

Opinnäytetyö

Auto- ja kuljetustekniikka

Autotekniikka

2016

Kaarlo Toivonen

**MICHELIN ICHECK  
KÄYTTÖÖNOTTO TURUN  
VOLVO TRUCK CENTERISSÄ**

OPINNÄYTETYÖ (AMK ) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Auto- ja kuljetustekniikka | Autotekniikka

Toukokuu 2016 | 25 sivua

Ohjaaja: Rami Wahlsten

Kaarlo Toivonen

# MICHELIN ICHECK KÄYTTÖÖNOTTO TURUN VOLVO TRUCK CENTERISSÄ

[Click here to enter text.](#)

Opinnäytetyön tavoitteena on kuvata Michelin iCheck-renkaan kunnan tarkastuslaitteen käyttöönottoa Turun Volvo Truck Centerissä. Käyttöönottoon liittyy laitteen käytön opettaminen asentajille, työvaiheen perustaminen sekä työvaiheen ohjeajan määrittäminen.

Renkaan tarkastuksilla pyritään helpottamaan kuljetusyrityksiä pysymään ajan tasalla renkaiden kunnosta, jotta vältetään rengasrikoista tien päällä. Tarkastukset kuuluvat osana Volvon rengashuoltoa ja tehdään samalla, kun auto käy huollossa.

Renkaan tarkastuksiin kuluva aika mitattiin sekuntikellolla ja autot valittiin sattumanvaraisesti korjaamolla olevista autoista. Autoja oli eri akselimäärillä sekä paripyörillä varustettuja. Opinnäytetyössä käsitellään myös kuorma-auton renkaita rakenteellisesti ja renkaiden eroja eri akseleilla.

Autojen akselimäärästä riippumatta renkaiden tarkastuksiin kuluva aika ei suuresti vaihtelee. Työvaiheen ohjeaikaa voidaan pitää samana kaikissa autoissa.

ASIASANAT:

kuorma-auto, rengas, huolto

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Automotive and Transportation Engineering | Automotive Engineering

May 2016 | 25 pages

Instructor: Rami Wahlsten

Kaarlo Toivonen

# INTRODUCTION OF MICHELIN ICHECK AT VOLVO TRUCK CENTER TURKU

[Click here to enter text.](#)

The subject of this bachelor's thesis is the introduction of the Michelin iCheck tire inspection device at Volvo Truck Center Turku. The introduction included teaching mechanics how to use the device and measuring how much time tire inspection takes.

The tire inspection device makes it easier for transport companies to assess the condition of tires. Inspecting tire condition regularly can prevent breakdowns on the roads. Inspections with Michelin iCheck are part of the Volvo tire care service. The aim is that the customer can get all services at the same place.

The thesis also studies truck tire components and the differences in the tires per axle.

The time spent on the inspection was measured with a stopwatch. Many different trucks with different axle configurations were studied but no significant differences in the time used for the inspections could be found.

KEYWORDS:

truck, tire, service

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 VOLVO TRUCK CENTER</b>	<b>8</b>
<b>3 RENKAAT</b>	<b>11</b>
3.1 Ristikudosrengas	13
3.2 Vyörengas	14
<b>4 KUORMA-AUTON RENKAAT</b>	<b>15</b>
<b>5 MICHELIN TYRE CHECK</b>	<b>21</b>
5.1 Michelin iCheck	21
5.2 Michelin iCheckin käyttöönotto	22
5.3 Michelin iCheckin asiakkaan raportti	23
<b>6 LOPUKSI</b>	<b>25</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>26</b>

## KUVAT

Kuva 1. Michelin iCheck.	6
Kuva 2. Volvo Truck Center.	9
Kuva 3. Renkaita.	11
Kuva 4. Renkaan rakenne.	12
Kuva 5. Ristikudosrengas.	13
Kuva 6. Vyörengas.	14
Kuva 7. kulutukseen vaikuttavat asiat.	16
Kuva 8. Rengaspaineen vaikutus polttoainekustannuksiin.	16
Kuva 11. Perävaunun rengas.	18
Kuva 12. Renkaan komponentit.	19
Kuva 14. urasyvyysmittari ja painemittari.	21

Kuva 15. ICheck kämmentietokone.

22

Kuva 17. asiakkaan raportti.

24

# 1 JOHDANTO

Raskaan kaluston renkaan hyvä pitokyky ja ohjattavuus voidaan taata valitsemalla oikeanlainen rengas ajoneuvon käytön ja akselin mukaan. Ammattilaisen suorittama huolto ja renkaan kunnon seuranta pidentävät renkaan elinikää sekä parantavat yrityksen kannattavuutta. (Michelin 2016a.)

Renkaan osuus raskaan ajoneuvon polttoainekulutuksesta voi olla jopa kolmannes. Pienempi polttoainekulutus säästää ympäristöä ja tekee kuljetuksesta ekologisempaa. (Michelin 2016b.)

Opinnäytetyön tavoitteena on kuvata Michelinin kehittämää digitaalisen renkaan kunnon iCheck-seurantalaitteen (kuva 1) käyttöönottoa Volvo Truck Centerissä Turun toimipisteessä. Käyttöönottoon liittyy laitteen käytön opettaminen huoltomiehille sekä ajan ottaminen mittausta tehdessä. ICheck-testilaite on vielä prototyyppi, eikä sitä ole käytössä muissa korjaamoissa.



Kuva 1. Michelin iCheck.

Työn aineistona käytettiin Volvo Truck Centerin rengasvastaavalta saatuja materiaaleja, rengasvalmistajan nettisivuja, Volvon nettisivuja sekä aiheeseen liittyvää kirjallisuutta.

