



Juha Luoma

Keski-Euroopan olosuhteisiin suunniteltujen kitkarenkaiden yleisyys Suomessa

Keski-Euroopan olosuhteisiin suunniteltujen kitkarenkaiden yleisyys Suomessa

Juha Luoma



ISBN 978-951-38-7788-0 (nid.)

ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 978-951-38-7789-7 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

Copyright © VTT 2011

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 3, PL 1000, 02044 VTT

puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 4374

VTT, Bergsmansvägen 3, PB 1000, 02044 VTT

tel. växel 020 722 111, fax 020 722 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 3, P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland
phone internat. +358 20 722 111, fax +358 20 722 4374

Toimitus Marika Leppilähti

Kopijyvä Oy, Kuopio 2011

Juha Luoma. Keski-Euroopan olosuhteisiin suunniteltujen kitkarenkaiden yleisyys Suomessa [Frequency of tyres for mild winter conditions in Finland]. Espoo 2011. VTT Tiedotteita – Research Notes 2600. 18 s.

Avainsanat unstudded winter tyres, central Europe, Nordic Countries, road safety

Tiivistelmä

Selvityksen tavoitteena oli arvioida, kuinka paljon Suomessa käytetään henkilöautoissa kitkarenkaita, jotka on suunniteltu Keski-Euroopan talviolosuhteisiin. Näiden renkaiden toimivuutta erilaisissa talviolosuhteissa pidetään etuna, mutta se ei ole suunnittelun lähtökohta, kuten Pohjoismaisten kitkarenkaiden suunnittelussa. Ahvenanmaata lukuun ottamatta koko Suomesta kerättiin talvella 2011 maantieteellisesti edustava kitkarengasaineisto (1 009 autoa), jota täydennettiin ajoneuvokohtaisilla tiedoilla. Keski-Eurooppaan suunniteltujen kitkarenkaiden osuudeksi arvioitiin 17,6 % kaikista kitkarenkaista (vähintään 12,7 % ja enintään 21,0 %). Osuus niin suuri, että asialla voi olla merkitystä liikenneturvallisuuteen. Tulokset osoittivat myös, että Keski-Eurooppaan tarkoitetut kitkarenkaat kasautuvat muutamiin automerkkeihin ja käytettynä maahan tuotuihin autoihin. Siksi turvallisuustoimenpiteet, kuten tiedotus, on syytä kohdistaa tällaisten henkilöautojen omistajille. Lisäksi yleinen tiedottaminen on tarpeen, koska kitkarenkaita saatetaan ostaa paitsi liikkeestä myös verkon kautta.

Juha Luoma. Frequency of tyres for mild winter conditions in Finland [Keski-Euroopan olosuhteisiin suunniteltujen kirkarenkaiden yleisyys Suomessa]. Espoo 2011. VTT Tiedotteita – Research Notes 2600. 18 p.

Keywords unstudded winter tyres, central Europe, Nordic Countries, road safety

Abstract

The aim of this study was to estimate to what extent unstudded winter tyres specifically designed for winter conditions in central Europe are used on passenger cars in Finland. The good performance of these tyres is considered beneficial, but Nordic conditions are not what they were designed for — contrary to the studded tyres designed for the Nordic Countries. A geographically representative data sample (1,009 cars equipped with unstudded tyres) was obtained during the winter of 2011 in Finland, excluding the Aaland Islands. This was augmented by selected vehicle data from the vehicle register. The results showed that the proportion of tyres originally designed for central Europe but used on Finnish passenger cars was 17.6% on average. There is, however, a degree of uncertainty, with the figure probably lying somewhere between 12.7% and 21.0%. Nonetheless, the proportion is high enough to be of concern in terms of road safety. These tyres tend to predominate on certain makes of cars and on second-hand cars brought over from abroad. Thus potential safety measures such as awareness campaigns should be targeted at the owners of such vehicles, but should also be widespread, as unstudded winter tyres may also be purchased online.

