



SELVITYSTYÖ TARKOITUKSEEN SOPIVIMMASTA YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISESTÄ JA TALOUDELLISESTA VAIHTOEHDOSTA EKOPAKU-KONSEPTIN AUTOKSI

Vesa Hautamäki 10i228

Lauri Kantojärvi 10i131

Aapo Kesänen 10i131

26.04.2013

Projektiopinto

Ohjaaja: Seija Haapamäki

Auto- ja kuljetustekniikka

Tampereen ammattikorkeakoulu

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tampere University of Applied Sciences

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	4
2	MATERIAALIT JA MENETELMÄT	5
3	REUNA-EHDOT	6
3.1	Vähintään 400 km yhtäjaksoinen käyttö	6
3.2	Ajo-oikeus B-luokan ajokortilla.....	6
3.3	Kuinka monelle henkilölle pakettiauto voidaan rekisteröidä ja mikä vaikuttaa autoverotukseen?.....	7
3.4	Muut kommentit:	8
4	TULOKSET	10
4.1	Mercedes-Benz Sprinter	10
4.2	Fiat Ducato	12
4.3	Ford Transit	13
4.4	Peugeot Boxer	15
4.5	Toyota Hilux.....	16
4.6	Volkswagen Transporter 4Motion ja Caddy Maxi EcoFuel.....	17
5	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	19
5.1	Valinnan perusteet	19
5.1.1	Ympäristötekijät.....	19
5.1.2	Vetotapa	20
5.1.3	Hankintahinta	20
5.1.4	Tavaratilan koko.....	20
5.1.5	Korin muokattavuus	20
5.2	Käyttökulut	20
5.3	Käyttövoima ja tehon kulutus.....	22
5.4	Suositus Jyväskylän Ekopakuksi	23
	LÄHTEET.....	24

LIITTEET 29

1 JOHDANTO

Ekopaku on lokakuussa 2012 alkanut opetushallituksen oppimisympäristöjen kehittämishanke. Tavoitteena on kehittää malli Ekopakusta, joka tukee koulujen ja päiväkotien lähiluonnossa tapahtuvaa toiminnallista, elämyksellistä ja tutkivaa opetusta eri oppiaineissa. Mallia pilotoidaan Lahden ja Jyväskylän esi- ja perusopetuksen oppilaiden ja opettajien kanssa. (Ympäristökasvatus. Verkkolehti 4/2012)

Ekopaku - hanke halusi selvittää millainen ajoneuvo sopisi konseptin käyttöön annettujen kriteerien pohjalta. Kriteereinä oli tarkoitukseen sopivuus, ekologisuus ja taloudellisuus. Selvitys toteutettiin autotekniikan vapaavalintaisena projektityönä kolmen hengen ryhmässä. Ryhmä koostui kahdesta työkonetekniikkaan ja yhdestä älykkäisiin koneisiin suuntautuneesta opiskelijasta. Kaikki ryhmän jäsenet olivat kolmannen vuosikurssin opiskelijoita ja alan työkokemusta omaavia, joten heidän asiantuntemustaan tekniikkaan voidaan pitää laajana. Lisäksi mukana oli TAMK:in pt tuntiopettaja Seija Haapamäki. Työn laajuutena oli 3 x 5 op, yhteensä 15 op, joka vastaa 15 x 27 h opiskelijan työtä.

Projektissa oli mukana Lahden ammattikorkeakoulun muotoilun koulutusohjelman opiskelijat. Heidän tehtävänä oli suunnitella pakettiauton sisustuksen tekniset ratkaisut ja muotoilu. Yhteydenpito heidän kanssaan toteutettiin Facebook – ryhmän kautta. Koko projektin projektikoordinaattorina toimii Aulikki Laine, jonka kanssa käytiin keskustelua hankkeen tavoitteista ja toiveista auton suhteen.

2 MATERIAALIT JA MENETELMÄT

Projekti aloitettiin 11.3.2013 aloituspalaverilla, jossa suunniteltiin mm. aikataulu ja paneuduttiin tehtävänantoon. Tämän jälkeen projektia vietiin eteenpäin tiedonhaulla, dokumentoinnilla ja etenemistä seurattiin viikoittaisilla palavereilla. Tutkimustyöhön kuului eri vaihtoehtojen keräämistä mm. internetistä ja kirjallisuudesta. Kerätty aineisto dokumentoitiin (Liite 1), ja sen perusteella pääteltiin eri vaihtoehtojen sopivuudesta Ekopaku-konseptin ajoneuvoksi. Tehtävänannon perusteella koottu tieto ja päätelmät koottiin raportiksi, jota voidaan käyttää hankkeen myöhemmän hankintapäätöksen tekemisen apuna. Tähän tutkimukseen tähdännyt projekti päättyi lopetuspalaveriin 26.4.2013.

Projektiin kuului matka muotoiluinstituuttiin Lahteen, jossa Ekopaku- hankkeeseen paneuduttiin yhdessä kaikkien toimijoiden kanssa. Tarkoituksena oli myös tutustua vastaavaan jo toteutettuun Kaisla-auto hankkeeseen, mutta auto ei ollut paikalla vierailupäivänä.

