asemasta

Uuden kuorma-auton hankinta on suuri investointi varsinkin pienille aliurakoitsijoille koska uuteen kuorma-autoon joudutaan lähes aina uusimaan myös aurasvarustuksen hydraulikka ja ohjaujärjestelmä (10 000–30 000 €). Jälkiasennettavan puhdistuslaitteiston (retrofit) kustannus on 15 000–17 000 euroa asennuksineen (esimerkkinä Proventian NOxBuster). Retrofit tarjoaa siis kustannustehokkaamman vaihtoehdon kokonaan uuden kaluston ostamiselle, kunhan vain nykyisellä autolla on vielä käyttöikää jäljellä vuosia.

Päästötason parantamisen kustannuksia on mahdollista arvioida vain melko suuntaantavasti, koska kuorma-autojen ja varustelun kustannukset ja urakkaolosuhteet vaihtelevat suuresti.

Tässä raportissa on esimerkkiurakan avulla pyritty vertailemaan nykytilan (Euro III – päästöluokka), jälkiasennussarjavaihtoehdon ja kaluston ennenaikaisen uusimisen kiinteitä ja muuttuvia kustannuksia. Kaluston uusimisvaihtoehdoiksi valittiin Euro IV ja Euro V -päästöluokat.

Esimerkiksi valittiin viiden vuoden ja 10 kuorma-auton urakka, jossa kunkin auras- ja liukkaudentorjuntareitin pituus on 100 kilometriä. Liukkaudentorjunnan tarpeeksi arvioitiin laskelmassa joka toinen päivä talvikuukausien (3 kk) aikana (46 päivää/vuosi/auto) ja lumenaurastarpeeksi puolet liukkaudentorjunnan päivästä (23 päivää/vuosi/auto). Ajokilometrejä syntyy yhteensä autoa kohti 6 844, josta aurasajoa on 2 281km.

Polanteen karhintaa tarvitaan arviolta puolessa esimerkkiurakan reittipituudesta. Määräksi arvioitiin 15–20 % auraspäivien määrästä (laskelmassa 17,5 %). Käytettäessä polttoaineenkulutuksen arvona liukkaudentorjuntaan verrattuna kaksinkertaista lukemaa (Euro-luokan mukaan 70–72 l/100 km) saadaan polanteen karhinnan osuudeksi vuosittaisesta urakan polttoainekulutuksesta vain vajaat 5 %. Sen vuoksi päästötason parantamisesta aiheutuva polttoaineenkulutusuutos on polanteen karhinnassa autoa kohti vain muutamia litroja vuodessa. Kun vielä VTT:n LIPASTO-järjestelmästä ei ole saatavilla typen oksidien ja hiukkasten päästöjä karhintaa vastaavalle ajolle, polanteen karhintaa ei ole mielekäästä ottaa mukaan taloudellisiin tarkasteluihin. Pois jättäminen ei vaikuta merkittävästi laskelman tuloksiin.

Kiinteistä kustannuksista tarkasteltiin kuorma-auton ja varustelun pääomakustannuksia. Kuorma-auton arvon alenemana hyödynnettiin SKAL:n koulutusaineistoa (22,5 % /vuosi). Aurasvarustelun ja pakokaasun jälkikäsitteilyarvon alenemaa on vaikea arvioida. Tässä laskelmassa se oletettiin hieman auton arvon alenemaa suuremmaksi (30 %), vaikkakin retrofit-järjestelmä voi toisaalta hidastaa Euro III -kuorma-auton arvon alenemista. Kuorma-autojen hinnat päästöluokittain ovat asiantuntija-arvioita ja perustuvat osittain myös internetissä saatavilla oleviin sora- ja kippiautojen pyyntihintatietoihin.

Muuttuvista kustannuksista otettiin huomioon polttoaine-, AdBlue-urealiuos- ja ylläpitokulut. Polttoaineenkulutusta ja päästötietoina käytettiin VTT:n LIPASTO-järjestelmän yksikköpäästöjä. Laskelman autonäköisesti käytettiin 32 tonnin maansiirto-kuorma-autoa, jolle lumenaurausajossa on käytetty katuajon täyden kuorman polttoaineenkulutusta (n. 55 l/100 km) ja liukkaudentorjunnassa maantieajon täyden kuorman kulutusta (n. 35 l/100 km). Kulutukset vaihtelevat päästöluokittain. LIPASTON polttoaineenkulutuserot ovat jossain määrin suuntaantavia, mutta niiden käyttöä

puoltaa se, että LIPASTOon on laskettu pakokaasupäästöt (grammaa/km) päästöluokittain.

Laskelmassa on oletettu kaikkiin Euro IV ja Euro V -tason autoihin urearuiskutus (SCR), vaikka todellisuudessa vielä Euro IV -päästöluokassa MAN ja Scania käyttivät vain pakokaasun takaisinkierrätystä (EGR). Urealiuoksen (AdBlue) menekiksi on arvioitu 3 % polttoaineenkulutuksesta.

Ylläpitokulujen arvioitiin laskevan siirryttäessä uudempiin autoihin, mitä ei voi periaatteessa jättää huomiotta laskelmassa. Kustannusvaikutusten arvioinnissa käytettiin SKAL:n koulutusaineistoa ja asiantuntija-arvioita. Luvut ovat suuntaa-antavia, mutta perusteiltaan ylläpitolaskelman periaate on realistinen.

LIPASTO:n lukuja ja VTT:n jälkiasennussarjan mittaustuloksia hyödynnettäessä ilmeni ensi näkemältä pieni ristiriitaisuus. LIPASTO:n luvuissa polttoaineenkulutus pienenee siirryttäessä Euro III -autoista Euro IV tai Euro V -autoihin. Euro III -autoon asennettu jälkiasennussarja puolestaan lisäsi polttoaineenkulutusta 2,5 %. Ero saattaa kuitenkin olla todellinen, sillä Euro IV ja Euro V -kuorma-autojen suunnittelussa on tehty myös energiatehokkuuden parantamiseksi enemmän työtä kuin vanhemmissa Euro III -luokan autoissa.

Pakokaasupäästöjen vähentämisestä ei koidu urakoitsijalle suoraa taloudellista hyötyä. Hyödyt ovat pikemminkin yhteiskunnallisia, kun vältetään pakokaasupäästöistä aiheutuvia terveydenhoito- ja muita kustannuksia. Hyödyntämällä Liikenteen päästökustannusten yksikköarvoja (keskisuuret kaupungit) vuodelta 2012 (Liikennevirasto) voidaan arvioida, että aurauton muuttaminen päästöluokasta EURO III luokkaan IV (V) tuottaisi esimerkkiurakassa yhteiskunnalle autoa kohti noin 85 euron vuosittaisen hyödyn viiden vuoden sopimusajalla, kun tarkastellaan typen oksideja ja hiukkaspäästöjä.

Jos taas käytetään tiheään asutun alueen (pääkaupunkiseutu) yksikkökustannuksia, autoa kohti syntyy vuodessa noin 270 € yhteiskuntataloudellista säästöä. Koska esimerkkiurakan vuotuinen ajosuorite on aika pieni, autoilla ajetaan käytännössä moninkertainen määrä muuta työajoa vuoden aikana, mitä ei tässä laskelmassa ole otettu huomioon. Esimerkiksi ajettaessa 60 000 kilometriä vuodessa yhteiskuntataloudelliset hyödyt olisivat em. luvuilla 370 (1180) euroa autoa kohti.

Laskelmasta voi päätellä, että kokonaan uuden kalustoinvestoinnin kustannukset eivät Suomen keskimääräisissä olosuhteissa helposti tule katetuksi päästöjen alenemisesta syntyvillä hyödyillä. Jälkiasennettavien puhdistuslaitteistojen investointi maksaa itsensä yhteiskuntataloudellisesti vajaan kuudessa vuodessa, jos käytetään tiheään asutun seudun (pääkaupunkiseutu) yksikkökustannuksia. Esimerkkilaskelmat tukevat kuitenkin ajatusta, että päästöluokkaan liittyvät vaatimukset hyödyttävät eniten suurimpien kaupunkien alueella ja läheisyydessä.

Projektissa ei ole saatu tietoja, miten kaluston investointihinnat vaikuttavat urakoiden kustannuksiin.

Laskelma on esitetty tiivistettynä taulukossa 3. Laskelman lähtötiedot, oletukset ja yksityiskohdat on esitetty liitteessä 3.

KUSTANNUSVAIKUTUSTEN LASKENTA

Kaluston päästövaatimukset

Taulukko 3. Esimerkilaskelma auras- ja liukkaudentorjunta-ajossa käytettävän kuorma-auton päästöluokkavaatimusten nostamisesta.

Esimerkilaskelma: - 10 kuorma-autoa, 100 km/reitti - sopimuskausi 5 v	Nykytila - ei muutoksia Euro III	Päästötason parantaminen Euro III -tasosta		
		Jälkiasennussarja --> Euro V -tasolle	Auton vaihtaminen uudempaan --> Euro IV	Auton vaihtaminen uudempaan --> Euro V
1. Kiinteät kustannukset				
Investointitarve	0 €	16 000 €	50 000 €	85 000 €
- auton uusiminen	0 €	0 €	30 000 €	65 000 €
- jälkikäsitteilylaitteisto	0 €	16 000 €	0 €	0 €
- aurasvarustelun uusiminen	0 €	0 €	20 000 €	20 000 €
Pääomakustannukset (korko 5 %)				
- €/vuosi	72 200 €	84 300 €	134 100 €	184 600 €
* ero nykytilaan	-	12 100 €	61 900 €	112 400 €
- €/sopimuskausi	361 000 €	421 500 €	670 500 €	923 000 €
* ero nykytilaan	-	60 500 €	309 500 €	562 000 €
2. Muuttuvat kustannukset				
- polttoaine ja AdBlue	0 €	8 300 €	4 300 €	4 300 €
* ero nykytilaan	-	8 300 €	4 300 €	4 300 €
- ylläpito	0 €	0 €	-4 900 €	-9 800 €
* ero nykytilaan	-	0 €	-4 900 €	-9 800 €
Yhteensä	0 €	8 300 €	-600 €	-5 500 €
* ero nykytilaan	-	8 300 €	-600 €	-5 500 €
Kustannukset yhteensä (10 kuorma-autoa)				
* lisäkustannus nykytilaan verrattuna	-	68 800 €	308 900 €	556 500 €
- €/vuosi	72 200 €	85 960 €	133 980 €	183 500 €
* lisäkustannus nykytilaan verrattuna	-	13 760 €	61 780 €	111 300 €
Yhteiskuntataloudelliset hyödyt				
Typen oksidit (NOx)	0 €	-730 €	-640 €	-730 €
Hiukkaset (PM)	0 €	-1 150 €	-1 450 €	-1 150 €
Hiilidioksidi (CO2)	0 €	360 €	-270 €	-270 €
YHTEENSÄ (sopimuskausi 5 v)	0 €	-1 520 €	-2 360 €	-2 150 €
- €/vuosi	0 €	-304 €	-472 €	-430 €
- lisäinv. takaisinmaksuaika (v)	-	45,3	130,9	258,8

3.3 Melu ja pöly

Melu ja pöly vähentävät asuin ympäristön viihtyvyyttä ja vaikuttavat myös terveyteen haitallisesti. Niiden vaikutus on lähinnä paikallinen, joten myös melua ja pölyä koskevat vaatimukset on kannattavinta kohdistaa kaupunki- ja taajama-alueille, joilla on paljon altistuvia ihmisiä. Melu- ja pölyntorjunnassa voisi olla hyödyllistä tehdä kaupunkien kanssa yhteistyötä yhtenäistämällä vaatimuksia ja hyödyntämällä kaupungeissa saatuja kokemuksia torjuntakeinoista.