Alkusanat

Tämä kitkarenkaita käsittelevä selvitys on tehty *Turvallinen liikenne 2025* -tutkimusohjelmassa (<http://www.vtt.fi/proj/tl2025>). Ohjelman nykyisiä jäseniä ovat:

- ◆ A-Katsastus Oy
- ◆ Liikennevirasto
- ◆ Liikenteen turvallisuusvirasto
- ◆ Nokian Renkaat Oyj
- ◆ VR-Yhtymä Oy
- ◆ VTT.

Selvityksen teki Juha Luoma VTT:stä. Tutkimusaineiston keräsi Tapio Ahonen VTT:stä. Mikko Liukkula Nokian Renkailta antoi selvityksen kuluessa arvokkaita neuvoja. Veli-Pekka Kallberg VTT:stä esitarkasti käsikirjoituksen. Julkaisun tekijä on kuitenkin vastuussa lopputuotoksesta.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	3
Abstract	4
Alkusanat	5
1. Johdanto	7
2. Tutkimusmenetelmä	9
3. Tulokset	12
4. Tulosten tarkastelu	14
Lähdeluettelo	15

1. Johdanto

Autojen renkaille määritetään nopeusluokka, joka kertoo suurimman renkaalle sallitun nopeuden. Autonvalmistajan suositusta pienempi nopeusluokka voi huonontaa auton ajo-ominaisuuksia ja suurempi nopeusluokka taas vähentää ajomukavuutta. (Nokian Renkaat 2011.) Toisaalta nopeusluokat ovat 160 km/h tai suurempia, joten suomalaisissa tieolosuhteissa, joissa nopeusrajoitus voi enimmillään olla 120 km/h, renkaan ajo-ominaisuuksien rajoja ei koetella, jos ajetaan liikennesääntöjen mukaan.

Nopean ajon kitkarenkaat suunnitellaan paljolti Saksan vapaanopeuksisten moottoriteiden talviolosuhteisiin eli ensisijaisesti märälle pinnalle, jossa voi joskus olla myös lunta tai sohjoa (Antila 2010). Renkaiden enimmäisnopeus on tyypillisesti 210–270 km/h ja niiden toimivuutta erilaisissa talviolosuhteissa pidetään etuna, mutta se ei ole suunnittelun lähtökohta. Tekniikan Maailman tekemien testien mukaan renkaiden jää- ja lumipito saattaa olla yllättävän huono (Antila 2010).

Pohjoismaihin tarkoitetut kitkarenkaat suunnitellaan päinvastaisesti (Antila 2010): renkaiden jää- ja lumipito pyritään saamaan mahdollisimman hyväksi, kun taas sulan kelin ominaisuudet ovat toissijaisia. Näin eri keliä pito-ominaisuudet tasoittuvat, mutta enimmäisnopeus on vain 160–170 km/h.

Renkaiden valinnasta päättävät – eli yleensä autonomistajat – eivät välttämättä ole tietoisia renkaiden ominaisuuksien eroista. Renkaidenhankintatilanne voi olla esimerkiksi seuraavanlainen: Autonkuljettajalla on aikaisemmassa autossaan ollut perinteiset Pohjoismaiden olosuhteisiin suunnitellut kitkarenkaat, mutta auton vaihtuessa renkaat ovatkin Keski-Euroopan olosuhteisiin suunnitellut. Syynä saattaa olla esimerkiksi se, että auto ostetaan käytettynä ja kitkarenkaat tulevat auton mukana. Tavallinen autonomistaja tuskin kiinnittää huomiota renkaiden nopeustunnukseen, kunhan renkaissa on riittävästi kulutus pintaa ja ne

1. Johdanto

ovat yleisesti ottaen hyväkuntoisen näköiset. Toinen tilanne voi olla se, että uuteen autoon hankitaan autovalmistajan suosittelemat kitkarenkaat. Kolmanneksi nykyään on hyvin mahdollista, että kitkarenkaat hankitaan verkon kautta ulkomailta, eikä Pohjoismaihin tarkoitettuja renkaita ole välttämättä tarjolla. Lopputuloksena saattaa olla, että renkaiden ajo-ominaisuudet poikkeavat huomattavasti siitä, mitä kuljettaja olettaa. Tämän seurauksena onnettomuusriski voi kasvaa, vaikka kuljettaja pyrkisikin ajamaan turvallisesti.