3 REUNAEHDOT

Projekti aloitettiin määrittämällä reunaehdot, jotka valittavan Ekopakun tulisi täyttää.

3.1 Vähintään 400 km yhtäjaksoinen käyttö

Tehtävänannon määrittelyn mukaan luontokoulujen käyttöön tulevalla ajoneuvolla tulee pystyä ajamaan vähintään 400 km yhtäjaksoinen matka. Esimerkkinä löytyi Mercedesen markkinoille tuoma sähköpakettiauto: Mercedes-Benz Vito E-Cell = Omamassa noin 2200 kg, akuston paino 550 kg, käyttösäde noin 100 km (Mercedes-Benz UK 2013). Hypoteettisesti voitaisiin ajatella, että vaadittavaan 400 km toimintasäteeseen tarvittaisiin vielä 3 akustoa lisää, joka veisi auton painon jo yli 4000 kg (kts. kohta 2.) Lisäksi jos autolla on tarkoitus ajaa ympäri vuoden, talvi pienentää käyttösädetä huomattavasti. (AutomotiveIT 2011 ja Kauppalehti 2012)

Pelkällä sähköllä toimiva auto voidaan tässä vaiheessa hylätä, jotta haluttuun käyttösäteeseen päästään. Savonia-ammattikorkeakoulun sähköautoprojektia vetävän Risto Niemen mukaan sähköauton ajomatka on talvikeleissä tyypillisesti noin sata kilometriä. Tämän vuoksi ne tarvitsevat vähintään yhtä tiheän latauspisteverkoston kuin polttomoottoriautojen tankkauspisteitä nyt on.

3.2 Ajo-oikeus B-luokan ajokortilla

B-kortilla saa ajaa niitä henkilö- ja pakettiautoja, sekä muita ajoneuvoja, joiden kokonaismassa on enintään 3500 kg ja joissa on kuljettajan lisäksi tilaa enintään kahdeksalle henkilölle. Tarkoittaa siis sitä, että jos auto täyteen lastattuna painaa yli 3500 kg, vaaditaan sen kuljettamiseen kuorma-autokorttia. Tässä tulee ongelmaksi se, että nykyisin C-kortin suorittaminen on huomattavasti kalliimpaa kuin aikaisemmin, mikä saattaa johtaa siihen, että tulevaisuudessa yhä harvempi ostaa sen suorittaessaan ajokorttia. (Trafi 2013)

Esimerkkejä pakettiautojen painoista:

2013 Volkswagen Transporter TDI = Omamassa 1929 kg (Carsguide 2013)

Mercedes-Benz Vito E-Cell = Omamassa 2200 kg (Mercedes-Benz UK 2013)

2013 Toyota Dyna = Omamassa 1820 kg (Toyota Suomi 2013)

2013 Mercedes-Benz Sprinter alusta = Omamassa 1700 - 2000 kg (Mercedes-Benz Suomi 2012)

3.3 Kuinka monelle henkilölle pakettiauto voidaan rekisteröidä ja mikä vaikuttaa autoverotukseen?

Pakettiautossa istumapaikkoja saa kuljettajan lisäksi olla enintään kuusi. Autoverovapaaseen pakettiautoon voidaan asentaa lisäistumapaikkoja ilman veroseuraamuksia seuraavasti (Ei koske 1.4.2009 tai sen jälkeen Suomessa ensiverotettuja pakettiautoja -> tällaisiin ei siis saa asentaa alla mainittuja tilapäiseen käyttöön tarkoitettuja istuimia autoverovapaasti):

- jos yhtenäisen tavaratilan tilavuus on vähintään 7 m³, voidaan asentaa istuin yhdelle henkilölle
- jos yhtenäisen tavaratilan tilavuus on vähintään 8 m³, voidaan asentaa istuimet kahdelle henkilölle
- jos yhtenäisen tavaratilan tilavuus on 9 m³ tai enemmän, voidaan asentaa istuimet kolmelle henkilölle

Ajoneuvoverosta vapaat ajoneuvot ilman hakemusta:

- diplomaattirekisteröidyt autot
- Euroopan yhteisöjen Suomessa sijaitsevien toimielinten omistamat tai hallitsemat autot, lisäksi auto voi olla ajoneuvoveroton muiden kansainvälisten sopimusten perusteella
- museoautoiksi rekisteröidyt autot