Volvo Truck Centerissä renkaat ovat tärkeitä huoltokokonaisuudessa. Pyrkimyksenä on saada kaikki palvelut samalla kertaa, kun auto käy huollossa. Asiakkaalla säästyy aikaa ja rahaa sekä turvallisuus ja liiketoiminnan kannattavuus paranevat.

## 2 VOLVO TRUCK CENTER

Volvo Truck Center tarjoaa myynti-, huolto-, varaosa- ja rengaspalvelut Volvo kuorma- ja linja-autoille sekä Renault-kuorma-autoille. Volvo Finland Ab omistaa Volvo Truck Centerit, joita on 12:lla eri paikkakunnalla. Volvo Truck Centereiden lisäksi on yksityisten omistuksissa olevia valtuutettuja Volvo pisteitä, joita on 16:lla eri paikkakunnalla. Volvo Finland Ab on Volvon Ab:n suomalainen tytäryhtiö. (AB Volvo 2016a.)

Maailmanlaajuisesti Volvo Trucks tarjoaa palveluita yli 140 maassa ja palvelupisteitä on 3 000. Työntekijöitä joulukuussa 2009 Volvo Trucksilla oli noin 17 000. Volvo Trucks on osa Volvo-yhtymää, joka kattaa kuorma-autojen lisäksi maansiirtokoneet, bussit, veneiden moottorit ja lentokonekaluston komponentit sekä ylläpidon. (AB Volvo 2016a.)

Truck Center tarjoaa Action Service -palvelua, joka päivystää ympäri vuorokauden. Palvelun tarkoitus on auttaa asiakasta, joka on jäänyt autonsa kanssa tien päälle lähes missä tahansa Euroopassa. Volvo tarjoaa myös kuljettajakoulutuksia ja koulutustiloja voidaan antaa muiden käyttöön. Koulutuksen aiheet voivat liittyä mm. taloudelliseen ajotapaan tai uuden Volvo kuorma-auton tekniikkaan ja uusien ominaisuuksien käyttöön.

Volvo tarjoaa myös kuljetusten tietojärjestelmä sovellusta nimeltä Dynafleet. Dynafleet koostuu neljästä palvelusta. Polttoaine ja ympäristö -palvelulla seurataan kuorma-auton suorituskykyä ja kuljettajan taloudellisuutta. Yritys pystyy seuraamaan kuljettajan polttoainetaloudellisuutta ja vertailemaan auton kulutusta kuljettajien välillä. (AB Volvo 2016b.)

Työaika-palvelulla asiakas voi seurata kuljettajan työaikoja. Palvelu varoittaa, jos kuljettajan työaika on ylittämässä lainsäädännön enimmäisrajan. Palvelu helpottaa yritystä antamaan uusia toimeksiantoja kuljettajille. Yritys pystyy seuramaan, ketä tulee pitäämään lepoajan ja kenen ajoaika on loppumassa. (AB Volvo 2016b.)

Paikannus-palvelulla yritys näkee kartalta, missä ajoneuvot liikkuvat. Palvelu kertoo myös, jos kuljettaja poikkeaa suunnitellulta reitiltä. Palvelu auttaa yritystä ennakoimaan kuljettajien saapumisaikoja sekä auttaa suunnittelemaan uutta toimeksiantoa näyttämällä kartalta, mikä auto on lähimpänä noutopaikkaa. (AB Volvo 2016b.)



Viestintäpalvelu takaa yhteyden kuorma-autoon milloin tahansa. Konttori ja kuljettaja voivat viestitellä, ja viestit tulevat näkyviin kuorma-auton näytöllä. Paikallaan olevassa kuorma-autossa voi kirjoittaa viestiä langattomalla näppäimistöllä. (AB Volvo 2016b.)

Volvo Trucks Centerin Turun (kuva 2) toimipiste sijaitsee Liedon Avantilla. Samalla alueella on myös mm. Scanian ja Mercedes Benz toimipisteet.



Kuva 2. Volvo Truck Center.

Turun Volvo Truck Centerissä työskentelee kolme työnjohtajaa kuorma-auto-kaluston puolella ja kaksi työnjohtajaa linja-auto-kaluston puolella. Asentajia on 31 joista seitsemän huoltaa linja-autoja. Varaosia myy seitsemän henkilöä mukaan lukien varaosapäällikkön. Volvojen osuus kuorma-autojen huollosta on suurempi kuin Renaultien, ja sama koskee myös uusien autojen myyntiin.

Renaultien korjaamo-osuus vuonna 2015 oli noin 4,5 % Turun Truck Centerissä. Yli 16 tn uusien Renaultien myynnin osuus Turun alueella 2,5 % ja Volvon osuus 40,8 %. (Volvo Finland Ab, henkilökohtainen tiedonanto 2.5.2016.)

Action Service -palvelussa päivystää asentaja kerrallaan viikon ajan. Asentajalla on käytössään huoltoauto sekä puhelin päivystämistä varten. Action Servicen keskus sijaitsee Belgiassa. Keskuksesta, johon asiakas soittaa, saa apua omalla kielellä. Korjaamon aukioloaikoina Action Servicestä tulee soitto työnjohdolle, joka antaa aikataulun

puitteissa keikan asentajalle. Action Servicestä tulee tilaus suoraan päivystävälle asentajalle, kun korjaamo on kiinni.

Palvelu on ideana hyvä, mutta ongelmia tulee, kun korjaamon aukioloaikana tulee tilaus ja asentajalla on korjaamolla työt kesken. Tien varteen jäänyt asiakas voi joutua odottamaan pitkään apua tai vastaavasti korjaamolla oleva asiakas joutuu odottamaan työnsä valmistumista kauemmin.