Seuraavassa selostettavassa selvityksessä arvioitiin, kuinka paljon Suomessa käytetään henkilöautoissa kitkarenkaita, jotka on suunniteltu Keski-Euroopan talviolosuhteisiin. Oletuksena oli, että tällaisia kitkarenkaita saattaa olla nykyään käytössä jonkin verran, vaikka enemmistön kitkarenkaista oletettiin olevan Pohjoismaihin suunniteltuja.

2. Tutkimusmenetelmä

Erilaisten kitkarenkaiden yleisyyttä Suomessa liikenteessä olevissa henkilöautoissa selvitettiin kenttähavainnoilla. Tutkimusaineisto sisälsi tiedot 1 009 auton renkaista siten, että aineisto edusti liikenteessä olevien henkilöautojen maantieteellistä jakaumaa. Taulukossa 1 on lueteltu liikenteessä olleet henkilöautot maakunnittain Trafifin 30.10.2010 päivätyn tilaston mukaan (Trafifin 2011). Malmivuon ja Luoman (2010) talvirengastutkimuksen perusteella voitiin arvioida nastattomilla talvirenkailla varustettujen autojen määrä maakunnittain.

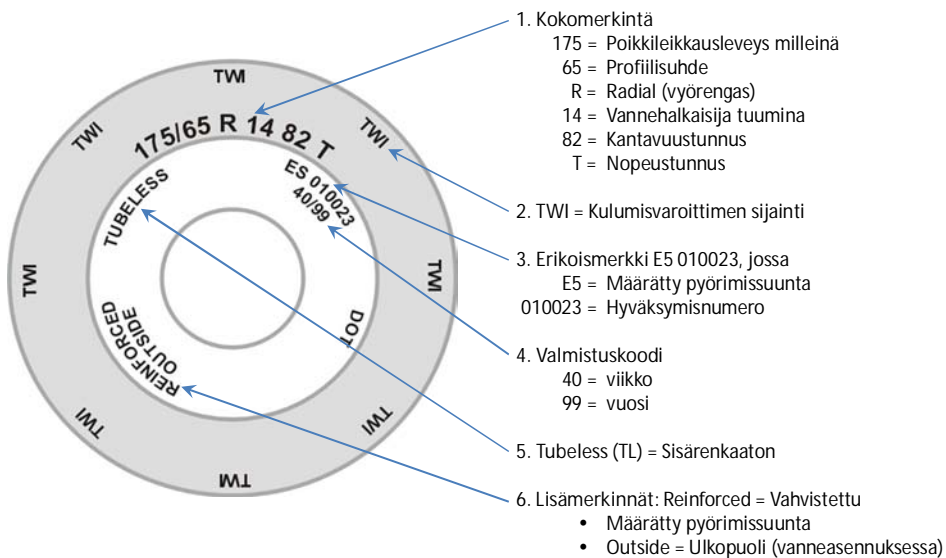
Taulukko 1. Otoksoon määrittäminen maakunnittain.

<i>Maakunta</i>	<i>Liikenteessä olevat ajoneuvot 30.6.2010 (Trafifin 2011)</i>	<i>Nastattomilla renkailla varustettujen autojen osuus (Malmivuon & Luoma 2010)</i>	<i>Nastattomilla renkailla varustettuja autoja (edellisten sarakkeiden perusteella)</i>	<i>Otoskoko-tavoite</i>	<i>Lopullinen otoskoko</i>
Uusimaa ja Itä-Uusimaa	651 589	12,5 %	81 499	287	287
Varsinais-Suomi ja Satakunta	347 896	8,0 %	27 832	98	98
Kanta-Häme, Pirkanmaa ja Päijät-Häme	410 446	10,3 %	42 276	149	160
Kymenlaakso, Etelä-Karjala, Etelä-Savo, Pohjois-Savo ja Pohjois-Karjala	439 818	12,2 %	53 658	189	185
Keski-Suomi, Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa	362 148	10,5 %	38 026	134	140
Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu ja Lappi	305 619	13,4 %	40 953	144	139
Yhteensä	2 517 516	100,0 %	284 193	1 000	1 009