- palo-/pelastusauto, kun sillä osallistutaan kunnalliseen palo-/pelastustoimintaan ja sairasauto, kun omistajalla/haltijalla on sairaankuljetuslupa
- linja-auto (M2- ja M3-luokka) tai pienoislinja-auto (edellyttäen linja-autoajokorttia)
- puolustusvoimien keltakilpiset SOTARE-rekisteriin merkityt ajoneuvot
- vientirekisteröidyt autot
- tilapäisesti Suomessa käytettävät autot
- koenumerokilvin varustetut autot kilpien tilapäiseen käyttöön liittyvin rajoituksin
- kun ajoneuvo on saanut siirtoluvan (esimerkiksi käytettynä maahantuotu auto, verovelvollisuus alkaa vasta ensirekisteröinnistä)
- puu- tai turveperusteista polttoainetta pääasiallisesti käyttävät autot (esimerkiksi häikäpönttöautot)
- valtion käyttämät autot pl. kuorma-autot
- kuorma-auton alustalle rakennetut työkoneet
- ajoneuvoveroon kuuluvasta käyttövoimaverosta ovat vapaita metaanista koostuvaa polttoainetta (esimerkiksi maakaasu tai metaanista muodostuva biokaasu, ei nestekaasu) käyttävät henkilö- ja pakettiautot (käyttövoimaverollisia 1.1.2013 alkaen), sekä sähkökäyttöiset hybridiajoneuvot, jos sähköakkuja ei voi ladata auton ulkopuolelta tai ne ladataan moottorin tai jarrutuksen yli jäävällä energialla. (Trafi 2013)

3.4 Muut kommentit:

Yleisimmillä käyttövoimavaihtoehdoilla, kuten diesel- ja bensiinikäytöllä haluttu 400 km käyttösäde saavutetaan. Ympäristönäkökulmasta käyttövoimaltaan E85 Flexifuel auto on yksi vaihtoehto, jolla reuna-ehtoihin päästään. Flexifuel-autot kulkevat bensiinin lisäksi etanolilla. Moottori toimii siis tavallisen 95E-bensiinin lisäksi myös E85-etanolipolttoaineella tai näiden sekoituksella. Etanoli valmistetaan Suomessa kotimaisista biojätteistä ja tähteistä. Sillä on hyvä hyötysuhde. Tosin sitä kuluu litroina enemmän kuin bensiiniä. Saatavilla on myös erilaisia hybriditekniikoita. Käyttövoiman valinta riippuu myös ajotyylisestä. Jos Ekopakulla ajetaan lähes pelkkää maantieajoa, niin hybriditekniikka ei pääse parhaiten oikeuksiinsa vaan säästö tapahtuu kaupunkiajossa. Silti se ei poissulje

tätä vaihtoehtoa. Ympäristöystävällinen vaihtoehto on myös biokaasu. (Villa 2013, Hjon 2012 ja Ford Suomi 2013. Flexifuel)

Vaihtoehtoisia käyttövoimaratkaisuja ovat polttokenno hybridi (eri toimintatapoja), biokaasu, diesel/biodiesel, flexifuel ja etanoli.

On otettava huomioon miten Ekopakun sisältämän välineistön ja esimerkiksi kuivauskaapin käyttämä sähkö tuotetaan mahdollisimman ympäristöystävällisesti niin, että se myös palvelee hyvin käyttötarkoitustaan. Pieneen sähköntarpeeseen voidaan mahdollisesti käyttää aurinkopaneeleita. Jos sähkönkulutus on suuri, pelkillä aurinkopaneeleilla kulutusta on vaikea kattaa, joten lisävoimanlähde tarvitaan.

4 TULOKSET

4.1 Mercedes-Benz Sprinter

Mercedes-Benz Sprinter (Kuva 1) umpipakettiautot soveltuvat Ekopaku- konseptin autoiksi, koska ne täyttävät annetut reunaehdot. Valikoimasta löytyy neljä koripituutta kolmella eri kattokorkeudella. Moottorivalikoima on laaja ja myös nelivedon saa lisävarusteena. (Mercedes-Benz Suomi 2013. Hinnasto)



Kuva 1: Mercedes-Benz Sprinter (Automobile.de 2013)

Sprinter – malliston hinta-arviota ja kustannuksia lähdettiin arviomaan halvimmasta mahdollisesta mallista, joka täyttää reunaehdot. Tämä malli on takavetoinen Sprinter 210CDI normaalilla kattokorkeudella. Sen kokonaishinta veroineen on 36922,39 €. Halvimman Sprinter nelivedon saa 67 616,11 € veroineen. Tämä 313CDI malli on niin sanottu keskipitkä malli. Normaalin tavaratilan koko on 7,5 m³ ja keskipitkän 9,0 m³. 210CDI mallin kantavuus on 895 kg kun 313CDI mallin on taas 1120 kg. Pienempi kantavuus 210CDI mallilla johtuu pienemmästä 3000 kg kokonaispainosta. (Mercedes-Benz Suomi 2013 Hinnasto)

Mercedes-Benz Sprinter mallien kulutus ja päästöt eli ympäristöystävällisyys riippuu moottorista. Yleinen suunta on se, että mitä tehokkaampi moottori autoon valitaan, sitä enemmän se kuluttaa ja CO₂ -päästöt kasvavat. Tehokkaampi moottori lisää ajomukavuutta, mutta usein pienentää kantavuutta auton painon noustessa. Huomioitavaa on se, että lisävarusteet saattavat muuttaa auton CO₂ -päästöjä ja siten myös autoveroa. Kaikki Sprinterin CDI-dieselmoottorit täyttävät Euro V -pakokaasustandardin hyötyajoneuvoille. Ympäristöä arvostaville on saatavissa EEV-sertifiointi (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle) lisävarusteena dieselmoottoreihin. EEV-sertrifioitujen ajoneuvojen hiukkaspäästöt ovat alhaisemmat kuin ilman sertifikaattia. (Mercedes-Benz Suomi 2013. Tuotetiedot)