Melua voidaan torjua esim. käyttämällä hiljaisempaa kalustoa ja lisälaitteita. Myös työtavat vaikuttavat meluun. Lisäksi melua voidaan vähentää karsimalla tyhjiä ajoja. Pölynsidontaan voidaan käyttää esimerkiksi kastelua. Myös toimenpiteiden oikea-aikaisuudella voidaan vähentää pölyämistä.

Melu- ja pölyasioita voidaan käsitellä tarjouksessa esim. urakan ympäristösuunnitelman yhteydessä. Urakoitsijoille voidaan antaa valinnanvapaus torjuntakeinojen suhteen (hankitaan laatua ei tiettyä menetelmää). Ehdottomia vaatimuksia tietyistä torjuntakeinoista pitäisi asettaa vain, jos keinon paremmuudesta on selkeää näyttöä.

3.4 TMA:n käyttövaatimuksen laajentaminen ja suoraan työkoneeseen kiinnittämisen salliminen

TMA:n käytön laajentamista on jo joidenkin vuosien ajan pohdittu Liikenneviraston työryhmissä ja erilaisissa selvityksissä. Tiemerointäurakoissa vaatimuksia ollaan jo kiristämässä. Aloite vaatimusten kiristämiseksi on lähtenyt tiemerointäurakoitsijoilta, jotka ovat kokeneet TMA-laitteen parantavan turvallisuutta merkittävästi. Myös tämän työn yhteydessä suoritettua urakoitsijahaastattelussa TMA sai enimmäkseen positiivista palautetta. Nykyisten käyttövaatimusten todettiin olevan epäselviä ja niihin toivottiin tarkennuksia niin vaatimuksen alaisten teiden kuin myös sallittujen laitteiden osalta.

TMA:n käytön lisääminen on turvallisuuden näkökulmasta perusteltua ja laitetta pidetään sinällään hyödyllisenä. Käytön lisäämisen esteet ovat enimmäkseen taloudellisia, sillä laitteiden hankinnasta ja niiden käytöstä aiheutuu merkittäviä lisäkustannuksia kunnossapidon työsuoritteisiin.

Projektin alkuvaiheessa pohdittiin käyttövaatimuksen laajentamista Ruotsin mallia soveltaen niin, että TMA:n käyttöä vaadittaisiin myös yksiajorataisilla teillä, joilla nopeusrajoitus on ≥ 60 km/h ja KVL (keskivuorokausiliikenne) > 2000 ajon./vrk. Todettiin kuitenkin, että vaatimuksen lisääminen tässä laajuudessa toisi liian suuret kustannusvaikutukset ja tästä syystä päädyttiin arvioimaan kustannusvaikutukset vaihtoehdosta, jossa TMA:n käyttövaatimus laajentuisi yksiajorataisille teille, joiden KVL on 6000 ajon./vrk ja nopeusrajoitus ≥ 80 km/h.

TMA:n käyttövaatimuksen laajentaminen aiheuttaa lisäkustannuksia sekä uusien TMA-laitteiden hankintakustannusten että suoritehintojen kasvamisen muodossa, kun käyttövaatimuksen alaisilla tiekilometreillä teiden hoitotyöhön tarvitaan ylimääräinen suoja-ajoneuvo sekä kuljettaja. TMA:n kiinnittäminen suoraan työkoneeseen on Ruotsissa sallittua, mikäli koneen ominaisuudet sen mahdollistavat. Tällöin vältetään ylimääräisen suoja-ajoneuvon ja kuljettajan aiheuttamilta lisäkustannuksilta. Työssä päädyttiin esittämään TMA-vaatimuksen lieventämistä niin, että TMA:n kiinnittäminen suoraan työkoneeseen sallitaan, mikäli työkoneen ominaisuudet ja koneen lisälaitteet sekä tehtävä työ sen sallivat. TMA:n kiinnittäminen ei kuitenkaan ole koskaan sallittua nostokorajoneuvoon.

3.4.1 Kustannusvaikutukset ja hyödyt

Kalustohankinnat

Törmäysvaimentimia on urakoitsijoilla jo käytössä kohtalaisesti, koska vaatimus törmäysvaimentimen käytöstä kaksiajorataisilla teillä, joiden pysyvä nopeusrajoitus on vähintään 60 km/h, on ollut voimassa jo vuodesta 2012. Erittäin vaativiin urakoihin tulee keskimäärin 38 km lisää TMA-vaatimuksen alaista tietä ja vaativiin keskimäärin 31 km. Erittäin vaativissa urakoissa on kaikissa TMA-vaatimuksen alaista tietä jo nyt. Vaativista urakoista vain 3 on tällä hetkellä sellaisia, joissa TMA-vaatimuksen alaista tietä ei ole lainkaan ja 5 sellaista, joissa vaatimuksen alaisen tien määrä on alle kilometri. Kun verrattiin erittäin vaativissa ja vaativissa urakoissa nykyisellään TMA-vaatimuksen alaisen tien määrää suhteessa lisäykseen sekä urakoissa nykyisin käytössä olevaan TMA-laitteiden määrään, tehtiin seuraavat johtopäätökset. Erittäin vaativiin urakoihin tulee hankkia keskimäärin 1 TMA-laitte lisää ja vaativiin urakoihin 0,75 laitetta. Vaativien urakoiden osalta noin neljänneksessä urakoita TMA-vaatimuksen alaisen tien lisäyksen katsottiin olevan niin pieni, ettei se aiheuta kalustohankintoja.

Perusurakoista puoleen ei tule TMA-vaatimuksen alaista tietä. Muihin tietä tulee keskimäärin 11 km/urakka. Näin ollen TMA-laitteita tarvitaan enintään joka toiseen urakkaan eli kaikkiin urakoihin laskettiin hankittavan 0,5 laitetta.

Käytön aiheuttamat kustannukset

Koska tilaajalla ei ole käytössään tuntimääriä eri töihin ja työvaiheisiin käytettävistä suoritteista, lähdettiin käytön kustannusvaikutuksia laskemaan alueurakoiden kokonaiskustannuksista. Liikenneympäristön hoito kattaa alueurakoiden kustannuksista 25 % ja siihen sisältyvistä töistä 70 % on sellaisia, että niissä vaaditaan TMA:n käyttöä. Liikenneympäristön hoidon kustannuksista 65 % on kokonaishintaperusteista osuutta, johon ei sisälly työkustannuksia. Liikenneympäristön hoidon työkustannukset lisääntyvät TMA vaatimuksen alaisilla teillä n. 6 %.

Talvihoidon osuus alueurakoiden kustannuksista on 51 %. Koska TMA vaatimus ei koske nopeasti liikkuvia (yli 40 km/h) töitä, ei auraus- tai liukkaudentorjuntatöissä tarvitse käyttää TMA-laitetta. Talvihoidon kustannuksista 10 % tulee töistä, joissa TMA:n käyttöä vaaditaan. Talvihoidon kustannukset lisääntyvät TMA-vaatimuksen alaisilla teillä n. 5 %.

Liikenneympäristön hoidon ja talvihoidon katsottiin yhteensä lisäävän kustannuksia TMA-vaatimuksen alaisilla teillä 11 %.

Vuosien 2012, 2013 ja 2014 urakkakerrosten tarjousten keskikilometrihinta oli noin 2210 €/km joka vuonna, jos urakoista otetaan pois Espoo ja Vantaa, joiden kilometrihintaa oli selvästi korkeampi. Tätä hintaa ja vuosittain lisääntyvää TMA-vaatimuksen alaista kilometrimäärää käytettiin kun laskettiin käytön kustannusten lisääntymistä.

Kustannusvaikutusten laskenta ja uuden vaatimuksen tuomat hyödyt sekä niiden vertailu on esitetty seuraavassa:

KUSTANNUSVAIKUTUSTEN LASKENTA TMA:n käyttövaatimuksen laajentaminen

Taulukko 4. Hankittavien laitteiden määrä.

	Erittäin vaativat	Vaativat	Perus
TMA-laitteita lisää/urakka	1	0,75	0,5

Taulukko 5. Alkavat urakat, niihin hankittavat laitteet ja laitteiden kustannukset.

	ALKAVAT URAKAT			TMA- laiteita hankittava lisää	Hankinta- kustannukset
	Erittäin vaativat	Vaativat	Perus		
2016	0	9	1	7,25	362 500 €
2017	3	5	11	12,25	612 500 €
2018	0	6	9	9	450 000 €
2019	3	7	7	11,75	587 500 €
2020	0	1	1	1,25	62 500 €
Yhteensä					2 075 000 €

Laskennassa on käytetty TMA-laitteen hankintakustannuksena 50 000 € joka kattaa laitteen lisäksi joka kolmannelle laitteelle tarvittavan vetokaluston hankinnan. Urakoitsija voi tarvittaessa myös vuokrata TMA-laitteen. Vuokraaminen on tarkoituksenmukaista urakoitsijalle esimerkiksi silloin, kun urakka-alueella on vain vähän käyttövaatimuksen alaista tiestöä.

Laitteen vuokrauskustannukset ovat esim.

- **250 €/ensimmäinen vuorokausi**
- **180 €/vrk seuraavat** (Elfving 2015)

Käyttövaatimuksen lisäämät työkustannukset

Taulukko 6. Uuden vaatimuksen käyttökustannuslisäykset.

	ALKAVAT URAKAT			Urakka- aika	Lisääntyneet käyttökustannukset
	Km lisäys	Kustannuslisäys, joka aiheutuu TMA:n käyttövaatimuksen laajenemisesta (€/km/v)			
2016	297	243		5	361 000 €
2017	307	243		5	373 000 €
2018	203	243		5	246 500 €
2019	460	243		5	559 000 €
2020	55	243		5	66 500 €
Yhteensä	1322				1 606 000 €

Laskennassa on käytetty keskikilometrihintaa 2210 €/km/v, josta laskettu liikenneympäristön hoidon ja talvihoidon osuus 11 %.

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ 3,68 M€

HYÖDYT

TMA laitteen käyttö ehkäisee tehokkaasti kuolemia törmättäessä työkoneen perään. Kun yhden kuolemaan johtaneen tieliikenneonnettomuuden yhteiskunnalliset kustannukset ovat 2,4 M€, kattaa jo kahden kuoleman tapauksen säästäminen seuraavien 5 vuoden aikana alkavissa urakoissa onnettomuuksien yhteiskunnalliset kustannukset.

3.5 Turvavyön käyttö traktoreissa

Traktoreiden käyttö alueurakoiden töissä lisääntyy koko ajan. Traktoreiden on kuitenkin todettu olevan turvattomia ja kuolemaan johtavia traktorionnettomuuksia tapahtuu paljon etenkin maataloustöissä. Onnettomuustutkijat pitävät traktoreiden käytön lisääntymistä kunnossapitotöissä huolestuttavana ilmiönä ja ovat sitä mieltä, että traktoreissa tulisi olla turvavöiden käyttöpakko. Traktoreiden käytön lisääntymisen myötä, lisääntyy vakavien onnettomuuksien riski myös kunnossapitotöiden yhteydessä. EU:ssa onkin valmisteilla uusi asetus, joka määrää turvavöiden asennuksen pakolliseksi uusiin traktoreihin vuodesta 2016 alkaen.