2. Tutkimusmenetelmä

Koska vain pieni vähemmistö autoista on varustettu kitkarenkailla (Malmivuo ja Luoma 2010), aineistonkeruu keskitettiin isoille huoltoasemille ja ostoskeskuksiin, joissa käy paljon henkilöautolla liikkuvia asiakkaita. Aineisto kerättiin 31.1.–6.4.2011.

Tässä selvityksessä keskeisiä kerättäviä tietoja olivat auton rekisterinumero ja renkaassa näkyvä nopeustunnus (kuva 1). Taulukossa 2 on lueteltu yleisimmät nopeustunnukset. Nopeusluokkien Q ja R kitkarenkaat on suunniteltu Pohjoismaihin ja muut Keski-Eurooppaan muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Liukkulan (2010) mukaan Continental Viking Contact 5 ja Michelin X-ice2 on suunniteltu Pohjoismaiden talviolosuhteisiin, joten näiden rengasmerkki kirjattiin muistiin. Tämä tieto puuttuu kuitenkin osittain Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan aineistosta. Lisäksi luokkien R ja T välissä olevan S-nopeusluokan renkaat, joita aineistossa oli vain muutamia, luettiin tulostulosten analysoinnissa Pohjoismaihin suunniteltuihin renkaisiin.



Kuva 1. Rengasmerkinnät (Autonrengasliitto 2011).

Taulukko 2. Yleisimmät nopeustunnukset (Autonrengasliitto 2011).

Nopeustunnus	Suurin sallittu nopeus (km/h)
Q	160
R	170
S	180
T	190
U	200
H	210
V	240
W	270
Y	300
Z	>240

Kenttätutkimuksen lisäksi hyödynnettiin Trafín ajoneuvorekisterin tietoja. Rekisterinumeroiden perusteella Trafi luovutti tiedot auton merkistä ja tehosta sekä tiedot käyttöönottopäivämäärästä ja ensirekisteröintipäivämäärästä (Ajoneuvoliikennerekisteri 31.3.2011). Kahta viimeksi mainittua tietoa vertaamalla voitiin selvittää, onko auto tuotu maahan käytettynä vai uutena.

3. Tulokset

Taulukossa 3 on esitetty kitkarenkaat nopeusluokittain koko maan osalta. Selvä enemmistö (68 %) renkaista oli odotetusti perinteisiä Pohjoismaiden olosuhteisiin suunniteltuja kitkarenkaita (luokat Q ja R).

Taulukko 3. Kitkarenkaat nopeusluokittain koko maassa.

Nopeusluokka	Lukumäärä	Osuus (%)
Q	284	28,1
R	404	40,0
S	3	0,3
T	262	26,0
U	0	0,0
H	33	3,3
V	19	1,9
W	4	0,4
Yhteensä	1 009	100,0

Lisäksi osa T-luokan renkaista on Pohjoismaihin suunniteltuja. Koska rengasmerkki T-luokan osalta merkittiin ylös vain osittain (73 % renkaista), seuraava analyysi tehdään vain aineistosta, jossa ei ole lainkaan mukana tutkimuspaikkoja, missä T-luokan renkaiden merkkiä ja siten soveltuvuutta pohjoismaisiin olosuhteisiin ei tallennettu (taulukko 4).

Taulukon 4 mukaan Pohjoismaihin suunniteltujen renkaiden osuus oli 82,4 % ja Keski-Eurooppaan suunniteltujen renkaiden osuus oli 17,6 %. Koko maata ajatellen tähän arvioon liittyy kuitenkin epävarmuutta, koska Keski-Eurooppaan suunniteltujen T-luokan renkaiden osuus vaihteli alueittain 27,0 %:sta 58,7 %:iin. Jos Keski-Eurooppaan suunniteltujen renkaiden osuutta arvioidaan käyttäen näitä lukuja taulukon 4 aineistosta pois jätettyjen renkaiden osalta,

Keski-Eurooppaan suunniteltujen kitkarenkaiden osuuden vähimmäisarvioksi tulee 12,7 % ja enimmäisarvioksi tulee 20,7 %.