Sprinter-umpipakettiautoja on saatavana myös yksi- tai kaksitoimisella maakaasuajojärjestelmällä. Tällä hetkellä valikoimasta löytyy vain takavetoisia malleja. Maakaasu mallin 316NGT saa halvimmillaan 57253,28 € veroineen. (Mercedes-Benz Suomi 2013)

4.2 Fiat Ducato

Kaikki Fiat Ducato mallit täyttävät annetut reunaehdot. Käyttövoimana kaikissa malleissa käytetään dieselöljyä ja niiden vetotapa on etuveto. Nelivetomahdollisuutta Ducatossa siis ei ole. Ducatosta on tarjolla lukuisia umpinaisia versioita sekä muutama alustaversio. Umpinaisien pakettiautojen tavaratilojen tilavuudet vaihtelevat välillä 8 m³-17 m³.

Ducaton alustamalla (Kuva 2) myydään vain yhdellä moottorivaihtoehdolla, joka on 2,3-litrainen dieselmoottori. Tehoa kyseisessä moottorissa on 96 kW (130 hv) ja CO₂-päästöt 189 g/km, mikä vastaa n. 7,1 l/100km kulutusta. Ducaton alustamallien hinta veroineen on 30591,67 - 34253,21 €. (Fiat Suomi 2013)



Kuva 2: Fiat Ducato alusta+lava. (Fiat Suomi 2013)

Umpimallista Ducatoa (Kuva 3) myydään kolmella eri moottorivaihtoehdolla, joita ovat 2,0; 2,3 ja 3,0-litraiset dieselmoottorit. Moottoreiden teho on välillä 85-130 kW (115-177 hv) ja CO₂-päästöt 179 – 222 g/km, mikä vastaa n. 7 – 9 l /100 km keskkulutusta. Umpimallisen Ducaton hinta veroineen on halvimmillaan 28287,47 € ja kalleimmillaan 40493,69 €. (Fiat Suomi 2013)



Kuva 3: Fiat Ducato (Fiat Suomi 2013)

4.3 Ford Transit

Ford Transit mallit täyttävät Ekopaku-konseptin autolle annetut reunaehdot. Käyttövoimana on dieselöljy ja vetotavaksi Transitiin tarjotaan etuvetoa, takavetoa ja nelivetoa. Moottorivaihtoehtoja ovat 2,2-litrainen dieselmoottori, jonka teho on 92 kW (125 hv), 103 kW (140 hv) tai 114 kW (155 hv) ja CO₂-päästöt vaihtelevat välillä 192-252 g/km, mikä vastaa polttoaineen kulutuksena n. 8-10 l/100 km. 140 hv moottori on tarjolla vain etuvetoiseen malliin ja 155 hv moottori vain takavetoiseen malliin. Transitista on tarjolla joko alustamalli (Kuva 4) tai umpimalli (Kuva 5). Alustamallia saa keskipitkällä tai pitkällä akselivälillä ja sen hinta veroineen on halvimmillaan 37036,06 € ja kalleimmillaan 49643,59 €. Umpimallisia pakettiautoja on tarjolla kolme eri korkeutta ja kolme eri pituutta siten, että tavaratilan tilavuus on välillä 6,05 m³-14,3 m³. Ford Transit umpimallin hinta on autoveron kanssa halvimmillaan 32400,20 € ja kalleimmillaan 46465,62 €. (Ford Suomi 2013)



Kuva 4: Ford Transit alusta (Ford Suomi 2013)



Kuva 5: Ford Transit (Ford Suomi 2013)

4.4 Peugeot Boxer

Peugeot Boxerista on tarjolla sekä alusta- että umpimallit (Kuva 6). Käyttövoimana on dieselöljy ja moottorikoot ovat 2,2-litrainen (3 eri tehovariaatiota: 81-110 kW) ja 3,0-litrainen (130 kW). Vetotavaksi on tarjolla ainoastaan etuveto. CO₂-päästöt vaihtelevat moottorityypistä ja ajoneuvon koosta riippuen välillä 199-229 g/km. Yhdistetty polttoaineen kulutus vaihtelee välillä 7,5-8,7 l/100 km. Alustoja on tarjolla kahta eri pituutta, joissa akseliväli on samat. Umpimalleja on tarjolla kolmella eri akselivälillä, kolmella korkeudella ja neljällä pituudella siten, että tavaratilan tilavuus on välillä 8-17 m³. Boxerin alustan hinta on autoveron kanssa välillä 35968,8 - 38023,07 €. Umpimallin hinta veroineen on välillä 28929,2 – 42465,39 €. (Peugeot Suomi 2012)



Kuva 6: Peugeot Boxer (Peugeot Suomi 2012)