### 3 RENKAAT

Renkaita (kuva 3) on paljon erilaisia eri käyttötarkoitusten mukaan. Renkaat ovat ainoa kosketuspinta ajoneuvon ja tien välillä. Erilaisia renkaita tehdään mm. koon, kantavuuden, rengaspaineen, nopeuden sekä olosuhteiden ja ajoalustan mukaan. Kuorma-autoissa käyttötehtävän lisäksi määräävä tekijä renkaan valinnalla on se, missä akselillä rengas on. Esimerkiksi raskaassa ajoneuvossa ohjaavalla akselilla on erilaisilla ominaisuuksilla oleva rengas kuin vetävällä akselilla. (Bosch 2002, 692.) Rengas mm. kantaa kuormaa, kestää ajonopeutta, ohjaa ajoneuvoa ja välittää moottorin tehon. Renkaalla on myös merkitystä ajomukavuuteen. (Michelin 2016c.)



Kuva 3. Renkaita (Theforkliftcenter 2013).

Renkaan rakenne koostuu kulutuspinnasta, sisäkerroskumista, runkokudoksesta ja kaapelista (kuva 4). Sisäkerroskumi pitää ilman renkaissa. Kulutuspinnan kuviointi valitaan käyttötarkoituksen mukaan. Kuvioinnilla saadaan muokattua renkaan pitoa mm. vallitsevan sään mukaan. Kuviointi ohjaa vettä ja loskaa pois renkaan kosketuspinnalta. (Karhima 2008, 102.) Runkokudos muodostaa renkaan rungon. Runko on tehty runkolangoista, jotka on valmistettu tekstiilipunoksesta ja päällystetty kumilla. Kaapelin tehtävä renkaassa on asettaa rengas vanteelle ja pitää se paikallaan. Kaapeli on vahvaa punottua teräsvaijeria. (Goodyear 2012.)



Kuva 4. Renkaan rakenne (Karhima 2008, 102).

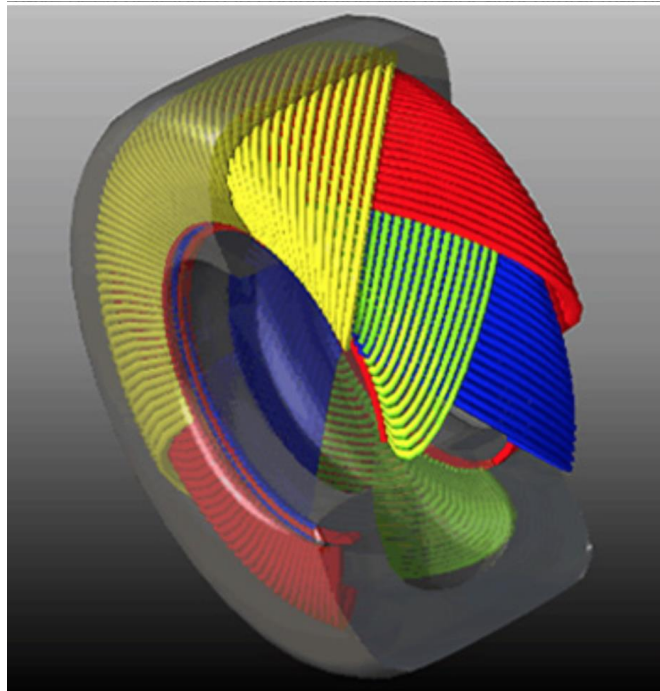
Renkaan pääraaka-aineita ovat luonnonkumi, synteettinen kumi, noki ja öljy. Kumisekoituksen osuus renkaan kokonaispainosta on 80 % ja loppupaino muodostuu vahvikemateriaaleista. Luonnonkumi on peräisin kumipuusta, ja sitä on noin puolet renkaasta käytettävästä kumista. Öljypohjainen synteettinen kumi on peräisin pääosin eurooppalaisilta valmistajilta. (Nokian Renkaat 2016.)

Kolmannes renkaan kumiseoksesta on täyteaineita, joista tärkein on noki. Noki antaa renkaalle tyypillisen mustan värin. Toinen tärkeä täyteaine on öljy, jota käytetään kumiseoksen pehmittimenä. Muita täyteaineita ovat vulkanointiaineet, apukemikaalit sekä suoja-aineet. (Nokian Renkaat 2016.)

Eri renkaan osissa kumiseos on erilainen, ja seos vaihtelee renkaan ominaisuuksien mukaan. Seosta käytetään renkaiden osien, mm. reunavaijerin ja vyökerrosten kumittamiseen. (Nokian Renkaat 2016.)

### 3.1 Ristikudosrengas

Alkuperäisin rengasversio on ristikudosrengas (kuva 5). Tänä päivänä sitä ei juuri näe käytettävän tieliikennekäytössä.



Kuva 5. Ristikudosrengas (Michelin 2016f).

Nimensä ristikudosrengas on saanut kudosrenkaan rakenteesta. Kudoskerrokset kulkevat kudosrungossa ristikkäin toisiinsa nähden. (Bosch 2002, 693.) Kudoslankojen muodostama kulma keskilinjaan nähden vaihtelee haluttujen ominaisuuksien mukaan 20–44 astetta (Vianor 2016). Ristikudosrenkaan tyyppimerkintä on D-kirjain (*diagonal*) (Karhima 2008, 102).