Taulukko 4. Kitkarenkaat nopeusluokittain ja kohdealueittain (osa-aineisto).

Nopeusluokka	Kohdealue	Lukumäärä	Osuus (%)	Osuus kohde- alueittain (%)
Q	Pohjoismaat	210	28,5	82,4
R		291	39,4	
S		3	0,4	
T		104	14,1	
T		88	11,9	
H	Keski- Eurooppa	22	3,0	17,6
V		16	2,2	
W		4	0,5	
Yhteensä		738	100,0	

Taulukossa 4 esitettyjen tulosten pohjalta arvioitiin, riippuiko Keski-Eurooppaan suunniteltujen renkaiden osuus automerkistä, auton tehosta ja siitä, oliko auto tuotu maahan uutena vai käytettynä:

- ♦ Keski-Eurooppaan tarkoitettuja renkaita oli eniten seuraavissa automerkeissä: Audi (12 kpl), BMW (15 kpl), Mercedes-Benz (11 kpl), Volkswagen (14 kpl) ja Volvo (15 kpl). Näiden viiden automerkin osuus kaikista Keski-Eurooppaan tarkoitetuista renkaista oli yli puolet (51,5 %), ja keskimäärin ko. renkaita oli joka neljännessä (24,0 %) autossa. Lisäksi joidenkin automerkkien tapauksessa jokaisessa otokseen sattuneessa autossa oli Keski-Eurooppaan tarkoitettut kitkarenkaat, mutta tapausten lukumäärä oli hyvin pieni (mm. Cadillac, Chevrolet, Lexus, Porsche ja Smart).
- ♦ Keski-Eurooppaan tarkoitetuilla kitkarenkailla varustetut autot olivat keskimäärin hieman tehokkaampia (107 kW) kuin Pohjoismaihin tarkoitetuilla renkailla varustetut autot (100 kW) ($t(168) = 2,00; p = 0,049$).
- ♦ Jos auto oli tuotu käytettynä maahan, Keski-Eurooppaan suunniteltujen renkaiden osuus oli selvästi suurempi (34,8 %) kuin silloin, jos auto oli ostettu Suomesta (14,5 %) ($\chi^2(1) = 26,9; p = 0,000$).

4. Tulosten tarkastelu

Selvityksen tavoitteena oli arvioida, kuinka paljon Suomessa käytetään henkilöautoissa kitkarenkaita, jotka on suunniteltu Keski-Euroopan talviolosuhteisiin. Maantieteellisesti edustava rengasaineisto (1 009 autoa) kerättiin Ahvenanmaata lukuun ottamatta koko Suomesta.

Tulosten mukaan Pohjoismaihin suunniteltujen renkaiden osuus oli 82,4 % ja Keski-Eurooppaan suunniteltujen kitkarenkaiden osuus oli 17,6 % kaikista kitkarenkaista. Koko maata ajatellen tähän arvioon sisältyy kuitenkin epävarmuutta, ja osuuden arvioitiin olevan vähintään 12,7 % ja enintään 21,0 %. Osuus on joka tapauksessa niin suuri, että sillä voi olla merkitystä liikenneturvallisuuteen.

Tulokset osoittivat myös, että Keski-Eurooppaan tarkoitetut renkaat kasautuvat muutamisiin automerkkeihin ja käytettynä maahan tuotuihin autoihin. Siksi turvallisuustoimenpiteet, kuten tiedotus, on syytä kohdistaa tällaisten henkilöautojen omistajille. Lisäksi tarvitaan yleistä tiedottamista, koska kitkarenkaita saatetaan ostaa paitsi liikkeestä myös verkon kautta. Hyvä esimerkki tällaisesta tiedottamisesta on muun muassa Tekniikan Maailma -lehdessä ilmestynyt artikkeli (Antila 2010), jossa verrattiin Keski-Eurooppaan ja Pohjoismaihin suunniteltujen kitkarenkaiden pitoa eri keliolosuhteissa.