4.5 Toyota Hilux

Toyota Hilux (Kuva 7) ei ole varsinaisesti pakettiauto, vaan lava-auto. Hiluxista on tarjolla ainoastaan nelivetoinen malli 2,5-litraisella 106 kW dieselmotorilla. Hilux sopisi Ekopakuna käytettäväksi autoksi sellaisessa tilanteessa, kun autolla on tarkoitus päästä etenemään vaikeammassakin maastossa. Kaikki Ekopakun varusteet eivät välttämättä mahdu kyseiseen autoon rajallisen koon vuoksi. Hiluxin CO₂-päästöt ovat 193 g/km ja kulutus 7,3 l /100 km. Hinta autoveroineen on halvimmillaan 34901,44 €. (Toyota Suomi 2013)



Kuva 7: Toyota Hilux (Toyota Suomi 2013)

4.6 Volkswagen Transporter 4Motion ja Caddy Maxi EcoFuel

Volkswagen Transporter 4Motion ja Caddy Maxi EcoFuel umpipakettiautot täyttävät Ekopaku-hankkeen autolle määritellyt reunaehdot. Niiden kaikkien toimintasäde ylittää annetun 400 km vähimmäismatkan ja kaikkia niitä saa ajaa B-ajokortilla. Kaikki tarkasteluun otetut Transporter-mallit ovat varustettu nelivedolla, joka oli toiveena Jyväskylään autoa valittaessa. Caddy- malli on saatavilla etuvetoisena. Tarkastelussa oleviin Transporter-malleihin mahtuu kuski + 2 matkustajaa ja Caddyyn kuski + 1 matkustaja.

Käyttövoimana kaikissa Transporter malleissa on diesel ja Caddyssä maakaasu ja bensa. Yhdistetty kulutus Transportereissa vaihtelee noin 8,1 ja 8,5 litran välillä sadalla kilometrillä. Caddy kuluttaa maakaasua noin 8,8 m³ sadalla kilometrillä. CO₂- päästöt Transportereissa ovat noin 206-219 g/km ja Caddyssä 157 g/km. (Volkswagen Suomi, 2010)

Tavaratilan suuruus Transporter-umpipakettiautoissa on mallista riippuen noin 5,8 - 9,3 m³. Alusta-Transportereiden tavaratila on itse yksilöllisesti tehtävissä, joten nille ei valmiita mittoja löytynyt. Caddyyn tavaratilan suuruus on 4,2 m³ ja lisävarusteena on tilattavissa vaihtoehtoinen istuinpaketti, jolla väliseinä ja matkustajan penkki taittuvat pois tieltä, jolloin tavaratilan tilavuus saadaan kasvatettua 4,7 m³:iin. (Volkswagen Suomi, 2013)

Transporter umpipakettiautojen hinta-arviot ovat seuraavat: 103 kW tehoisella moottorilla ja manuaalivaihteisella autolla 43 736,00 € ja 132 kW tehoisella moottorilla ja automaattivaihteisella autolla 53 958,58 €. Alustaratkaisuja oli olemassa monta eri vaihtoehtoa, mutta vertailukohdiksi valittiin vastaavilla moottoreilla olevat versiot, kuin mitä umpipakettiautoissakin. Hinta-arviot manuaalivaihteiselle 132 kW moottorilla varustetulle autolle oli 41613,03 € ja hivenen tehokkaammalle automaattivaihteiselle 45374,34 €. Nämä ovat hinta-arvioita, jotka perustuvat 1.1.2013 päivättyyn taulukkoon. Volkswagen Caddyyn hinta-arvio oli noin 32270,33 € ja se perustuu myös 1.1.2013 päivättyyn taulukkoon. (Volkswagen Suomi, 2013)

Polttoainekustannukset vuodessa Transporter-malleilla 40 000 km mukaan laskettuna olisivat noin 4920 - 5160 € ja Caddyssä 5296 €. (Volkswagen Suomi, 2010)

Muita kustannuksia ovat huoltokulut ja vakuutusmaksut, mitkä riippuvat hyvin pitkälti auton käyttömäärästä, käyttöpaikasta jne.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Valinnan perusteet

Tarkoituksena oli selvittää mitkä pakettiautomallit täyttävät Ekopaku-konseptin valintaperusteet valintaperusteittain ja mitkä mallit täyttävät alkuperäisen Jyväskylään suunniteltavan Ekopakun vaatimukset parhaiten. Ekopaku-hankkeen Ekopaku-konsepti on tarkoitus suunnitella maanlaajuisesti toimivaksi. Hankkeen tässä vaiheessa tämän raportin johtopäätökset tehdään kuitenkin Jyväskylän seudulle suunniteltavan Ekopaku-ajoneuvon vaatimuksiin sopiviksi. Ekopaku-hankkeelle autoa valittaessa valintakriteerit voidaan jakaa karkeasti seuraaviin osatekijöihin: ympäristötekijät, vetotapa, hankintahinta, tavaratilan koko, korin muokattavuus ja käyttökulut.

5.1.1 Ympäristötekijät

Jos lähdetään tarkastelemaan valintaa puhtaasti CO₂-päästöjen perusteella, parhaimmat vaihtoehdot olisivat Fiat Ducato 2.0 Multijet 115 (H1L1) CO₂-päästöjen ollessa 179 g/km ja Volkswagen Caddy Maxi EcoFuel CO₂-päästöjen ollessa 157 g/km. Kaikenkaikkiaan tarkastelluista 25 autosta vähäpäästöisimmät 7 pääsivät alle 200 g/km päästöihin.