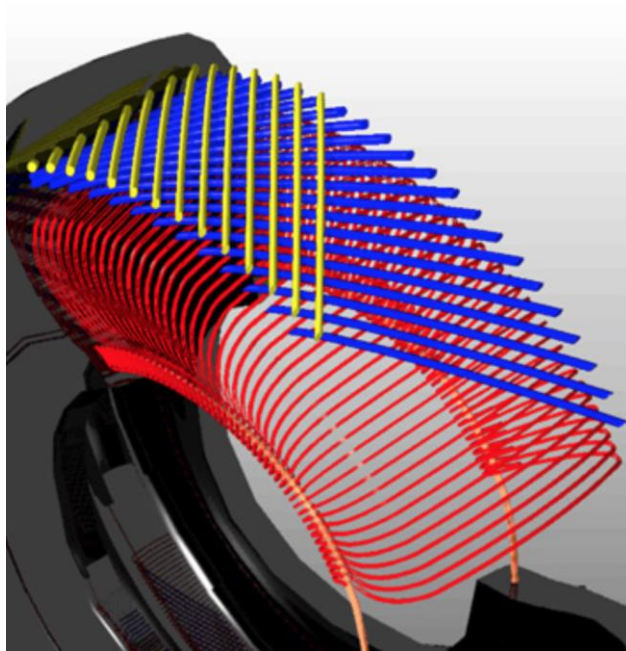
Renkaan sivut ovat kiinteästi yhtä kulutuspinnan kanssa. Renkaan sivu ja kulutuspinna ovat toisistaan riippuvaisia. Ristikudosrenkaan rakenteesta johtuen maakosketusalue on vyörenkaaseen verrattuna pienempi sekä ristikudosrengas on jäykempi. Pienemmästä maakosketuksesta johtuen saadaan vähemmän ajoneuvon voimaa

välitettyä tiehen. Jäykkyydestä johtuen tien epätasaisuudet tuntuvat kuljettajalle herkästi. Rengas on myös herkkä kuumenemaan. (Michelin 2016f.)

### 3.2 Vyörengas

Vyörenkaassa (kuva 6) kudolangat kulkevat poikittain kulutuspinnaan nähden ja ovat renkaan sivuilla samansuuntaiset renkaan säteen kanssa. Renkaassa on lähes halkaisijansa mittainen teräsvyö, jotta kulutuspinnan poikkileikkaus ei muodostuisi pyöreäksi. Vyörenkaasta käytetään tyyppimerkintää R-kirjain (*radial*). (Karhima 2008, 102.)

Vyörenkaan sivut ja kulutuspinna ovat rakenteellisesti toisistaan erillään. Vyörenkaan rakenne mahdollistaa renkaan sivun ja kulutuspinnan toimia kahtena toisistaan riippumattomana osana. (Michelin 2016f.)



Kuva 6. Vyörengas (Michelin 2016f.).

Vyökerrosten ansiosta kulutuspinnan muoto on tasaisempi, mikä mahdollistaa voiman siirtymisen tiehen tehokkaasti. Rengas säilyttää hyvin muotonsa ja vaimentaa tien epätasaisuuksia, mikä tekee ajamisesta nautinnollista. (Michelin 2016f.)

## 4 KUORMA-AUTON RENKAAT

Kuorma-autoihin on renkaita, jotka on tarkoitettu etuakselille, vetoakselille, perävaunuakselille/teliakseli tai kaikille näille akselille. Eri akselisiin tarkoitetuissa renkaissa näkyvin eroavaisuus on pintakuviossa. Kuorma-auton renkaan täytyy pystyä kantamaan auton massa kuormineen ja kestää ajonopeutta. Liian pieni rengas kuumenee ja voi äkillisesti vaurioitua sekä tyhjentyä. Renkaan ajettavuus huononee ja käyttöikä pienenee. Rengas, mikä on tarkoitettu eri akselille, mihin se on asennettu, voi kulua epänormaalisti ja lämmitä. (Michelin 2016c.)

Renkaiden urasyvyyden täytyy olla vähintään 1.6 mm. Paripyörällisessä akselissa riittää, että toisen renkaan urasyvyys täyttää 1.6 mm. Suomessa ei ole talvirengaspakkoa kuorma-autoille. Kuorma-autoihin on saatavilla talvikäyttöön tarkoitettuja renkaita.

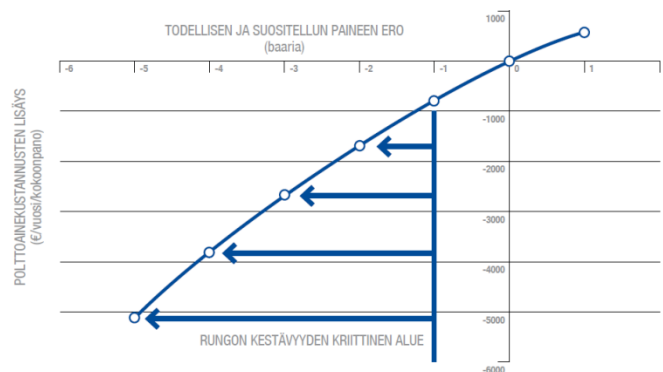
Rengaspaineella on suuri vaikutus polttoainekulutukseen sekä renkaan käyttöikään. Liian pieni rengaspaine voi lisätä polttoainekulutusta 2 % ja uuden renkaan kulutus verrattuna sisään ajettuihin 3 %, sekä ajaminen ei-polttoaineoimoiduilla renkailla voi lisätä kulutusta 3 % (kuva 7). (Volvo Finland Ab, henkilökohtainen tiedonanto 2.5.2016.)