Lähdeluettelo

Antila, J. (2010). Etelä-Suomen talveen. Tekniikan Maailma 22, 12–16.

Autonrengasliitto (2011). Yleisimmät nopeustunnukset. <http://www.autonrengasliitto.fi> (16.8.2011).

Liukkula, M. (2010). Henkilökohtainen sähköpostiviesti 20.10.2010.

Malmivuo, M. & Luoma, J. (2010). Talvirenkaiden kunnan kehittyminen vuosina 2001–2010. VTT Tiedotteita – Research Notes 2554. Espoo: VTT.

Nokian Renkaat (2011). Rengasmerkinnät. <http://www.nokianrenkaat.fi/rengasmerkinnat> (14.6.2011).

Trafi (2011). Liikenteessä olevat ajoneuvot 2010. <http://www.trafi.fi/tilastot/tieliikenne> (24.1.2011)



Julkaisun sarja, numero ja
raporttikoodi

VTT Tiedotteita 2600
VTT-TIED-2600

Tekijä(t) Juha Luoma		
Nimeke Keski-Euroopan olosuhteisiin suunniteltujen kitkarenkaiden yleisyys Suomessa		
Tiivistelmä <p>Selvityksen tavoitteena oli arvioida, kuinka paljon Suomessa käytetään henkilöautoissa kitkarenkaita, jotka on suunniteltu Keski-Euroopan talviolosuhteisiin. Näiden renkaiden toimivuutta erilaisissa talviolosuhteissa pidetään etuna, mutta se ei ole suunnittelun lähtökohta, kuten Pohjoismaisten kitkarenkaiden suunnittelussa. Ahvenanmaata lukuun ottamatta koko Suomesta kerättiin talvella 2011 maantieteellisesti edustava kitkarengasaineisto (1 009 autoa), jota täydennettiin ajoneuvokohtaisilla tiedoilla. Keski-Eurooppaan suunniteltujen kitkarenkaiden osuudeksi arvioitiin 17,6 % kaikista kitkarenkaidista (vähintään 12,7 % ja enintään 21,0 %). Osuus niin suuri, että asialla voi olla merkitystä liikenneturvallisuuteen. Tulokset osoittivat myös, että Keski-Eurooppaan tarkoitetut kitkarenkaidet kasautuvat muutamien automerkkeihin ja käytettynä maahan tuotuihin autoihin. Siksi turvallisuustoimenpiteet, kuten tiedotus, on syytä kohdistaa tällaisten henkilöautojen omistajille. Lisäksi yleinen tiedottaminen on tarpeen, koska kitkarenkaita saatetaan ostaa paitsi liikkeestä myös verkon kautta.</p>		
ISBN 978-951-38-7788-0 (nid.) 978-951-38-7789-7 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (nid.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Projektinnumero 10404
Julkaisuaika Joulukuu 2011	Kieli Suomi, engl. abstr.	Sivuja 15 s.
Projektin nimi		Toimeksiantaja(t)
Avainsanat Unstudded winter tyres, central Europe, Nordic Countries, road safety		Julkaisija VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4404 Faksi 020 722 4374