Maakaasujärjestelmällä varustetun ajoneuvon etu on se, että se vähentää huomattavasti polttoainekustannuksia. Näitä autoja oli tarjolla mm. Mercedes-Benzillä ja Volkswagenilla. CO₂-päästöt ovat lähellä saman tehoisen dieselmoottorin lukemia. Maakaasu käyttö minimoi hiilimonoksidi-, typpioksidi-, noki- ja partikkelipäästöt. Haittana on maakaasun huono saatavuus vielä tällä hetkellä. Maakaasujärjestelmä voidaan asentaa autoon jälkikäteen. Fin Gas Auto Oy:n mukaan lähes kaikki bensiini- ja dieselkäyttöiset ajoneuvot on mahdollista muuttaa jälkiasennuksella kaasukäyttöisiksi. Jälkiasennus 4-sylinteriseen moottoriin maksaa n. 2600 € 64 litran säiliöllä. (Fin Gas Auto Oy 2013)

Tällä hetkellä maakaasun vertailulitrahinta 95 E bensiiniin on 0,899 €/ litra. Kilohinnaksi muodostuu 1,405 €/ kg. Kilo maakaasua vastaa energiasisällöltään 1,56 litraa bensiiniä ja 1,39 litraa dieseliä. (Gasum 2013)

5.1.2 Vetotapa

Ekopaku-autoa valittaessa pystytään valitsemaan suuresta valikoimasta tarpeen ja käytön mukaan. Esimerkiksi nelivetomallit soveltuvat hyvin vaikeampiin olosuhteisiin, ja tämä oli myös tilaajan toive. Tosin neliveto lisää auton massaa, hintaa ja polttoaineen kulutusta.

5.1.3 Hankintahinta

Jos valinta tehtäisiin pelkän hankintahinnan perusteella, halvin vaihtoehto olisi Fiat Ducato 2.0 Multijet 115 8 m³ (H1L1) umpipakettiauto 28287,47 €:lla ja kallein MB Sprinter 319CDI umpipakettiauto 75018,32 €:lla.

5.1.4 Tavaratilan koko

Koska tässä vaiheessa projektia ei ole täyttä varmuutta siitä, minkä kokoinen tavaratilan tulisi olla, jätetään tämä valintakriteerin kohta toistaiseksi käsittelemättä. Alustaratkaisullisissa autoissa tämä on myös hyvin yksilöllistä, koska tavaratilasta voidaan tehdä juuri sen kokoinen kuin on tarvetta, kantavuus ja ulottuvuusrajat huomioon ottaen. Pienin tavaratila (4,2 m³) oli Volkswagen Caddy Maxi EcoFuelissa ja suurimmat (17 m³) Peugeot Boxer 435 L4H3 HDi 180 FAP:ssa ja Fiat Ducato 3.0 Multijet 180 17 m³ (H3L4):ssa.

5.1.5 Korin muokattavuus

Umpipakettiautojen korirakennetta ei pystytä erikseen muuttamaan, joten jos Ekopakuun halutaan ulkopuolelta aukeavat lokerot ja säilytystilat, olisi paras vaihtoehto alusta-mallinen pakettiauto, johon säilytystilat voitaisiin valmistaa erikseen asiakkaan toiveiden mukaan. Tässä raportissa tarkastelluista autoista 9 oli alusta-tyyppisiä.

5.2 Käyttökulut

Auton kustannukset koostuvat auton hankintahinnasta ja kulutetusta polttoaineesta. Muita kuluja ovat mm. huollot, katsastukset, vakuutukset ja verot. Liikennevakuutuksen ja

peruskaskon summa on yli 1000 €. Tämä tietysti riippuu mm. vakuutusnottajan iästä, asuinpaikasta ja vakuutusyhtiöstä. Tämän hintaluokan autoon kaikenkattava kaskovakuutus on tarpeen hankkia. (LähiTapiola 2013)

Huoltojen hinta vaihtelee suuresti eri autohuoltojen välillä. Esimerkiksi Sprinttereihin on saatavilla Mercedes-Benzin oma huolenpitosopimus joka kattaa kaikki huolto-, kunnostus- ja korjauskustannukset. Huolenpitosopimusta on mahdollista jatkaa aina 5 vuoteen/300 000 km saakka. Sen kuukausihinta riippuu mallista ja ajomäärästä. Esimerkiksi 210CDI malliin 36 kk/60 000 km sopimus maksaa 60 € kuukaudessa. (Mercedes-Benz Suomi 2013. Huolenpitosopimus) Ilman huolenpitosopimusta huoltoväli Sprintterissä on n. 20 tkm – 30 tkm välein. Huollot tulevat maksamaan n. 500 €– 1000 € merkkihuollossa per vuosi, jos ajomääränä on 40 tkm vuodessa. Hintaan sisältyy jarruhuolto ja mahdollinen ilmastointilaitteenhuolto. (Mercedes-Benz Suomi 2013 esite)