Mitkä asiat voivat vaikuttaa kulutukseen?		
<b>Erittely</b>		
I-See	-5 %	Erot kahden eritellytään samanlaisen perävaunun välillä
I-Shift verrattuna käsivälitteiseen vaihteistoon	-3 %	Ulkoiset varusteet (yhtä varustetta kohden)
<b>Taka-akseli:</b>		Uusi ajoneuvo verrattuna sisäänajettuun ajoneuvoon
- taka-akselin välityssuhde liian hidas	+2 %	I-ParkCool
- napavälitys verrattuna yksivaihteiseen vetopyörästöön	+2 %	Irtikytkettävä kompressori
Vaihteistooljyn lauhdutin	-0,5 %	Säätävälävuuksinen ohjaustehostinpumppu
Hidastin	+0,5 %	
<b>Renkaat:</b>		<b>Kuljettaja</b>
- ei-polttoaineoptimoidut renkaat	+3 %	Paras kuljettaja verrattuna keskivertoon kuljettajaan välillä
- uudet renkaat verrattuna sisäänajettuihin renkaisiin	+3 %	Matkavauhti:
- rengaspaine	+2 %	- 90-85 km/h
<b>Akselien suuntaus:</b>		- 85-80 km/h
- väärä suuntaus, vetoauto	+3 %	Ennakointi
- väärä suuntaus, myös perävaunun akselit	+15 %	Vakionopeudensäädin, ECO-tasot
<b>Akselirakenne:</b>		Ilmavuodot
- 6x2 verrattuna 4x2-akselirakenteeseen	+1,5 %	Tarpeeton tyhjäkäynti
- 6x2 nostoakselilla verrattuna 4x2-akselirakenteeseen	+1 %	Jäähdyttimen kunto
- 6x4 verrattuna 4x2-akselirakenteeseen	+2,5 %	
<b>Ohjaamot:</b>		<b>Ulkoiset tekijät</b>
- Globetrotter XL verrattuna Globetrotter-ohjaamoon	+1 %	Raskas kuljetusajo verrattuna kevyeen kuljetusajoon
- Makuuohjaamo verrattuna Globetrotter-ohjaamoon	+1,5 %	Viikas liikenne
<b>Aerodynamiikka:</b>		Tien kunto
- katon spoileri	-5 %	Märät tiet
- sivukaatteen	-3 %	Tuuli (per 1 m/s vastatuulta)
- sivuhelmat	-1 %	Polttoaineen laatu

Kuva 7. Kulutukseen vaikuttavat asiat (Volvo Finland Ab, henkilökohtainen tiedonanto 2.5.2016).

Vyörengas sallii rakenteensa ansiosta hyvin rengaspaineen ylitäyttöä, mutta liian pienellä rengaspaineella ajaessa rengas kuluu nopeammin eikä uudelleen pinnoitus välttämättä onnistu.

Yhden baarin poikkeama suositellusta paineesta voi lisätä ylimääräistä polttoainekulutusta 900 e (kuva 8). Kulutus on laskettu ajoneuvolla, joka ajaa vuodessa 150 000 km, polttoaineen hinta 1 e/l ja kulutus 35 l/100km. (Goodyear 2016b.)



Kuva 8. Rengaspaineen vaikutus polttoainekustannuksiin (Goodyear 2016b).



Etuakselin renkaassa (kuva 9) pintakuvio on suunniteltu kestäämään siihen kohdistuvat kuormitukset. Näitä kuormituksia ovat mm. akselien ohjaukskulmat ja dynaaminen kuorma. Dynaamisella kuormalla tarkoitetaan voimaa, jonka suunta ja suuruus vaihtelevat. Voimakkaassa jarrutuksessa etuakseli kuormittuu huomattavasti. Renkaan täytyy pystyä välittämään jarrutusmomenttia. (Michelin 2016d.)



Kuva 9. Etuakselin rengas.

Vetoakselin renkaan (kuva 10) pintakuvio on suunniteltu kestäämään mm. moottorin voimansiirtoa, hidastimen käyttöä, paripyöreesennusta sekä suurta akselikuormaa. Ainoastaan vetoakselin renkaat välittävät ajoneuvon kiihdytyksen tiehen. (Michelin 2016d.)



Kuva 10. Vetoakselin rengas.

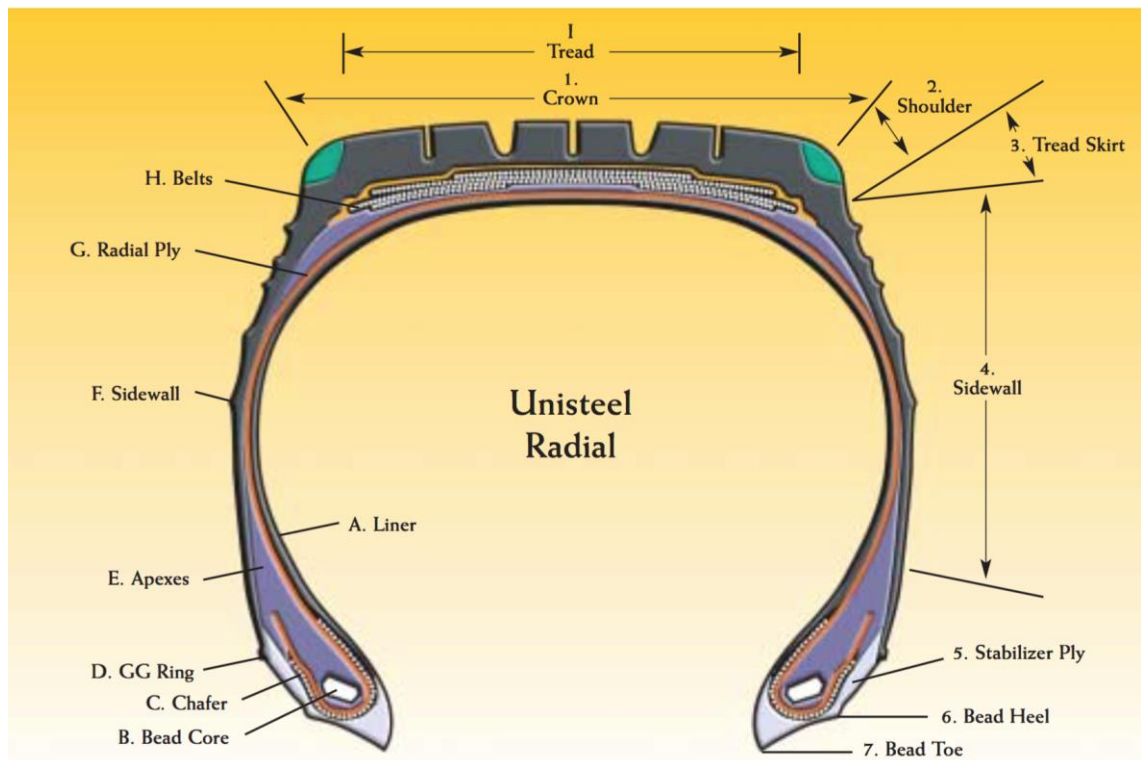
Perävaunun akselin renkaan tai teliakselin renkaan (kuva 11) pintakuvio on suunniteltu kestämään mm. staattiset ja dynaamiset kuormat, sekä niissä on matala vierintävastus (Michelin 2016d).