Author(s) Juha Luoma		
Title Frequency of tyres for mild winter conditions in Finland		
Abstract The aim of this study was to estimate to what extent unstudded winter tyres specifically designed for winter conditions in central Europe are used on passenger cars in Finland. The good performance of these tyres is considered beneficial, but Nordic conditions are not what they were designed for – contrary to the studded tyres designed for the Nordic Countries. A geographically representative data sample (1,009 cars equipped with unstudded tyres) was obtained during the winter of 2011 in Finland, excluding the Aaland Islands. This was augmented by selected vehicle data from the vehicle register. The results showed that the proportion of tyres originally designed for central Europe but used on Finnish passenger cars was 17.6% on average. There is, however, a degree of uncertainty, with the figure probably lying somewhere between 12.7% and 21.0%. Nonetheless, the proportion is high enough to be of concern in terms of road safety. These tyres tend to predominate on certain makes of cars and on second-hand cars brought over from abroad. Thus potential safety measures such as awareness campaigns should be targeted at the owners of such vehicles, but should also be widespread, as unstudded winter tyres may also be purchased online.		
ISBN 978-951-38-7788-0 (soft back ed.) 978-951-38-7789-7 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Series title and ISSN VTT Publications 1235-0605 (soft back ed.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Project number 10404
Date December 2011	Language Finnish, Engl.abstr.	Pages 15 p.
Name of project		Commissioned by
Keywords Unstudded winter tyres, central Europe, Nordic Countries, road safety		Publisher VTT Technical Research Centre of Finland P.O.Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 20 722 4404 Fax +358 20 722 4374

VTT TIEDOTTEITA – RESEARCH NOTES

- 2586 Elina Rusko, Sanna Heiniö, Virpi Korhonen, Jali Heilmann, Toni-Matti Karjalainen, Panu Lahtinen & Marja Pitkänen. Messenger Package – Integrating Technology, Design and Marketing for Future Package Communication. Final Report. 2011. 90 p.
- 2587 Markus Olin, Kari Rasilainen, Aku Itälä, Veli-Matti Pulkkanen, Michal Matuszewicz, Merja Tanhua-Tyrkkö, Arto Muurinen, Lasse Ahonen, Markku Kataja, Pekka Kekäläinen, Antti Niemistö, Mika Laitinen & Janne Martikainen. Bentoniittipuskurin kytketty käyttäytyminen. Puskuri-hankkeen tuloksia. 2011. 86 s.
- 2588 Häkkinen, Kai. Alihankintayhteistyön johtamisesta metalliteollisuudessa. 2011. 71 s.
- 2589 Pasi Ahonen. Constructing network security monitoring systems (MOVERTI Deliverable V9). 2011. 52 p.
- 2590 Maija Ruska & Lassi Similä. Electricity markets in Europe. Business environment for Smart Grids. 2011. 70 p.
- 2591 Markus Jähi. Vartiointipalvelujen arvonmuodostus asiakkaan näkökulmasta. 2011. 91 s. + liitt. 6 s.
- 2592 Jari M. Ahola, Jani Hovila, Eero Karhunen, Kalervo Nevala, Timo Schäfer & Tom Nevala. Moni-teknisen piensarjatuotteen digitaalinen tuoteprosessi. 2011. 121 s. + liitt. 37 s.
- 2593 Mika Nieminen, Ville Valovirta & Antti Pelkonen. Systemiset innovaatiot ja sosiotekninen muutos. Kirjallisuuskatsaus. 2011. 80 s.
- 2594 Katri Valkokari, Tapio Koivisto, Raimo Hyötyläinen, Maarit Heikkinen, Magnus Simons, Maaria Nuutinen, Tiina Apilo & Juha Oksanen. Management of future innovative firms and networks. Espoo 2011. 179 p.
- 2595 Martti Flyktman, Janne Kärki, Markus Hurskainen, Satu Helynen & Kai Sipilä. Kivihiilen korvaaminen biomassoilla yhteistuotannon pölypolttokattiloissa. 2011. 65 s. + liitt. 33 s.
- 2596 Aki-Petteri Leinonen. Identity management for web-enabled smart card platform. 2011. 64 p. + app. 2 p.
- 2598 Heidi Korhonen, Tiina Valjakka & Tiina Apiolo. Asiakasymmärrys teollisuuden palveluliiketoiminnassa. Tavoitteena ostava asiakas. 2011. 111 s.
- 2599 Riikka Juvonen, Vertti Virkajärvi, Outi Priha & Arja Laitila. Microbiological spoilage and safety risks in non-beer beverages produced in a brewery environment. 2011. 107 p. + app. 4 p.
- 2600 Juha Luoma. Keski-Euroopan olosuhteisiin suunniteltujen kitkarenkaiden yleisyys Suomessa. 2011. 16 s.