Rengaskustannukset esimerkiksi Sprintteriin riippuvat renkaan merkistä ja koosta. Hyvä ja turvallinen rengas voi olla jopa tuplasti kalliimpi kuin halpa kiinalaisvalmisteinen rengas. Sprintterissä yleisesti käytetty rengaskoko on 235/65R16 eli 235 mm leveä, korkeus 65 % leveydestä ja reiän halkaisija 16 tuumaa. Halvimmillaan tämän kokoluokan kiinalaisen Goodride kesärenassarjan saa 400 €. Laatumerkit kuten Nokia Hakka-sarjan saa n.800 €. Talvirenkaiden hintataso on samaa luokkaa kuin kesärenkaiden. Renkaiden vaihto maksaa n. 30 – 50 €. (Vannetukku 2013)

Yksityiskäytössä olevan henkilöauton ensimmäinen määräaikaikatsastus on suoritettava viimeistään kolmen vuoden kuluttua käyttöönottopäivästä. Seuraava vuosi on vapaa katsastuksesta. Tämän jälkeen on katsastus suoritettava vuosittain. Katsastuksen keskimääräinen hinta on 76 €, johon kuuluu auton määräaikaikatsastus ja pakokaasumittaus. Viiden vuoden aikana uusi auto on siis katsastettava 2 kertaa, jonka jälkeen joka vuosi. Kymmenen vuoden aikana katsastus tulee siis maksamaan n.700 € nykyisellä hintatasolla. Määräaikaikatsastuksessa hylätyn ajoneuvon jälkitarkastus maksaa keskimäärin 22 €. (Katsastushinnat 2013 ja Autoliitto 2013)

Taulukosta 1 nähdään polttoaineeseen kuluva kustannus eri kulutuksilla nykyisellä hintatasolla (diesel 1,523 €/l)(20.4.13). Huomioitavaa on, että dieselin hinta tulee melko varmasti nousemaan nykyisestä seuraavina vuosina. Arvioitu polttoainekustannus koko

vuodeksi ajomäärän ollessa 40 tkm on n. 5000 – 6000 € kulutuksesta riippuen.(Polttoaine.net 2013)

Taulukko 1: Polttoainekustannus nykyisellä hintatasolla per 100km

Polttoainekustannus nykyisellä hintatasolla			
Kulutus l/100km	Hinta €/l		Hinta €/100km
8,00	1,523		12,184
8,50	1,523		12,9455
9,00	1,523		13,707
9,50	1,523		14,4685
10,00	1,523		15,23
10,50	1,523		15,9915

Ajoneuvoveron suuruuteen vaikuttaa pääasiassa CO₂-päästöarvo ja auton kokonaismassa. Esimerkiksi MB Sprinter - pakettiautossa laskettu perusvero CO₂ – päästöllä 250 g/km on 321,20 €/vuosi. Lisäksi käyttövoimaveron suuruus on 114,975 €/vuosi. Yhteensä veroihin menee siis 436,175 €/vuosi. Jos autoksi valitaan ns. kaksikäyttöauto eli auto joka on varustettu kuljettajan istuimen ja tämän vieressä olevien istuimien lisäksi muilla istuimilla ajoneuvoveron hinta nousee. Silloin käyttövoimaveron hinta nousee 702,625 €/vuosi, jolloin kokonaishinta vuodessa veron osalta on 1023,825 €.(Trafi 2013 ja Verhoomosorsa 2013)

5.3 Käyttövoima ja tehon kulutus

Ekopaku-auton varusteina olevan opetusvälineistön sähkötehon tarve luontokoulutustilanteessa muodostuu lähinnä näytön, tietokoneen ja valaistuksen käytöstä. Jos oletetaan, että käytössä on LED näyttö (46” n.80 W), kannettava tietokone (n.100 W) ja LED valaistus (15*7 W), saadaan sähkönkulutukseksi 285 Wh. Jos taas käytetään valaistuksessa perinteisiä hehkulamppuja (15*60 W), saadaan kokonaiskulutukseksi

1,08kWh. Valaistus on siis suuri osa energiankulutuksesta ja on suositeltavaa, että valaistuksessa käytetään LED lamppeja. (Verkkokauppa.com 2013) (Ledpolttimot.fi 2013)

Tarvittava energia saadaan akustolta sekä aurinkopaneeleista. Aurinkopaneeli esimerkkinä Kyocera KD 190 aurinkopaneeli, jonka teho on 190 W, hinta 659 €, mitat 1338 mm*990 mm*46 mm ja toimitusaika kaksi viikkoa. Tällaisia paneeleita olisi hyvä olla vähintään kaksi. Tuulivoiman käyttö tämän hetken teknisillä sovelluksilla on mahdollista taloudelliset näkökohdat huomioon ottaen lähinnä niin, että välineistöä ladataan tuulivoimalla tuotettua verkkovirtaa käyttäen. (JN-Solar 2013 ja Haapamäki 2013)

Kuivauskaapin toiminnan voisi toteuttaa siten, että kaapin lämmitys ottaa virran lohkolämmittimen johtosarjan sisätilapistokkeesta. Samasta pistokkeesta voisi ottaa latausvirran tableteille, akustolle yms. latausta tarvitseville laitteille. Toteutus kannattaisi tehdä siten, että lohkolämmittimellä ja kuivauskaapilla olisi omat pistokkeensa auton ulkopuolella. Tällöin lohkolämmittintä ei tarvitse käyttää aina, kun kuivauskaappia käytetään. Yksinkertaisin ratkaisu kuivauskaapille olisi tehdä kaappi, jonka sisälle auton sisätilojen lämmittämiseen tarkoitettu erillinen lämmitin puhaltaa lämmintä ilmaa.