Kuva 9. Perävaunun rengas.

Kuorma-auton rengas koostuu monista eri komponenteista (kuva 12). Sisärenkaatto-massa renkaassa kuminen kalvo (*liner*) pitää ilman renkaan sisällä. Reunavaijeri (*bead core*) pitää renkaan tiiviisti vanteella. Reunanauha (*chafer*) on kovaa kumia, joka vastustaa vanteen hankautumista ja tiivistää renkaan vanteelle. Lenkki (*ring*) auttaa jalkaosan asettumaan vanteelle. (Goodyear 2004.)

Tietyillä ominaisuuksilla oleva kuminen alue (*apexes*) täyttää jalkaosan ja sivuseinän (*sidewall*) välisen tilan mahdollistaen jäykän jalkaosan yhdistymisen joustavaan sivuseinään. Sivuseinä suojaa alempia kerroksia, ja sen täytyy kestää säätä sekä olla joustava. (Goodyear 2004.)



Kuva 10. Renkaan komponentit (Goodyear 2004).

Runkokoordi (*radial ply*) yhdessä renkaan kehän suuntaisten vyökudosten (*belts*) kanssa ottaa vastaan renkaan sisällä olevan ilmanpaineen aiheuttamat rasitukset. Kerrosten on siirrettävä kaikki kuorma, ohjaus- ja jarrutusvoimat ohjauspyörän ja renkaan kulutuspinna välillä. Vyökudos suojaa rengasta pistoilta ja tekee kulutuspinna tasan. Kulutuspinna (*tread*) on pinna renkaan ja tien välillä. Sen pääasiallinen tarkoitus

on välittää pitoa ja kestää kulutusta. Erilaisilla pinnan kuvioinnilla ja materiaaleilla saadaan muokattua renkaan ominaisuuksia. (Goodyear 2004.)



Kuva 13. Halkaistu rengas

Halkaistun renkaan kuvasta (kuva 13) nähdään, miltä renkaan rakenne todellisuudessa näyttää. Kuvasta voidaan selvästi erottaa reunavaijeri, kulutuspinta, teräsvyöt sekä reunanauha. Rengas näyttää yksinkertaiselta, mutta todellisuudessa se on monimutkainen ja korkeateknologinen kokonaisuus.

## 5 MICHELIN TYRE CHECK

Michelin on julkaissut digitaalisen rengasseurantajärjestelmän. Järjestelmä koostuu kolmesta erilaisesta digitaalisesta renkaan seurannan sovelluksesta, jotka ovat TireLog, iCheck ja iManage. TireLog on suunnattu pienemmille kuljetusyrityksille, jotka ovat ulkoistaneet rengashuollon. Sen avulla yritys pystyy seuraamaan renkaidensa ilmanpaineita ja suorituskykyä. IManagella voidaan seurata rengaskustannuksia reaaliajassa. IManaga ei ole vielä kuitenkaan saatavilla. (Michelin 2016e.) ICheck on itse laite, jolla mittaukset suoritetaan ja tiedot synkronoidaan tietojärjestelmään. Tietoja voidaan seurata ja muokata tietokoneella ohjelman avulla. Muista seurantajärjestelmän sovelluksista kuin iCheck ei ole tarkempaa tietoa yleisesti saatavilla.

Ajoneuvon rikkoutumista tien päällä 1/3 on yhteyksissä renkaisiin ja 9/10 niistä johtuu rengaspaineesta. Hajoaminen kustantaa keskimäärin 1 000€. Tarkistamalla renkaat säännöllisesti ammattilaisella saadaan säästöjä ja voidaan ennakoida renkaan elinikä. (Michelin 2015.)

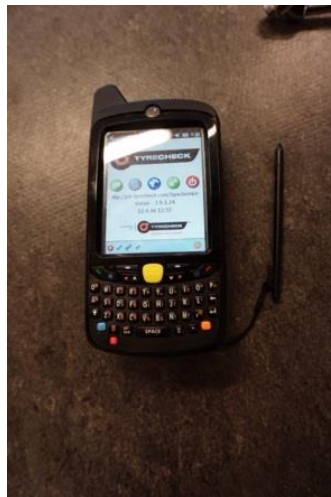
### 5.1 Michelin iCheck

iCheck-laite koostuu renkaan urasyvyysmittarista, rengaspainemittarista (kuva 14) ja kämmentietokoneesta (kuva 15). Mittapääät ovat bluetooth-yhteydessä kämmentietokoneeseen. Kämmentietokone on wifi-yhteydessä internettiin. Kämmentietokoneesta löytyvät asiakas ja asiakkaan autot. Asiakkaita ja autoja voidaan lisätä tietokantaan itse laitteella tai tietokoneen kautta järjestelmään kuuluvalla sovelluksella.



Kuva 11. urasyvyysmittari ja painemittari.

Tarkastukseen kuuluu renkaan silmämääräinen tarkastus, missä nähdään ulkopuoliset vauriot, rengaspaineen tarkastaminen sekä renkaan urasyvyyden mittaaminen. Kilometrit laitetaan aina raportteihin muistiin.