Liikennevakuutuskeskuksen asiantuntijan mukaan suuri vaikutus turvallisuuden kannalta saadaan jo kaksipistevoilla, sillä ne estävät useimmissa tapauksissa henkilön jäämisen kaatuvan traktorin alle. Kunnossapitotöissä on kuitenkin riskinä, että koneen kauha osuu äkillisesti esimerkiksi kiveen. Näissä tilanteissa kolmipistevyö ehkäisee vammoja tehokkaammin.

Kolmipistevoyn jälkiasentaminen on kuitenkin huomattavasti kalliimpaa kuin kaksipistevoyn. Kolmipistevyö saattaa jossain tapauksissa haitata kunnossapitotyön tekemistä ja tällöin vaarana on, että vyötä ei käytetä lainkaan. Siksi vaatimusten määrittelyssä päädyttiin lopulta vaatimaan kaikkiin vuonna 2016 ja sen jälkeen alkaviin alueurakoihin vähintään kaksipistevoita alueurakoiden traktoreihin sekä liikenne- traktoreihin.

Suuri osa uusimmista traktoreista varustetaan jo nykyään turvavöillä, mutta vöiden käyttöaste traktoreissa ei ole kovin hyvä. Siksi myös turvavöiden käytön tehostamiseksi vaaditaan toimenpiteitä. Liikennevakuutuskeskus suosittelee Liikennevirastoaa laatimaan perehdytysmateriaalia traktoreiden kuljettajille turvavyön käytön tehostamiseksi. Liikennevirasto tilaajana edellyttää alueurakoitsijoiltaan turvallisuusaiheisten tilaisuuksien järjestämistä 2 kertaa vuodessa. Materiaalia voitaisiin käsitellä näissä tilaisuuksissa.

3.5.1 Kustannusvaikutukset ja hyödyt

Turvavyöt ovat olleet vakiovarusteina uusissa traktoreissa jo joitakin vuosia. Esim. Valtran traktoreihin ne on asennettu vakiovarusteena vuodesta 2011 alkaen (VALTRA, haastattelu). Kaksipistevoyn asentaminen lisävarusteena traktoriin maksaa noin 150–500 €/ajoneuvo.

Kustannusvaikutusten laskennassa arvioitiin vuosina 2016–2020 alkavien urakoiden traktorikaluston määrät urakoiden vaativuuden perustella ja oletettiin, että yhden traktorin varustaminen turvavyöllä maksaa keskimäärin 300 €. Lisäksi oletettiin, että nykyisellään alueurakoissa käytettävistä traktoreista yhdessä neljästä on jo turvavyö. Kustannusvaikutusten laskenta ja uuden vaatimuksen tuomat hyödyt sekä niiden vertailu on esitetty seuraavassa:

KUSTANNUSVAIKUTUSTEN LASKENTA

Turvavöiden käyttö traktoreissa

Taulukko 7. Traktoreiden keskimääräiset lukumäärät vaativuudeltaan erityyppisissä urakoissa.

	Erittäin vaativat	Vaativat	Perus
Traktoreiden lukumäärät /urakka	5	5	10

Taulukko 8. Alkavat urakat, traktorikaluston määrät ja turvavöistä aiheutuvat kustannuslisäykset.

	ALKAVAT URAKAT			Traktoreiden määrä ko. vuonna alkavissa urakoissa	Turvavöiden asennuskustannukset urakkakierroksella
	Erittäin vaativat	Vaativat	Perus		
2016	0	9	5	140	31 500 €
2017	3	5	11	175	39 500 €
2018	0	6	9	150	34 000 €
2019	3	7	7	155	35 000 €
2020	0	1	1	20	4 500 €
Yhteensä					144 500 €

Laskennassa on oletettu yhden traktorin turvavöiden hankinta- ja asennuskustannuksiksi 300 €. Oletuksena myös, että 25 % traktoreista on jo nykyisellään varustettu turvavöillä.

HYÖDYT

Vuosina 2003 - 2013 31 traktorin tai työkoneen kyydissä ollutta ihmistä kuoli onnettomuudessa. Heistä 9 olisi varmuudella tai todennäköisesti voitu pelastaa turvalaitteen käytöllä. Mikäli alueurakoiden turvavöiden käyttöpakolla voidaan pelastaa yksikin henkilö seuraavien viiden vuoden aikana käynnistyvien urakoiden aikana, on uusi vaatimus maksanut itsensä takaisin moninkertaisesti, sillä kuolemaan johtaneen onnettomuuden yhteiskunnalliset kustannukset ovat noin **2,4 milj. €**.

3.6 Heijastavat ääriivamerkinnot

Trafin ohjeistus (TRAFI/384/03.04.03/2011) vaatii heijastavia ääriivamerkintöjä direktiivin 2007/35/EY mukaisesti 10.7.2011 tai sen jälkeen ensi kertaa käyttöön otettavaan raskaisiin kuorma-autoihin sekä niiden perävaunuihin. (Trafi 2011)

Heijastavien ääriivamerkintöjen tarkoituksena on parantaa ajoneuvojen näkyvyyttä ja auttaa muita tienkäyttäjiä hahmottamaan ajoneuvojen ulottuvuuksia näkyvyydeltään huonoissa keliolosuhteissa.

Heijastavien ääriivamerkintöjen arvioitiin olevan edullinen keino alueurakoiden kuorma-autojen näkyvyyden parantamiseksi, etenkin, kun merkintöjen asentamista edellytetään joka tapauksessa uusiin, käyttöönotettavaan raskaisiin kuorma-autoihin.

Työssä pohdittiin myös niittokoneiden, kaivinkoneiden sekä muiden työkoneiden ulkonevien osien tai lisälaitteiden merkitsemistä heijastavilla teippauksilla koneiden näkyvyyden parantamiseksi. Nykyinen lainsäädäntö ei kuitenkaan mahdollista näiden merkintöjen tekemistä. Asiaa voitaneen kuitenkin tulevaisuudessa muuttaa Trafin määräyksellä niin, että myös tienpitoajoneuvojen heijastavat merkinnät tulitisiin sallimaan entistä laajemmin näkyvyyden parantamiseksi ja vaaratilanteiden sekä onnettomuuksien välttämiseksi.

Työssä päädyttiin siis suosittamaan heijastavien ääriviivamerkintöjen vaatimista kaikkiin alueurakoissa käytettäviin kuorma-autoihin vuodesta 2016 alkaen Trafin ohjeistuksen mukaisesti. Ääriviivateippauksen tulee olla 50–60 mm leveä. Ajoneuvon sivuilla teippauksen värin tulee olla valkoinen tai keltainen ja takana keltainen tai punainen. Urakoitsijoiden on varmistuttava myös, että ääriviivateippausten kunto on hyvä.

3.6.1 Kustannusvaikutukset ja hyödyt

Kustannusvaikutusten laskennassa arvioitiin vuosina 2016–2020 alkavien urakoiden kuorma-autokaluston määrät urakoiden vaativuuden perustella. Yhden kuorma-auton heijastavien merkintöjen teettäminen maksaa keskimäärin 70 €. Merkintöjen hankintakustannukset on saatu merkintöjä tekevältä yritykseltä (Normiopaste, sähköpostikysely). Todellisuudessa merkintöjä on jo asennettu Trafin tieliikenneohjeen perusteella osaan kalustosta. Tätä ei kuitenkaan huomioitu laskennassa, sillä sen oletettiin kompensoivan sitä, että merkintöjen kesto on kaluston huollosta riippuen 2–5 vuotta. Heijastavien ääriviivamerkintöjen aiheuttamien kustannusten laskenta sekä vaatimuksesta aiheutuvat hyödyt on esitetty seuraavassa:

KUSTANNUSVAIKUTUSTEN LASKENTA

Heijastavat ääriivamerkinnot

Taulukko 9. Kuorma-autojen keskimääräiset lukumäärät vaativuudeltaan erityyppisissä urakoissa.

	Erittäin vaativat	Vaativat	Perus
Kuorma-autojen lkm/urakka	25	20	15

Taulukko 10. Alkavat urakat, kuorma-autokaluston määrät ja heijastavista merkinnöistä aiheutuvat kustannuslisäykset.

	ALKAVAT URAKAT			Kuorma-autojen määrä ko. vuonna alkavissa urakoissa	Merkintöjen asennuskustannukset urakkakierroksella
	Erittäin vaativat	Vaativat	Perus		
2016	0	9	5	255	18 000 €
2017	3	5	11	340	24 000 €
2018	0	6	9	255	18 000 €
2019	3	7	7	320	22 500 €
2020	0	1	1	35	2 500 €
Yhteensä					84 000 €

Yhden kuorma-auton merkitsemisen kustannukset keskimäärin noin 70 €.

HYÖDYT

- Tutkimukset ja yli 10 vuoden kenttätestit osoittavat, että hyvin merkityt rekat ovat todennäköisesti 30 kertaa harvemmin osallisena onnettomuudessa, mitä merkisemättömät rekat (Darmstadin tekninen yliopisto, Saksa 2004).
- Muut kuljettavat havaitsevat merkityn rekan 5–8 kertaa nopeammin, mikä mahdollistaa huomattavasti pidemmän reaktioajan (Ludwig Boltzman Instituutti, Wien, Itävalta 2002). (3M www-sivut)

Tieliikenneonnettomuuden keskimääräiset yhteiskunnalliset kustannukset ovat noin **120 000 €**. Yhden tieliikenneonnettomuuden välttäminen vuosina 2016–2020 alkavien urakkakierrosten aikana kattaa jo merkintävaatimuksesta aiheutuneet kustannukset reilusti.

3.7 Peruutuskamerat/-tutkat ja peruutus-hälyttimet sekä tallentavat videokamerat

Urakoitsijahaastattelussa nousi esille, että peruutuskameroita on jo käytössä melko paljon: kaikilla kyselyyn vastanneilla urakoitsijoilla oli jo laitteita käytössä. Uudessa käyttöönotettavassa kalustossa peruutuskamera on yleinen lisävaruste ja kustannukset uuden kaluston hankinnan yhteydessä ovat alhaiset kaluston hankintahintaan verrattuna. Laite jakoi mielipiteitä. Osa vastaajista piti hyvänä ja turvallisuutta parantavana laitteena, erityisesti taajamissa, joissa ajoneuvoa peruutetaan vilkkaan liikenteen seassa. Toisaalta todettiin, että esimerkiksi talvella lumi peittää kamerat.

Turvallisuusnäkökulmasta peruutuskameroiden merkittävimmät hyödyt nousevat esille erityisesti kevyen liikenteen väylillä tehtävissä töissä, joissa mahdollisten onnettomuustilanteiden seuraukset ovat vakavimpia.

Peruutuskameravaatimusta pohdittaessa nousi esiin vaihtoehtoisena ratkaisuna peruutustutka. Mahdollisten lumen tai laitteiden likaantumisen aiheuttamien toimintahäiriöiden vuoksi päätettiin peruutuskameran tai -tutkan lisäksi vaatia myös peruutushälyttimen käyttöä kaikissa kevyen liikenteen väylillä tehtävissä töissä (koskee myös muita kuin VNp 847/1994:ssa tarkoitettuja ajoneuvoja sekä työkoneita). Peruutushälyttimen avulla voidaan varmistaa koneiden vaara-alueella olevien henkilöiden varoittaminen tilanteessa, jossa peruutuskameran/-tutkan toimivuudessa on ongelmia.