Kuva 12. ICheck kämmentietokone

Urasyvyys mitataan kolmesta eri mittauspisteestä, keskeltä ja reunoista. Mittauksessa täytyy huomioida, ettei urasyvyysmittarin mittapää osu urissa oleviin kulumisenvaroitimiin tai teistä uriin tarttuneisiin kiviin.

Pääsääntöisesti renkaan tarkastus tehdään huoltohallissa auton viimeisenä työnä. Mittaukset ovat vertailukelpoisia aikaisemmin tehtyihin mittauksiin lämpötilan ollessa aina sama, noin 17 astetta.

## 5.2 Michelin iCheckin käyttöönotto

Michelin iCheck-laitteen käyttö sisällytetään huoltosuunnitelmaan. Huoltosuunnitelma on ennakoon suunniteltu huolto tietyinä kilometrilukemana tai aikavälinä. Renkaan mittauksista tehtiin työvaihe ja otettiin aikaa, kuinka kauan kestää mittausten tekeminen. Aikaa otetaan, jotta tiedetään oikea ohjeaika työvaiheelle. Samalla asentajat oppivat käyttämään mittalaitetta. Mittauksissa käytetty aika ei suuresti vaihdellut akselien määristä huolimatta.

Opeteltiin ensin itse käyttämään laitetta, minkä jälkeen opetettiin huoltoja tekeviä asentajia käyttämään laitetta. Keskimääräinen aika mittausten tekemiseen oli 15 min. Ohjeajaksi päätettiin 0,3 tuntia eli 18 minuuttia. Tämä aika laskutetaan asiakkaalta.

Ongelmia tuottaa paripyörien mittauksessa se, että kaikissa autoissa ei ole sisemmissä pyörissä venttiilin jatketta (kuva 16) renkaan paineen tarkastamista varten.

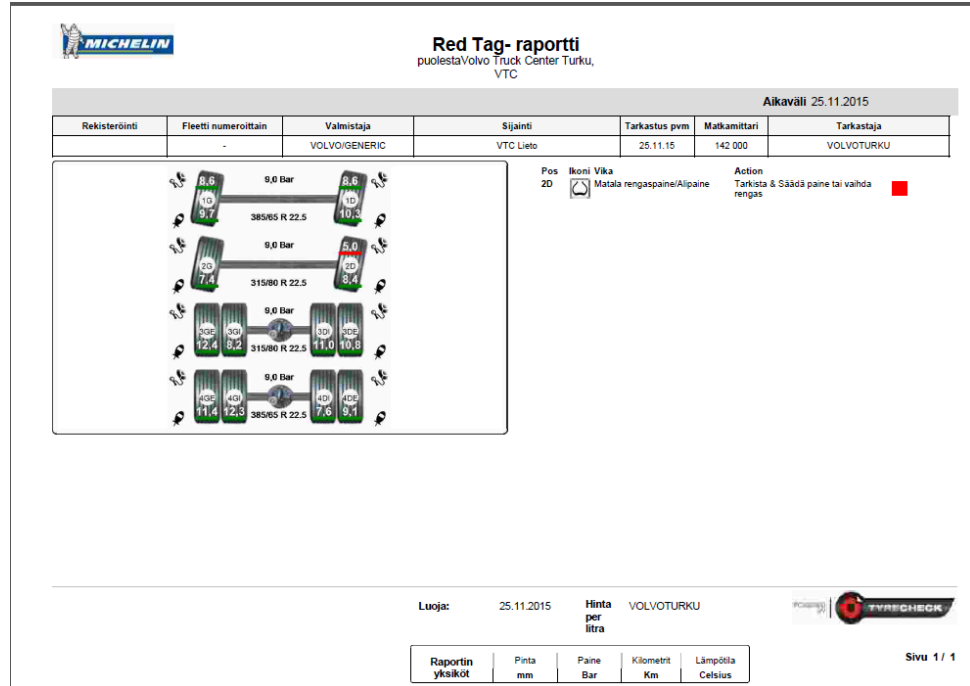


Kuva 16. Paripyörän sisemmän renkaan venttiilin jatke.

Mittalaitteen ohjelman suurin puute kämmentietokoneessa ja tietokoneella olevassa ohjelmassa on, että mikäli auton akselirakenne on auton luomisvaiheessa ohjelmaan tehty väärin, sitä ei ole mahdollista muuttaa muuten kuin poistamalla ajoneuvotieto ja luomalla tieto uudelleen.

### 5.3 Michelin iCheckin asiakkaan raportti

Kun ajoneuvon rengastarkastukset on tehty ja laite synkronoitu pilveen, lähtee asiakkaalle raportti (kuva 17).



Kuva 13. asiakkaan raportti.

Raportista asiakas näkee renkaiden paineet, urasyvyyden sekä merkinnän, jos silmämääräisessä tarkastuksessa on havaittu vikaa, esim. runkovaurio. Jos tarkastuksessa on havaittu vikaa rengaspaineissa tai urasyvyydessä, järjestelmä antaa korjausehdotuksen. Esimerkiksi 2. akselin oikean puolen renkaassa on vähän painetta. Ohjelma kehottaa korjaamaan paineen tai vaihtamaan renkaan.

Isojen kuljetusyritysten on helpompi seurata renkaiden kuntoa ja ennakoida renkaiden vaihto seuraamalla säännöllisesti huolloissa käyvien autojen raportteja mittauksista. Mittauksen raportti lähetetään asiakkaalle sähköpostiin.

Keskimäärin 15 000 km:n matkalla rengas kuluu 1 mm (Michelin 2015).



## 6 LOPUKSI

Työn tavoitteena oli Michelin iCheck-tarkastuslaitteen käyttöönotto Turun Volvo Trucks Centerissä. Käyttöönottoon liittyi ajan ottaminen, kuinka kauan renkaiden kunnan tarkastaminen kestää. Ajan ottamisella saatiin työvaiheeseen ohjeaika. Asentajat oppivat laitteen käytön nopeasti ja ymmärsivät, miksi sitä tehdään.

Mittauksen ohjeaika on autosta ja akselimäärästä huolimatta kaikissa sama 0,3 tuntia. Riippumatta auton akselien tai pyörien lukumäärästä asentajan käyttämä aika mittauksien tekemiseen ei suuresti vaihtele.

Laitteen käytön yhteydessä huomattiin myös ongelmia. Kaikkien paripyörällisten akselien sisempien renkaiden paineita ei voida mitata, jos niihin ei ole asennettu venttiilijatketta. Jos auton tiedot on perustettu ohjelmaan väärin, niitä ei voida muuttaa. Tässä tapauksessa auton tiedot joudutaan kokonaisuudessaan poistamaan ja perustamaan tieto uudelleen.

Suurin hyöty huoltojen yhteydessä tehtävällä renkaiden kunnan tarkastamisella on suurilla kuljetusliikkeillä, joilla on paljon kalustoa. Yhdellä autolla voi olla monia kuljettajia, eivätkä kuljettajat välttämättä seuraa auton renkaiden kuntoa. Raportit renkaiden kunnosta auttavat yrityksiä pysymään ajan tasalla, milloin olisi syytä vaihtaa renkaat. Pahimmassa tapauksessa renkaat voivat hajota tien päälle, jos niiden kuntoa ei seurata.

Opinnäytetyötä oli mielenkiintoista tehdä, koska Michelin iCheck -laitetta ei ole muualla käytössä ja saa olla ensimmäisten joukossa kokeilemassa uutta laitetta. Työtä tehdessä oppii laitteen käytön lisäksi paljon raskaan kaluston renkaista.

Vielä ei pystytä sanomaan, tuleeko laite todellisuudessa käyttöön Volvon korjaamoilla, mutta tieto, taito ja työvaihe ovat valmiina.

## LÄHTEET

Goodyear 2016a. Miten renkaat valmistetaan. Viitattu 15.4.2016 [http://www.goodyear.eu/fi\\_fi/all-about-tires/understand-your-tire/how-tires-are-made/](http://www.goodyear.eu/fi_fi/all-about-tires/understand-your-tire/how-tires-are-made/).

Goodyear 2016b. Polttoainetalous. Viitattu 2.5.2016

[https://www.goodyear.eu/fi\\_fi/images/FIN%20Truck%20Fuel%20Economy%20Folder.pdf](https://www.goodyear.eu/fi_fi/images/FIN%20Truck%20Fuel%20Economy%20Folder.pdf).

Goodyear 2004. Radial Truck Tire And Retread Service Manual. Viitattu 12.4.2016

[https://www.goodyeartrucktires.com/pdf/resources/service-manual/retread\\_all\\_v.pdf](https://www.goodyeartrucktires.com/pdf/resources/service-manual/retread_all_v.pdf).

Karhima, M. 2008. Auto- ja kuljetusalan perusoppi. Auton käytön ja rakenteen perusteet. Keuruu: Otava.

Michelin 2016d. Rengaskoulu. Viitattu 16.4.2016 <http://kuljetus.michelin.fi/Ohjeet/Rengaskoulu>.

Michelin 2016b. Taloudellisuus. Viitattu 5.4.2016 <http://kuljetus.michelin.fi/EDUT/Taloudellisuus>.

Michelin 2016a. Turvallisuus. Viitattu 3.4.2015 <http://kuljetus.michelin.fi/EDUT/Turvallisuus>.

Michelin 2016c. Turvallisuusopas. Viitattu 8.4.2016

[http://kuljetus.michelin.fi/Ohjeet/Turvallisuusopas\\_](http://kuljetus.michelin.fi/Ohjeet/Turvallisuusopas_)

Michelin 2016e. Micheliniltä digitaalinen rengasseurantajärjestelmä kuljetusliikelle. Viitattu 20.4.2016 <http://www.michelin.fi/tietoja-meista/uutiset-ja-lehdisto/michelinilta-digitaalinen-rengasseurantajarjestelma-kuljetusliikelle>.

Michelin 2016f. Radial vs. Bias technology. Viitattu 1.5.2016

<http://www.michelinag.com/Innovating/Radial-vs.-Bias-technology>.

Michelin 2015. Michelin Volvo Truck aftermarket management, koulutusmateriaali, 11.2015.

Nokian Renkaat 2016. Renkaan tuotantoprosessi. Viitattu 25.4.2016  
<https://www.nokianrenkaat.fi/innovatiivisuus/rengastietoa/renkaan-tuotantoprosessi/>.

Bosch 2002. Autoteknillinen taskukirja. Suom. Autoalan Koulutuskeskus Oy. 6. painos. Jyväskylä: Gummerus Oy.

Theforkliftcenter 2013. The Right Tire for the job. Viitattu 4.5.2016  
<http://www.theforkliftcenter.com/guide/choosing-a-forklift-tire-type.php>.

Vianor 2016. Renkaan rakenne. Viitattu 9.4.2016 <http://vianor.fi/renkaat/raskaat-renkaat/teknisia-tietoja/renkaan-rakenne/>.

AB Volvo 2016a. Volvotrucks lyhyesti. Viitattu 4.4.2016 [http://volvotrucks.com/trucks/finland-market/fi-fi/NEWSMEDIA/Quick-facts-about-Volvo-Trucks/Pages/quick\\_facts\\_about\\_volvo\\_trucks.aspx](http://volvotrucks.com/trucks/finland-market/fi-fi/NEWSMEDIA/Quick-facts-about-Volvo-Trucks/Pages/quick_facts_about_volvo_trucks.aspx).

AB Volvo 2016b. Dynafleet. Viitattu 9.5.2016 <http://www.volvotrucks.fi/fi-fi/services/fleet-management.html>.