Vaatus peruutuskameroista/tutkista sekä hälyttimistä päätettiin ottaa käyttöön vaiheittain. Vaatus koskee kevyen liikenteen väylillä käytettävää kalustoa ja tulee voimaan vuonna 2017 alkavissa urakoissa. Vaatus koskee uutta, käyttöönotettavaa kalustoa. Vaatus laajenee koskemaan kaikkea kevyen liikenteen väylillä käytettävää kalustoa (jälkiasennus myös vanhaan kalustoon) vuonna 2019 alkavissa urakoissa ja siitä eteenpäin.

Lisäksi suositellaan tallentavien videokameroiden käyttöä alueurakoiden kalustossa. Tallentavat videokamerat eivät sinällään paranna turvallisuutta, mutta niistä on hyötyä onnettomuustilanteiden selvittämisessä ja sitä kautta myös vastaavien onnettomuuksien ennaltaehkäisyssä. Tallentavista videokameroista ei siis aseteta vaatimusta.

3.7.1 Kustannusvaikutukset ja hyödyt

Kustannusvaikutusten laskennassa arvioitiin urakoitsijoiden kevyen liikenteen väylien hoitoon hankkiman uuden kaluston määrät vaativuudeltaan erityyppisissä urakoissa vuosina 2017 ja 2018. Vuosien 2019 ja 2020 osalta vaatimukset koskevat kaikkia kevyen liikenteen väylien hoidossa käytettäviä työkoneita. Laitteiden hinnat vaihtelevat Internet-hakujen perusteella melko paljon. Laitteiden keskimääräisiksi kustannuksiksi laskennassa on oletettu:

- Peruutuskamera/tutka asennuksineen 350 €
- Peruutushälytin asennuksineen 100 €

Lisäksi on oletettu, että vuonna 2019 kolmasosa työkoneista on jo varustettu peruutuskameralla ja hälyttimellä.

Kustannusvaikutusten laskenta sekä vaatimuksesta aiheutuvat hyödyt on esitetty seuraavassa.

KUSTANNUSVAIKUTUSTEN LASKENTA

Peruutuskamerat/-tutkat ja peruutushälyttimet

Taulukko 11. *Kevyen liikenteen väylillä tehtävissä töissä käytettävien koneiden keskimääräiset lukumäärät vaativuudeltaan erityyppisissä urakoissa.*

	Erittäin vaativat	Vaativat	Perus
Kevyen liikenteen väylillä käytettävien koneiden lkm/urakka	25	20	15
Uusien kevyen liikenteen väylillä käytettävien koneiden lkm/urakka vuosina 2017-2018	3	2	1

Taulukko 12. *Alkavat urakat, kevyen liikenteen väylillä käytettävien koneiden määrät ja peruuttamisen turvallisuutta parantavista laitteista aiheutuvat kustannuslisäykset.*

	ALKAVAT URAKAT			Varustettavien koneiden lkm alkavissa urakoissa	Kustannukset urakkakierroksella
	Erittäin vaativat	Vaativat	Perus		
2016	0	0	0	0	
2017	3	5	11	30*	9 000 €
2018	0	6	9	21*	6 500 €
2019	3	7	7	148	44 500 €
2020	0	1	1	16	5 000 €
Yhteensä					65 000 €

* uudet käyttöön otettavat koneet

HYÖDYT

- Kevyen liikenteen turvattomuuden vähentäminen
- Kevyen liikenteen vaaratilanteiden ja onnettomuuksien välttäminen

Tieliikenneonnettomuuden keskimääräiset yhteiskunnalliset kustannukset ovat noin 120 000 €. Yhden tieliikenneonnettomuuden välttäminen vuosina 2017–2020 alkavien urakkakierrosten aikana kattaa jo vaatimuksesta aiheutuneet kustannukset reilusti.

3.8 Alkolukko

Alkolukkovaatimus on ollut käytössä vuonna 2012 ja sen jälkeen alkaneissa alueurakoissa. Alkolukko on edellytetty asennettavaksi kuljettajan ammattipätevyyttä vaativaan kalustoon sekä liikennetraktoreihin. Lisäksi muutamassa pilottiurakassa alkolukon käyttöä on edellytetty kaikkien ajoneuvojen osalta.

Urakoitsijahaastattelun perusteella kokemukset alkolukon käytöstä ovat hyvin vaihtelevia. Osa urakoitsijoista piti hyvänä laitteena, jonka käytössä ei ole ilmennyt mitään ongelmia ja toiset pitivät vaatimusta ongelmallisena niin käytön kuin kustannusten kannalta.

Alkolukkovaatimus päätettiin pitää nykyisellä tasollaan jatkossakin. Alkolukon käyttöä vaaditaan siis myös vuonna 2015 alkavissa urakoissa ja siitä eteenpäin kuljettajan ammattipätevyyttä edellyttäviin ajoneuvoihin sekä liikennetraktoreihin.

Työn yhteydessä nousi esille myös vaikuttaminen ennakolta mahdollisiin päihdekuljettajien aiheuttamiin ongelmiin. Todettiin, että työterveyshuolto ja sen kehittäminen on avainasemassa tässä suhteessa. Tilaajan vaikuttamismahdollisuudet työterveyshuollon järjestämiseen ovat kuitenkin erittäin huonot. Laki kuitenkin velvoittaa työterveyshuollon järjestämiseen eikä tilaaja voi siihen enempää vaikuttaa.

3.9 Kuljettajan vireystilan seurantalaitteet

Alueurakoiden töitä joudutaan tekemään myös yöaikaan, jolloin on riskinä kuljettajan nukahtaminen tai väsymyksen aiheuttamasta hetkellisestä herpaantumisesta aiheutuvat vaaratilanteet. Auraustöitä tehdään määrällisesti paljon ja toimenpideajat ovat välillä lyhyitä esimerkiksi äkillisestä lumentulosta johtuen.

Kuljettajan vireystilan seurantaan on olemassa erilaisia laitteita. Ns. kaistavahti seuraa tiemerkinä ja antaa hälytyksen, mikäli ajoneuvo ajaa merkin päälle. Näiden laitteiden toimivuus auraustyössä on kuitenkin kyseenalainen tiemerkinä huonon näkyvyyden vuoksi, koska lumi peittää tiemerkin. Kuljettajan vireystilaa voidaan valvoa myös älykkäillä järjestelmillä, jotka valvovat ajokäyttäytymistä ja varoittavat, mikäli ajokäyttäytyminen poikkeaa normaalista. Tällaisia järjestelmiä on saatavilla esimerkiksi Volvon kuorma-autoihin (VolvoTrucks 2014).

Lisäksi on olemassa järjestelmiä, jotka tarkkailevat kuljettajan silmien liikkeitä ja arvioivat kuljettajan vireystilaa sen perusteella.

Kuljettajan vireystilaa valvovia järjestelmiä on siis jo saatavilla, mutta niiden tekniikka perustuu vielä pitkälti tiemerkinä havainnointiin, jolloin niiden toimivuus lumisissa olosuhteissa talvella on kyseenalainen. Tästä syystä vaatimusta kuljettajan vireystilan seurantalaitteista ei tässä vaiheessa aseteta.

Työterveyslaitos on teettänyt tutkimuksen raskaan ajoneuvon turvallisen ja taloudellisen ajamisen edistämiseksi koulutuksellisen intervention avulla. Kenttätutkimukseen osallistui 52 yhdistelmäajoneuvon kuljettajaa, joilta mitattiin mm. ajonaikaista vireyttä ja stressiä. Tutkimuksessa todettiin, että kuljettajien väsymys kohosi hetimitäin tasolle, jolla saattaa olla vaikutuksia ajamisen turvallisuuteen. (Työterveyslaitos 2013)

Myös yötöissä olevien aura-auton kuljettajien vireystilaan liittyviä ongelmia tulisi korjata Liikenneviraston tasolla ja seurata vireystilaa valvovien laitteiden teknologian kehitystä, jotta vaatimus voidaan tarvittaessa ottaa käyttöön myöhemmin, kun sopivaa teknologiaa löytyy ja sen toimivuus auraustyössä on pystytty osoittamaan.

3.10 Muut ehdotukset turvallisuuden parantamiseksi

Työn yhteydessä todettiin, että osalla kuljettajista asenne on negatiivinen turvallisuuden liittyviä asioita kohtaan. Kuljettajien perehdytys- ja koulutustarpeet sekä asenteisiin vaikuttaminen nousivat esiin niin työpajassa kuin ohjausryhmän kokouksissakin. Todettiin kuitenkin, että Suomessa on jo olemassa kuljettajien ammattipätevyystutkinto ja siksi uusien koulutusvaatimusten asettaminen ei olisi mielekäästä. Kuljettajien ammattipätevyystutkinto ei kaikilta osin vastaa odotuksiin. Liikenneviraston tulisi käydä vuoropuhelua Liikenteen turvallisuusviraston Trafín kanssa ammattipätevyyskoulutuksen sisällöstä niin, että se saataisiin paremmin vastaamaan myös turvallisuustavoitteisiin ja koulutuksesta voitaisiin saada maksimaalinen hyöty.

Työssä nousi myös esiin ajatus alueurakoiden kaluston valokuvaamisesta. Tilaaja voisi asettaa vaatimuksen, että urakoitsijoiden tulee tarkennetun talvi- ja kesähoitosuunnitelman yhteydessä toimittaa tilaajalle valokuvat kaikista alueurakan töissä käytettävistä koneista sekä niiden lisälaitteista. Valokuvien avulla tilaaja saisi paremman käsityksen urakoissa käytettävästä kalustosta sekä niiden kunnosta. Myös koneiden varoitusmerkintöjen sekä varoitusvalaisimien tarkoituksenmukaisuus tulisi tässä yhteydessä varmistettua. Lisäksi kaluston kuvaamisvelvoite voisi myös lisätä urakoitsijan suuntaan painetta varmistua koneiden varoitusmerkintöjen kunnosta.

4 Käyttöön otettavat vaatimukset ja jatko-toimenpiteet

Tässä kappaleessa käsitellään käyttöön otettavat kone- ja kuljetuskaluston ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset tiestön hoidon alueurakoihin vuosille 2015–2020.

Kehitystyön tuloksena valikoitui yhteensä 12 vaatimusta. Vaatimukset koskevat säänneltyjä pakokaasupäästöjä (3 kpl), energiatehokkuutta (3 kpl) ja turvallisuutta (6 kpl). Lisäksi ehdotetaan yhtä suositusta ja yksi vaatimus sisältää lievennyksen nykyiseen vaatimustasoon. Jokaisen vaatimusten osalta on esitetty vaatimuksen käyttöönottoon kohdistuvat kustannusvaikutukset.

Kappaleessa esitetään myös suositukset vaatimusten toimeenpanoa tukevista toimenpiteistä, joita Liikenneviraston tulee edistää tulevana vuosina yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa.

4.1 Vaatimusten hyväksymisestä ja käyttöönotosta

Vuosien 2014–2015 aikana käynnissä olleen selvitystyön tavoitteena oli laatia pitkän aikavälin suunnitelma tiestön hoidon alueurakoissa käytettävien ympäristö- ja turvallisuusvaatimusten käyttöönotolle. Kappaleessa 4.2 on esitetty tämän työn tuloksena syntyneet kone- ja kuljetuskalustoa koskevat ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset. Kappaleessa 4.2 esitetään myös aikataulu näiden vaatimusten käyttöön otaksi tiestön hoidon alueurakoissa.

Vaatimukset otetaan käyttöön urakkakohtaisesti uusia urakoita kilpailutettaessa ja huomioidaan hoidon hankinta-asiakirjoissa. Nämä vaatimukset eivät koske nykyisiä, käynnissä olevia tiestön hoitourakoita.

Tämän työn perusteella Liikennevirasto teki päätöksen vaatimusten käyttöönotosta tiestön hoidon alueurakoissa (Liikenneviraston Väylänpito -toimialan johtoryhmän kokous 15.6.2015). Vuodesta 2016 lähtien hoitourakoiden kilpailutuksessa käyttöön otettavat kone- ja kuljetuskalustoa koskevat vaatimukset otetaan käyttöön erillisellä hyväksymiskirjeellä.

Kappaleessa 4.2 esitetyt vaatimukset ovat syntyneet vuosien 2014–2015 aikana tehdyn selvityksen ja vuoropuhelun perusteella. Liikennevirasto pidättää oikeuden muuttaa vaatimuksia esimerkiksi lainsäädännön muuttuessa.

4.2 Tiestön hoidon alueurakoiden uudet ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset

Säännellyt pakokaasupäästöt

VAATIMUS	KÄYTTÖÖNOTTO	KUSTANNUSVAIKUTUKSET
Hoitoluokan Is teillä kaluston tulee täyttää EURO IV-normin päästövaatimukset hoidon alueurakoissa.	Vaatimus käyttöön vuodesta 2017 alkaen	Jälkiasennettavan puhdis-tuslaitteiston (retrofit) kustannus on 15 000–17 000 euroa asennuksineen. Takaisinmaksuaika on vajaa kuusi vuotta kaupunkiseudun päästökustannusten yksikkökustannuksia hyödyntäen. Vaatimuksen rajaaminen kaupunkiseutujen ympärille vähentää kustannusvaikutuksia. Hyödyntämällä Liikenteen päästökustannusten yksikköarvoja vuodelta 2012 voidaan arvioida, että aurasauton muuttaminen päästöluokasta EURO III luokkaan EURO IV tuottaisi yhteiskunnalle autoa kohti noin 85 euron vuosittaisen hyödyn viiden vuoden sopimusajalla. Tiheään asutulla kaupunkialueella vuotuiset yhteiskunnalliset säästöt olisivat 270 euroa.
EURO IV-vaatimus kaikissa hoidon alueurakoissa.	Vaatimus käyttöön vuodesta 2019 alkaen	EURO III on elinkaarensa päässä, eli vaatimus on linjassa normaalin teknis-taloudellisen investointitarpeen kanssa. Vaatimus ei siis lisää merkittävästi kustannuksia.
Stage IIIA ja III B vaatimus paljon käytössä oleville työkoneille hoitoluokan K1 (+K2) teillä (kevyen liikenteen väylät).	Vaatimus käyttöön vuodesta 2020 alkaen	Traktorikanta on kuorma-autokalusto uudempaa ja trendinä on siirtyä yhä enemmän käyttämään traktoreita kuorma-autojen sijaan. Stage IIIA standardi on tässä vaiheessa ollut voimassa vajaat 15 vuotta. Vaatimuksen rajaaminen paljon käytössä olevaan kalustoon vähentää kustannusvaikutuksia.

Energiätehokkuus

VAATIMUS	KÄYTTÖÖNOTTO	KUSTANNUSVAIKUTUKSET
Kaikki kuljettajat ovat suorittaneet taloudellisen ajotavan koulutuksen. Vaatimus koskee myös muita kuin kuorma-autonkuljettajia. Ilmoitetaan osana tarjousvaiheen toiminta- ja laatusuunnitelmaa. Vaatimus koskee hoidon alueurakoita.	Vaatimus käyttöön vuodesta 2016 alkaen	Teoriaa ja ajoharjoittelua sisältävä taloudellisen ajotavan kurssi maksaa noin 200 euroa. Taloudellisen ajotavan omaksuminen alentaa polttoainekulutusta keskimäärin 7,5 %. Kurssin arvioitu takaisinmaksuaika on arviolta lumenaurauksessa noin 4700 kilometrin ja liukkaudentorjunnassa 7 400 kilometrin jälkeen.
Hoidon alueurakoissa vaaditaan polttoainekulutuksen seurantatavan ja urakassa käytetyn käyttövoiman ilmoittaminen.	Vaatimus käyttöön vuodesta 2019 alkaen	Vaatimus ei määritä seurantatapaa. Tiedon kokoamiseen arvioidaan yksinkertaisessakin tapauksessa kuluvan useita työtunteja. Ajoneuvokohtaiset polttoaineen kulutuksen seurantajärjestelmät maksavat noin 180-240 euroa/vuosi ajoneuvoa kohden.
Hoidon alueurakoissa vaaditaan urakkakohtainen ympäristösuunnitelma, jossa energiatehokkuus osana tarjousvaiheen toiminta- ja laatusuunnitelmaa.	Vaatimus käyttöön vuodesta 2019 alkaen	Energiätehokkuutta lisäävät toimenpiteet ovat varsin kustannustehokkaita ja mahdollistavat ympäristön ja rahan säästämisen. Vaatimus antaa urakoitsijoille mahdollisuuden valita itse tavoitteet ja toimenpiteet energiankäytön parantamiseksi.

Turvallisuus

VAATIMUS	KÄYTTÖÖNOTTO	KUSTANNUSVAIKUTUKSET
TMA:n käyttövaatimuksen laajentaminen - myös yksiajorataiset tiet, joilla KVL > 6000 ja nopeusrajoitus ≥ 80 km/h - TMA:n kiinnittäminen suoraan työkoneeseen, jos koneen ominaisuudet ja tehtävä työ sen sallivat	Vaatus käyttöön vuodesta 2016 alkaen	Hankintakustannukset/alkavat urakat 2016: 362 500 € 2017: 612 500 € 2018: 450 000 € 2019: 587 500 € 2020: 62 500 € Yhteensä 2 075 000 € Käyttökustannukset: 209 000 €/v Vuosina 2016 - 2020 alkavien urakoiden käyttökustannusten lisäys yhteensä 1,6 M€
Turvavyön käyttöpakko traktoreissa - vähintään 2-pistevyön asennus- ja käyttövelvollisuus traktoreissa ja liikennetraktoreissa	Vaatus käyttöön vuodesta 2016 alkaen	Hankintakustannukset/alkavat urakat 2016: 31 500 € 2017: 39 500 € 2018: 34 000 € 2019: 35 000 € 2020: 4 500 € Yhteensä 144 500 €
Heijastavat ääriivamerkinnot kaikkiin kuorma-autoihin - Trafin ohjeen mukaisten heijastavien ääriivamerkintöjen asentaminen kaikkiin alueurakoiden kuorma-autoihin.	Vaatus käyttöön vuodesta 2016 alkaen	Hankintakustannukset/alkavat urakat 2016: 18 000 € 2017: 24 000 € 2018: 18 000 € 2019: 22 500 € 2020: 2 500 € Yhteensä 85 000 €
Peruutuskamera/-tutka ja peruutushälytyn - Kaikkien kevyen liikenteen väylillä käytettävien työkoneiden varustaminen peruutuskameralla tai -tutkalla sekä peruutushälyttimellä (vaatus peruutushälyttimistä koskee myös muita kuin VNp 847/1994:ssa tarkoitettuja ajoneuvoja ja työkoneita)	Vaatus uusiin käyttöön otettaviin koneisiin vuoden 2017 alusta. Vaatus kaikkiin koneisiin vuoden 2019 alusta.	Hankintakustannukset/alkavat urakat 2016: 0 € 2017: 9 000 € 2018: 6 500 € 2019: 44 500 € 2020: 5 000 € Yhteensä 65 000 €
Aikolukko - Käytön jatkaminen kuljettajan ammattipätevyyttä vaativien ajoneuvojen sekä liikennetraktoreiden osalta	Vaatumusta jatketaan vuodesta 2015-->	Ei uusia kustannusvaikutuksia.
Kaluston valokuvat - Tarkennetun talvi- / kesähoitosuunnitelman yhteydessä toimitetaan tilaajalle valokuvat urakassa käytettävästä kalustosta ja lisälaitteista.	Vaatus käyttöön vuodesta 2016 alkaen.	Ei kustannusvaikutuksia.
SUOSITUKSET Tallentava videokamera - Käyttöä suositellaan alueurakan työkoneissa		

4.3 Jatkotoimenpiteet

Vaatimusten käyttöönotto edellyttää tilaajalta toimenpiteitä, erityisesti viestintää ja vuoropuhelua, esimerkiksi kustannusvaikutusten minimoimiseksi. Lisäksi työn aikana tunnistettiin vaatimusten toimeenpanoa tukevia toimenpiteitä, joita Liikenneviraston tulee edistää tulevana vuosina yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa.

Tilaaajan pitää viestiä käyttöön otettavista vaatimuksista riittävän ajoissa, jotta urakoitsijat tietävät, mihin investoida ja mihin suuntaan toimintaansa kehittää. Viestintä ei saisi koskea vain seuraavana vuonna voimaan tulevia vaatimuksia vaan koko tiekarttaa vuoteen 2020 asti, sillä aikajanan loppupäähän on sijoitettu ne asiat, joihin varautuminen vie enemmän aikaa.

Tärkeitä teemoja viestinnässä ovat mm. energiatehokkuus (mitä tarkoittaa käytännössä, hyödyt), jälkiasennettavat puhdistuslaitteet ja työkoneiden päästöluokkien todentamistavat.

Myös tilaajaorganisaation sisällä on viestittävä siitä, että energiatehokkuus ja ympäristötavoitteiden saavuttaminen on tärkeää.

Viestinnän lisäksi pitää kehittää avointa vuorovaikutusta tilaajan ja urakoitsijoiden välillä. Tämä lisää molemmin puolin ymmärrystä ja usein tekee myös ympäristövaatimuksista hyväksyttävämpiä. Urakoitsijoiden on saatava ilmaista mielipiteensä ja osallistua kehitystyöhön. Tärkeä on kuunnella myös edelläkävijöiden kokemuksia ja hyödyntää heidän tietotaitoansa.

Jotta tavoitellut ympäristöhyödyt saavutetaan, tilaajan on hyvä muokata tarjouspyyntö- ja sopimusasiakirjoja niin, että ne tukevat tavoitetta. Työkoneiden päästöluokan todentamistapoja pitää selvittää ja kehittää. Nykyistä urakoiden toiminta- ja laatusuunnitelmaa pitää jalostaa niin, että siinä on mukana monipuolinen ja pisteytettävä tarjousvaiheen ympäristösuunnitelma.

Ehdotettujen vaatimusten ja toimenpiteiden lisäksi väylänpidon viranomaisten on hyvä seurata kehitystä muissa maissa.

4.3.1 Säänneilyt pakokaasupäästöt

2015–2016

Liikenneviraston pitää kehittää viestintää työkoneiden ja raskaan kaluston päästönormeista. Tämä edellyttäne yhteistyötä Liikenteen turvallisuuskeskuksen, maanhantuojiin ja valmistajien kanssa.

Sekä tilaajat että toimittajat tarvitsevat lisää tietoa jälkiasennuslaitteiden käytettävyydestä, hyödyistä, kustannuksista ja toimitusajoista. Aiheesta voi järjestää sekä valtakunnallista että alueellista vuoropuhelua.

Tilaajan on jos tässä vaiheessa varauduttava viestimään vuonna 2017 voimaan tulevista tiukemmista päästövaatimuksista valtakunnallisesti ja alueellisesti, alihankintaketju huomioiden.

Tienpidon tilaajaorganisaatioiden on tiivistettävä yhteistyötä kaupunkien kanssa tavoitteena yhtenäisemmät vaatimukset. Pölyongelmaa on selvitettävä yhteistyössä kaupunkien kanssa.

Tilaajan pitää selvittää ja mahdollisesti pilotoida bonus-sanktiomallin hyödyntämisen vaikutusta epäpuhtauspäästöihin.

4.3.2 Energiatehokkuus

2015–2017

Tilaajapuolen pitää kehittää viestintää tulevista vaatimuksista ja kehottaa urakoitsijoita panostamaan mm. taloudellisen ajotavan koulutukseen.

Tietoa energiatehokkuuden hyödyistä, toimenpiteistä ja niiden merkityksestä Liikenneviraston strategisiin tavoitteisiin on lisättävä myös tilaajaorganisaatiossa.

Tilaaajaorganisaation pitää aktiivisesti kehittää toiminta- ja laatusuunnitelman ympäristönäkökulmien sisältöä tavoitteena vaatia tarjousvaiheen ympäristösuunnitelmaa, jossa energiatehokkuuden parantaminen ja kasvihuonekaasujen vähentäminen ovat yhtenä osana. Työ pitää tehdä avoimessa vuorovaikutuksessa hoito- ja kunnossapitovastuuhenkilöiden, ympäristöasiantuntijoiden ja alan yritysten kanssa. On tärkeä kuunnella myös alan edelläkävijöitä ja pohtia, miten sekä kehittyneitä että alan uusia yrityksiä kannustetaan mukaan tarjouskilpailuihin.

Tilaaajaorganisaatio pilotoi energiatehokkuutta parantavia toimenpiteitä valikoidussa alueurakassa, esimerkiksi Raahe–Ylivieska urakassa vuodesta 2016 alkaen. Pilotissa on hyvä kehittää muun muassa raportointi ja todentamistapoja, ja mitata polttoainekulutusta sekä seurata taloudellisen ajotavan vaikutusta laatuun ja energiatehokkuuteen. Vaikutukset aliurakoitsijakenttään arvioidaan. Energiansäästötoimenpiteiden hyödyt tulee viestiä selkeästi koko arvoketjulle.

2018–2020

Tilaaajan on selvitettävä energia- ja ilmastotavoitteidensa tueksi sopivia kohteita uuden käyttövoiman hyödyntämisen (sähkö, kaasu, metaani) pilotoimiseksi, mahdollisesti yhteistyössä kaupunkien tai muiden toimijoiden kanssa.

4.3.3 Turvallisuus

2015

Edellä esitettyjen turvallisuusvaatimusten käyttöönoton lisäksi työryhmä suosittelee, että Liikennevirasto käynnistäisi heti vuoropuhelun Trafín kanssa kuljettajien ammattipätevyyskoulutuksen sisällön kehittämistä. Ammattipätevyyskoulutuksen sisältöä tulisi uudistaa niin, että se vastaisi paremmin turvallisuustavoitteisiin.

Liikenneviraston tulisi viestiä Trafille aktiivisesti, että heijastavien merkintöjen kiinnittäminen tienpitoajoneuvoihin tulisi sallia samalla tavoin kuin hälytysajoneuvoihin. Tämä mahdollistaisi esimerkiksi niittokoneiden ja kaivinkoneiden puomien havaittavuuden parantamisen heijastavalla teippauksella, jota laki ei nykyisellään salli. Asiaa voidaan kuitenkin muuttaa Trafín päätöksellä, mutta tämä vaatisi Liikenneviraston aktiivista roolia asian eteenpäin viemiseksi.

Liikenneviraston tulisi myös tuottaa materiaalia yhteistyössä Liikennevakuutuskeskuksen kanssa urakoitsijoiden turvallisuuspainotteisiin tapahtumiin turvavyön käytön tehostamiseksi traktoreissa.

2015–2020

Aura-auton kuljettajien vireystilaan liittyviä ongelmia tulisi kartoittaa esim. haastattelututkimuksilla. Lisäksi vireystilan seurantaan tarkoitettujen laitteiden kehitystä tulisi seurata ja harkita laitevaatimuksen käyttöönottoa seuraavalla viisivuotiskaudella, mikäli käyttötarkoitukseen soveltuvaa teknologiaa tulee markkinoille.

Turvallisuusvaatimusten käyttöönottoa tulee seurata ja reagoida mahdollisiin ongelmakehtiin, mikäli niitä ilmenee.

Lähteet

Elfving 2015. Elfvingin www-sivut. (<http://www.elfving.fi/fi/tiemerkinta/tuotteet/tmat%C3%B6rm%C3%A4ysvaimentimet426/tma-alpha-60-md-vuokraus/426-4846?vmcchk=1>). Luettu 1.6.2015.

Liikennevirasto 2015. Liikenne tietyömaalla –Kunnossapitotyöt. Liikennejärjestelyt ja työturvallisuus teiden kunnossapitotöissä. Liikenneviraston ohjeita 3/2015. ISBN 978-952-317-045-2

Liikenneviraston 2014. Turvallisuuspoikkeamatiedon keruu Liikenneviraston tiehankkeilla ja ELY-keskusten liikenne- ja infrastruktuurivastuualueiden hankkeilla. Vuosikatsaus 2013. (http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/turvallisuuspoikkeamat_tie_2013.pdf). Luettu 4.3.2015.

Liikennevirasto 2013a. Liikenne tietyömaalla -Sulku- ja varoituslaitteet – Laatuvaatimukset ja käyttö. Toteuttamisvaiheen ohjaus. 2013. Helsinki. Liikennevirasto. Liikenneviraston ohjeita 39/2013. ISSN 1798-6648.

Liikennevirasto 2013b. Tilaajan kalustovaatimusten vaikutus teiden talvikunnossapidon kustannuksiin. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 13/2013. ISBN 978-952-255-277-8.

Maaseudun tulevaisuus 2013. Turvavöitä vaaditaan myös traktoreihin. (<http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/politiikka-ja-talous/turvav%C3%B6it%C3%A4-vaaditaan-my%C3%B6s-tractoreihin-1.46973>). Luettu 4.3.2015.

Normiopaste, sähköpostikysely. Joonas Muttilainen. 3.11.2014

Trafi 2012. Määräys. Traktorien, moottoriyökoneiden ja maastoajoneuvojen, niiden perävaunujen, muiden kuin autoon kytkettäväksi tarkoitettujen hinattavien laitteiden sekä eläinten vetämien ajoneuvojen rakenne ja varusteet. TRAFI/9457/03.04.03.00/2012.

Trafi 2011. Tieliikenneohje. Heijastavat ääriivamerkinnot raskaissa ajoneuvoissa. TRAFI/384/03.04.03.2011/2011.

Trafikverket, 2011, Miljökrav vid upphandling av entreprenader (TRV 2011/5845 A).

Trafikverket, 2012, Vägledning till Gemensamma miljökrav för entreprenader..

Trafikverket 2013. Arbeta med väghållningsfordon. Hur du ska varna, vägleda och värna för en säkrare arbetsmiljö.

Työterveyslaitos 2013. Sleepiness and stress among long-haul truck drivers. An Educational Intervention to Promote Safe and Economic Truck Driving. Helsinki 2013. (http://www.tsr.fi/c/document_library/get_file?folderId=13109&name=DLFE-8811.pdf). Luettu 4.3.2015.

VALTRA, haastattelu. Vesa Kaasinen, Huoltopäällikkö. pvm.

VolvoTrucks 2014. <http://www.volvotrucks.com/trucks/finland-market/fi-fi/trucks/volvo-fh-series/key-features/Pages/driver-support-systems.aspx>. Luettu 4.3.2015.

VTT, haastattelu. Kari Mäkelä, 9.6.2014.

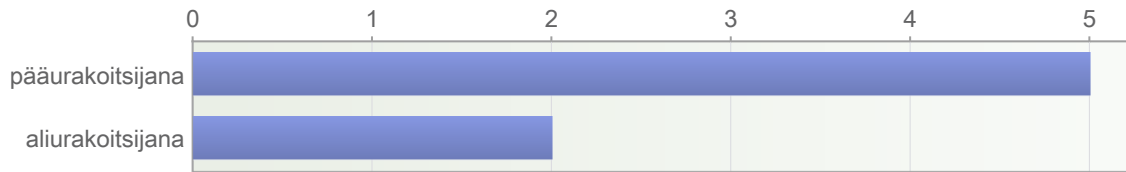
Vägverket 2008. Region Väst. Skyddsklassade vägar.
(http://www.trafikverket.se/pagefiles/19902/vast/skyddsklassade_vagar_region_vast.pdf). Luettu 4.3.2015.

3M www-sivut. (http://solutions.3msuomi.fi/wps/portal/3M/fi_FI/Traffic-Safety-Systems/Traffic-Safety-Systems/Safety-Solutions/VehicleMarking/Research/). Luettu 4.3.2015.

Urakoitsijakyselyn tulokset

Vastaajat

Vastaajien määrä: 7



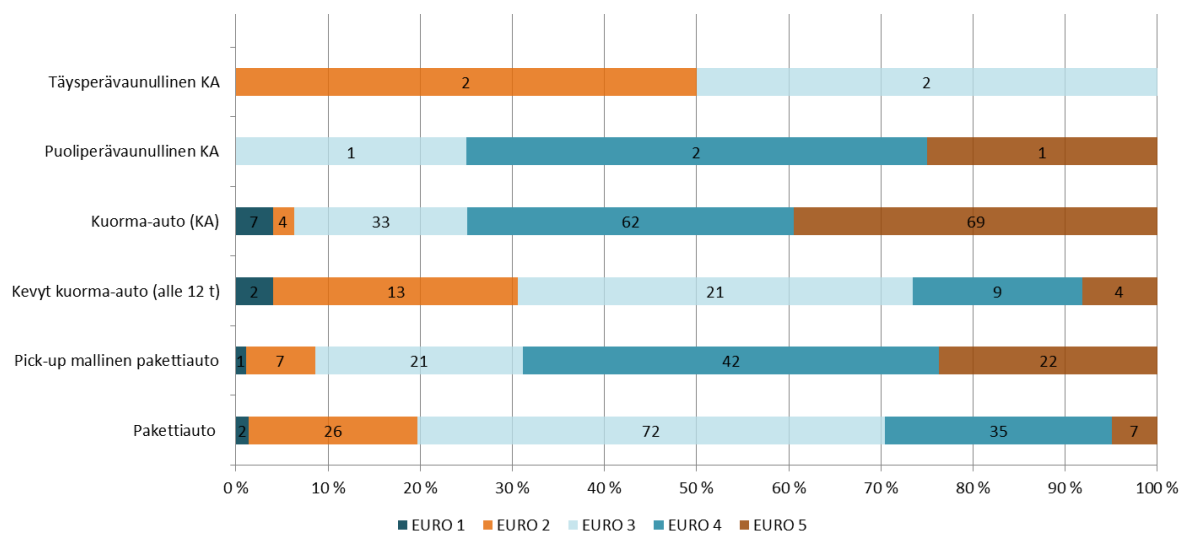
Käytössä olevan tiestön hoidon kaluston EURO-luokitus

Vastaajien määrä: 7

	Määrä (kpl)	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Keski-ikä	Keski-ikä, vaihteluväli
Pakettiauto	142	2	26	72	35	7		5,25	2-9
Pick-up mallinen pakettiauto	93	1	7	21	42	22		7,1	2-14
Kevyt kuorma-auto (alle 12 t)	49	2	13	21	9	4		10,2	8-12,6
Kuorma-auto (KA)	175	7	4	33	62	69		7,2	5-12
Puoliperävaunullinen KA	4			1	2	1			
Täysperävaunullinen KA	4		2	2				12	11-13
Imulakaisukone									
Imuauto									
Muu, mikä?									
YHTEENSÄ	467	12	52	150	150	103	0		

Käytössä olevan tiestön hoidon kaluston EURO-luokitus

Vastaajien määrä: 7



Kaluston Stage-luokitus

Vastaajien määrä: 1-6

	Määrä (kpl)	Stage-luokitus	Keski-ikä	Keski-ikä, vaihteluväli
Traktori	2	1	19	11-17
Liikennetraktori	2	2	9,5	7-12
Traktorikaivinkone	0	0	0	
Pyöräkuormaaja	22	0	12,3	6-21
Pyörälustainen kaivinkone	1	0	15	
Telakaivinkone	13	2-3	7,3	7-8
Tiehöylä	2	0	20	
Jyrä	2	0	13	
Metsäharvesteri	0	0	0	
Muu, mikä?	0	0	0	

Lisälaitteet ja niiden ongelmakohtat

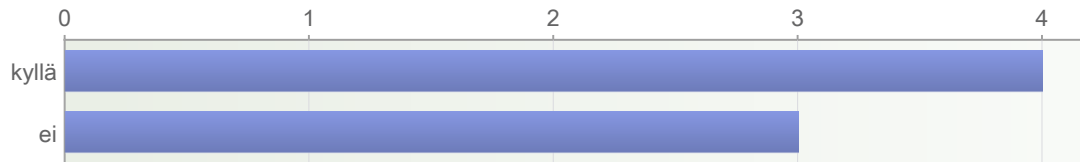
	a)	b)	Yhteensä	Keskiarvo
Avoharja	1	1	2	1,5
Etuaura	7	2	9	1,2
Henkilönostokori	0	2	2	2
Hiekotin	2	0	2	1
Hinattava/ajoneuvoon kiinnitettävä varoituslaite	0	1	1	2
Kahmari	0	0	0	
Kasetointilaitteisto	0	0	0	
Keräävä harja	0	1	1	2
Korkeapainepesuri	0	1	1	2
Koura	0	0	0	
Lana	3	1	4	1,3
Liuossuolan levitin	0	1	1	2
Murskain	1	1	2	1,5
Niitto- ja vesakonleikkulaite	1	1	2	1,5
Nosturi	0	2	2	2
Reunantäyttölaite	0	1	1	2
Sivuaura	4	1	5	1,2
Työskentelysilta	0	0	0	
Törmäysvaimennin	0	1	1	2
Muu, mikä?	1	0	1	1
Yhteensä	20	17	37	1,6

Vastaajien määrä: 7

- a) Ympäristö: käytössä olevat (*tärkeimmät*) lisälaitteet, jotka vastaajien mielestä aiheuttavat huomattavaa polttoaineen lisäkulutusta.
- b) Turvallisuus: käytössä oleva (*tärkein*) lisälaite, jonka käyttö aiheuttaa vastaajien mielestä aiheuttaa vaara- tai "läheltä piti" tilanteiden määrän kasvua.

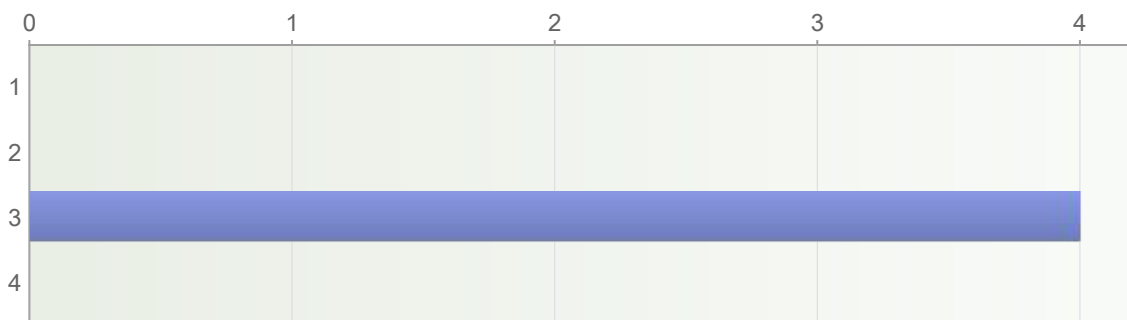
Oletteko jo toteuttaneet kalustoon uusia Sulku- ja varoituslaitteet -ohjeen mukaisia varoitusmerkintöjä?

Vastaajien määrä: 7



Jos kyllä, miten hyvin niiden toteuttaminen on onnistunut?

Vastaajien määrä: 4



Asteikko: 1=huonosti – 4=erittäin hyvin

Mihin varoitusmerkintöjä on käytetty ja ovatko ne olleet hyödyksi?

Vastaajien määrä: 4

- Sivuauraan. Eivät ole.
- Heijastavat puna/keltaiset taulut KUP- ja TR-kalustossa. On parantanut näkyvyyttä.
- Niitto- ja vesakon raivauskalusto, sivuauran näkevöittäminen. Erityisesti sivuauran näkevöittäminen on parantanut turvallisuutta.

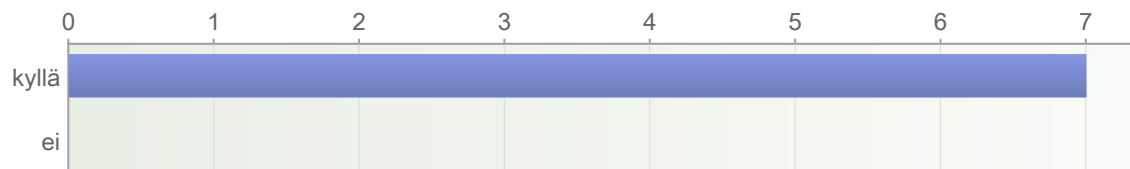
Onko kunnossapitokalustossanne paikannuslaitteita?

Vastaajien määrä: 7



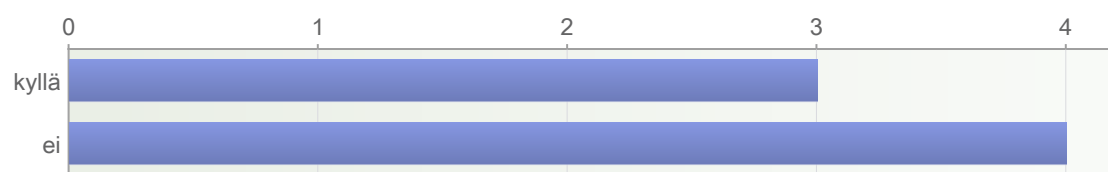
Onko kalustossanne peruutuskameroita?

Vastaajien määrä: 7



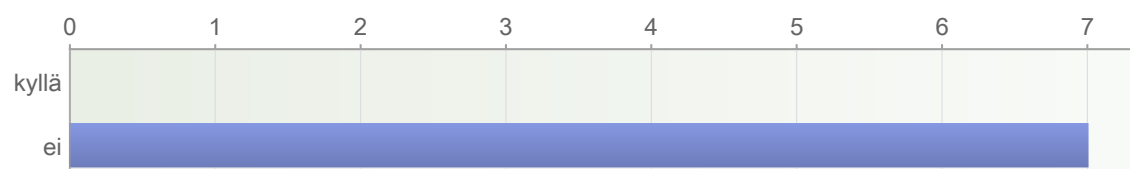
Onko kalustossanne ajotavan seurantalaitteita?

Vastaajien määrä: 7



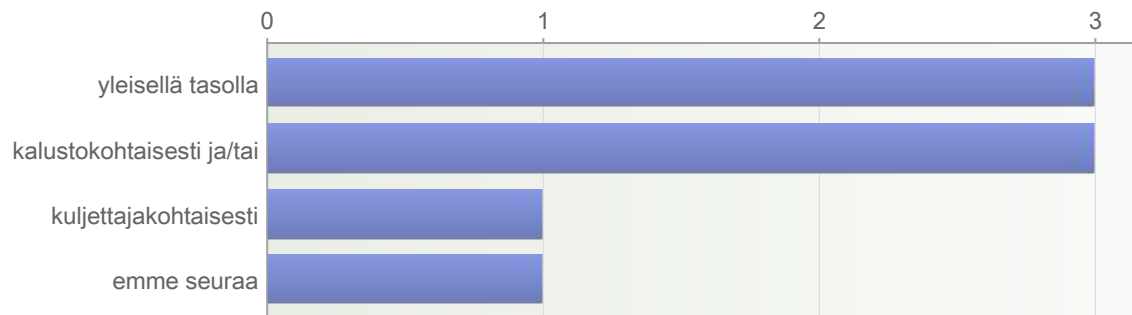
Onko teillä taloudellisen ajotavan kannustinjärjestelmää kuljettajille?

Vastaajien määrä: 7



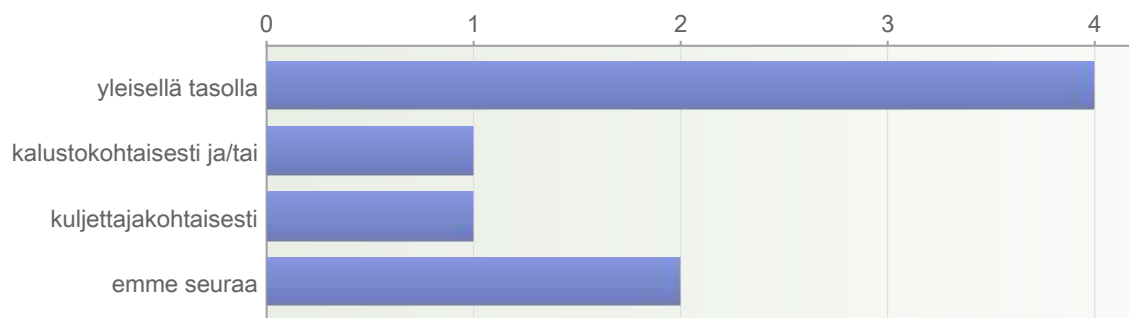
Seuraatteko polttoaineen kulutusta?

Vastaajien määrä: 7



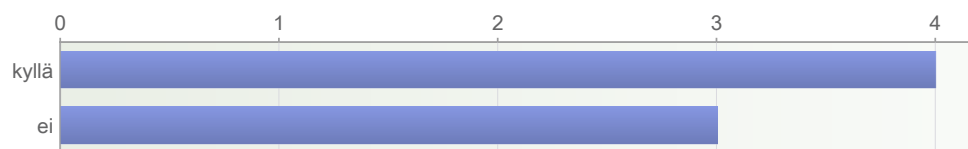
Seuraatteko kuljettajien ajotapaa?

Vastaajien määrä: 7



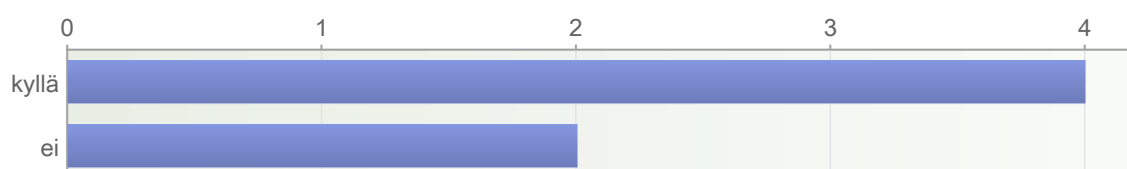
Onko käytössänne kalustoa, joka on varustettu alkolukolla?

Vastaajien määrä: 7



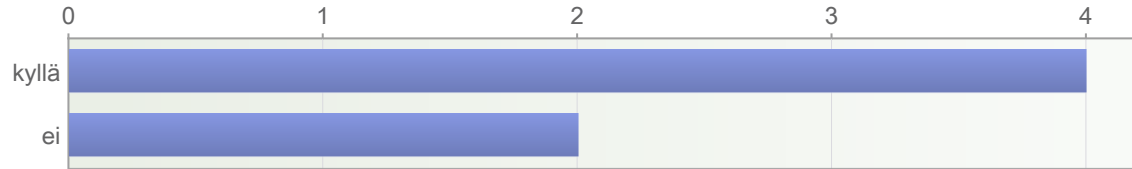
Onko käytössänne törmäysvaimentimia (TMA)?

Vastaajien määrä: 6



Onko teillä turvavöitä työkoneissa?

Vastaajien määrä: 6



Mitkä seuraavista dokumenteista yrityksellenne on olemassa ajantasaisina?

Vastaajien määrä: 7

	kyllä	ei	Yhteensä	Keskiarvo
Perehdytyslomake, jossa käydään läpi myös kuljettajan työn turvallisuus- ja ympäristöasiat	6	1	7	1,1
Kuljettajien koulutussuunnitelma	3	3	6	1,5
Kaluston huoltosuunnitelma	4	1	5	1,2
Hätätilaohje (kuljettajalle)	5	1	6	1,2
Ajoonlähtötarkastuslista (kuljettajalle)	3	2	5	1,4
Yhteensä	21	8	29	1,3

Työpajan tulokset Työkoneiden ja kaluston ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset tiestön hoidon urakoissa 7.10.2014

Ympäristövaatimukset

A. Säänneilyt pakokaasupäästöt, melu ja pöly

Ryhmäkeskusteluun osallistui: Ville Järvinen, Koneyrittäjät ry, Oiva Huuskonen Destia ja Tuula Säämänen Liikennevirasto

Alustuksessa esitetyt vaatimusehdotukset koettiin erittäin tiukoiksi. Kalusto on usein käytössä 20 vuotta, eli uusimistahti on varsinkin aliurakoitsijakentällä kovin hidasta. Enenevin määrin toimenpiteet hoidetaan kuorma-autojen sijaan liikennetraktoreilla.

Ryhmä päätyi seuraavaan tiekarttaan:

Vuonna 2015

Suosittelavia toimenpiteitä:

Tilajapuolella tulisi tehostaa markkinavuoropuhelua myös ELYissä. Yksi urakoitsijaseminaari vuoden lopussa ei riitä, myös alueellisia tilaisuuksia ja vuoropuhelua tarvitaan. Myös vaikuttavuuden arviointia tulisi tehdä urakkakohtaisesti sillä alueelliset erot ovat huomattavat.

Kehitettävä viestintää työkoneiden ja raskaan kaluston päästönormeista yhdessä maahantuojien/valmistajien kanssa.

Järjestetään myös alueellista vuoropuhelua kaluston epäpuhtauksien jälkiasennuslaitteiden hyödyntämisestä ja lisätään tietoisuutta sekä urakoitsija että tilaajapuolella näiden antamista mahdollisuuksista.

Ehdotuksia ympäristövaatimuksiksi:

Säänneilyjen pakokaasupäästöjen osalta suositellaan pidättäytyvän EURO III ja Stage II vaatimuksissa. Myös kalusto, jolle on jälkiasennettu puhdistuslaite, hyväksytään. Tätä mahdollisuutta tulisi korostaa asiakirjoissa.

Vähäisessä käytössä olevalle kalustolle tulisi mahdollistaa vaatimuksesta poikkeaminen. Tämä edellyttää sopimista siitä miten luokitellaan vähäisessä käytössä oleva kalusto ja miten käyttöä seurataan sopimuksen aikana.

Urakoitsijan tulee täyttää työsuojelumääräysten mukaiset meluvaatimukset.

Perustelut: Tietyillä alueilla on vaikeaa saada EURO III normit täyttävää kalustoa, eli muutokselle on hyvä antaa aikaa.

Vuonna 2016

Suositteluvia toimenpiteitä:

Päästövaatimuksia tulisi asettaa urakan vaatimusluokan mukaisesti: erittäin vaativa, vaativa ja perusurakka. Tämä puolestaan edellyttää tarkempaa kuvausta urakoiden vaativuusasteista ja niiden alueellisesta sijoittumisesta.

Tilaaajan on kehitettävä viestintää tulevista tiukemmista päästövaatimuksista 2017-. Tienpidon tilaajaorganisaatioiden tulisi tiivistää yhteistyötä kaupunkien kanssa tavoitteena yhtenäisemmät hankinta-asiakirjat.

2017-2018

Ehdotuksia ympäristövaatimuksiksi:

Erittäin vaativissa urakoissa ja pääteillä kaluston tulee täyttää EURO IV-normin päästövaatimukset.

Säädöksiä tiukemmat meluvaatimukset erittäin vaativissa urakoissa sisääntuloteillä.

Perustelut: Erittäin vaativat urakat pääteillä sijoittuvat pääosin kaupunkeihin ja taajamiin jossa on perusteltua vaatia tiukempia pakokaasupäästövaatimuksia. Näissä urakoissa käytettävä kalusto on myös keksimäärin uudempaa ja yhteen sovittua myös kaupunkien ympäristövaatimusten kanssa.

2019-2020

Ehdotuksia ympäristövaatimuksiksi:

Urakoissa käytettävien työkoneiden on täytettävä Stage IIIa-normin päästövaatimukset.

Erittäin vaativissa urakoissa ja pääteillä kaluston on täytettävä EURO V-normin päästövaatimukset.

Pölyongelmaa on selvitettävä yhteistyössä kaupunkien kanssa. Mahdollinen vaatimus tulevaisuudessa voisi olla kastelu hiekoituksen yhteydessä (jos ei ole jo vaatimuksena).

B. Energiakäytön tehostaminen/hiididioksidipäästöjen vähentäminen

Ryhmäkeskusteluun osallistuivat: Anne-Mari Haakana, Liikennevirasto, Jaakko Pirinen
POP- ELY, Seppo Ylitapio Destia

Aihetta oli vaikea käsitellä. Ryhmä koki tärkeäksi paikallisten olosuhteiden huomioiminen. Vaatimusten asettamisessa on myös pohdittava niiden vaikutuksia palvelun laatuun.

2015

Tilaaajapuoli kehittää viestintää tulevista vaatimuksista ja kehottaa mm taloudellisen ajotavan koulutukseen.

2016–2017

Taloudellisen ajotavan koulutus mahdollisena vaatimuksena (seurattava sopimuskauden aikana)

2018–2019

Yritys seuraa polttoainekulutustaan ja ilmoittaa urakassa käyttämänsä energian laadun(voi olla sopimusehtona että sopimuskauden aikana kehitetään seuranta-järjestelmä).

2020

Uuden käyttövoiman (sähkö, kaasu, metaani) pilottikohde mahdollisesti yhteistyössä kaupunkien kanssa.

Urakkakohtainen ympäristösuunnitelma vaatimuksena.

Turvallisuusvaatimukset

Ryhmäkeskusteluun osallistuivat: Tapio Koisaari (Liikennevakuutuskeskus), Otto Kärki (EPO-ELY), Mika Schoderus (YIT), Kari Hanski (Ramboll), Heikki Ikonen (PIR-ELY), Tuomo Ratia (UUD-ELY), Jyrki Piirainen (Elfving Opasteet Oy)

Alustuksessa esitetettyjen vaatimusten osalta eniten herätti keskustelua traktorien turvavöiden tärkeys kuolemaan johtavien onnettomuuksien ehkäisyssä, TMA:n tehokkuus onnettomuustapauksissa sekä alkolukon kiertomahdollisuudet ja siitä esiin nousut työterveyshuollon aseman parantaminen

Ryhmä päätyi seuraavaan tiekarttaan:

2015

Asetetaan turvavöiden käyttösuositus. Selvitetään miten ja mistä saadaan hyvää materiaali perehdytykseen. Sallitaan TMA:n suora-asennus työkoneisiin töissä, joissa sen ei katsota heikentävän turvallisuutta. Alkolukkovaatimukset pidetään ennallaan.

2016

Otetaan käyttöön vaatimuksia peruutuskameralle kevyen liikenteen väylillä tehtäviin töihin sekä heijastavien ääriiviivamerkintöjen lisäys isoihin vaikeasti hahmotettaviin koneisiin. Työterveyshuollon merkitys esim. alkoholin käytön ongelmatapauksissa on merkittävä ja sen tarkempaan kontrollointiin pitäisi löytyä jotain keinoja.

2017

Otetaan käyttöön turvavyön käyttöpakko traktoreihin.

2018

Suositus tallentavan videokameran käytölle.

2019

TMA:n käyttövaatimuksen lisääminen yksiajorataisille teille.

2020

Kuljettajan vireystilan seuranta käyttöön vilkasliikenteisillä teillä käytettävään auraskalustoon.

Ympäristölaskelman lähtötiedot ja -oletukset

Alla on esitetty ympäristövaatimusten kustannuslaskelman taustatietoja. Tarkastelussa on kuorma-autojen päästöluokan parantaminen nykyisestä vaatimustasosta (Euro III) parempiin päästötasoihin (Euro IV, Euro V) joko jälkiasennussarjalla tai vaihtamalla uudempaan autoon. Vaatimustason muutokset vaikuttavat investointikustannuksiin ja ylläpitokustannuksiin.

1. Investoinnit

Ajokaluston uusimishinnoissa käytettiin verkkopalveluissa saatavilla olevia hintoja sekä SKAL:n asiantuntija-arvioita. Hinnat riippuvat suuresti auton kunnosta, varusteista ja ajokilometreistä, mutta esimerkkilaskelmaa varten alla olevat hinnat ovat riittävän tarkkoja.

1.1 Kuorma-auton uusiminen			
- 3-4-akselinen; sora- ja kippiauto	Investointi		
	min	max	Laskelmaan
EURO I (1994 - 1996)	15 000 €	30 000 €	22 500 €
EURO II (1997 - 2000)	15 000 €	45 000 €	30 000 €
EURO III (2001 - 2006)	20 000 €	60 000 €	40 000 €
EURO IV (2007 - 2008)	50 000 €	90 000 €	70 000 €
EURO V (2009 - 2012)	90 000 €	120 000 €	105 000 €
Väliroaha, Euro III --> Euro IV	30 000 €	30 000 €	30 000 €
Väliroaha, Euro III --> Euro V	70 000 €	60 000 €	65 000 €
1.2 Jälkikäsitteilylaitteisto asennuksineen			
Esimerkkinä Proventian NOxBuster-laitteisto	Investointi		
	min	max	Laskelmaan
	15 000 €	17 000 €	16 000 €
1.3 Aorausvarustus asennuksineen			
Hydrauliikka ja ohjausjärjestelmä	Investointi		
	min	max	Laskelmaan
	10 000 €	30 000 €	20 000 €

2. Ylläpito

Ylläpitokulut arvioitiin SKAL:n ja Motivan asiantuntija käyttäen lähteenä SKAL:n tavaraliikenneyrittäjäkurssin aineistoa. Ylläpitokustannus kasvaa auton vanhetessa ja ajokilometrimäärän kasvaessa karkeasti arvioiden alla olevan taulukon mukaan.

Päästöluokka	Ylläpitokustannus 350 000 km pitoajalla (60 000 km/vuosi), % hankintahinnasta
EURO I (1994 - 1996)	45 %
EURO II (1997 - 2000)	40 %
EURO III (2001 - 2006)	35 %
EURO IV (2007 - 2008)	30 %
EURO V (2009 - 2012)	25 %