5.4 Suositus Jyväskylän Ekopakuksi

Vaatimuksina Jyväskylän Ekopaku-ajoneuvoa etsittäessä ovat neliveto, tarkoituksenmukaisuus ja ympäristöystävällinen vaihtoehto. Suositeltava auto Jyväskylään olisi alusta-mallinen, manuaalivaihteinen Volkswagen Transporter 4Motion. Tässä mallissa on neliveto, kantavuus on riittävä opetusvälineitä varten, säilytystilat on itse suunniteltavissa tarpeiden mukaan sekä kulutus ja päästöt sijoittuvat vertailun keskivaiheille 41613,03 € hankintahinnalla. (Liite 1)

LÄHTEET

Autoliitto. 2013. Tietopankki. Lait ja asetukset. Katsastus. Luettu 20.4.2013.

<http://www.autoliitto.fi/tietopankki/lait-ja-asetukset/katsastus/>

Automobile.de. 2013.Sprinter. Luettu 20.4.2013.

http://img.automobile.de/modellbilder/Mercedes-Benz-Sprinter-17249_1155133306952.jpg

AutomotiveIT. 15.11.2011. German testers find cold weather shortens EV range. Luettu

15.3.2013. <http://www.automotiveit.com/german-testers-find-cold-weather-shortens-ev-range/news/id-004467>

Carsguide. 2013. 2013Volkswagen Transporter. Luettu 15.3.2013.

http://www.carsguide.com.au/cars-for-sale/NEW_727705720121012/new-2013-VOLKSWAGEN-TRANSPORTER-TDI-400-SWB-MID-4-MOTION-T5-MY13-Manual-Diesel-Commercial-in-WA---South-West-Coast.html

Fiat Suomi. 2013. Fiat Ducato alusta lava-auto ja Doppeli alusta lava-auto SVH-hinnasto (PDF). Luettu 21.4.2013.

http://www.fiat.fi/cufsfiles/hinnastot/ducato/ducato_alusta_lavaauto_ja_doppeli_lavaauto_svhinnasto/fiat_ducato_alusta_lava_auto_ja_doppeli_alusta_lava_auto_svhinnasto_1.1.2013.pdf

Fiat Suomi. 2013. (Kuva). katsottu 21.4.2013.

<http://www.fiat.fi/cufs/pub/files/www/www.fiat.fi/mallikuvat/ducato/galleria/08.jpg>.

Fiat Suomi. 2013.Ducato Euro 5 -pakettiautohinnasto (PDF). Luettu 21.4.2013.

http://www.fiat.fi/cufsfiles/hinnastot/ducato/fiat_ducato_svhinnasto_1.1.2013.pdf

Fiat Suomi. 2013. (Kuva). Katsottu 21.4.2013.

http://www.fiat.fi/cufs/pub/files/www/www.fiat.fi/mallikuvat/ducato/galleria/100906_fp_fiatducato_web.jpg.

Fin Gas Auto Oy. 2013. Hinnasto. Luettu 7.4.2013. <http://www.fingasauto.com/fi/hinnasto>

Fin Gas Auto Oy. 2013. Maakaasulaitteiston asennus. Luettu 7.4.2013.

http://www.fingasauto.com/fi/maakaasulaitteiston_asennus

Ford Suomi 2013. Innovaatiot. Ford Flexifuel. Luettu 25.4.2013.

<http://www.ford.fi/Innovaatiot/Fordflexifuel>

Ford Suomi. 2013. Ford Transit-alustat ja jatko-ohjaamoalustat esite (PDF). Luettu 21.4.2013.

http://www.ford.fi/cs/BlobServer?blobtable=MungoBlobs&blobcol=urldata&blobheadervalue1=attachment%3Bfilename%3D%22Ford+Transit+Alustat+MV2013+Suositushinnastot_1_1_2013.pdf%22&blobheadervalue2=abinary%3Bcharset%3DUTF-8&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadername2=MDT-Type&blobheader=application%2Fpdf&blobwhere=1214438193555&blobkey=id

Ford Suomi. 2013. Ford Transit pakettiautot suositus hinnat (PDF). Luettu 21.4.2013.

http://www.ford.fi/cs/BlobServer?blobtable=MungoBlobs&blobcol=urldata&blobheadervalue1=attachment%3Bfilename%3D%22Ford+Transit+Pakettiautot+MV2013+Suositushinnastot_1_1_2013.pdf%22&blobheadervalue2=abinary%3Bcharset%3DUTF-8&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadername2=MDT-Type&blobheader=application%2Fpdf&blobwhere=1214438193699&blobkey=id

Ford Suomi. 2013. (Kuva). Katsottu 21.4.2013.

<http://www.ford.fi/cs/BlobServer?blobtable=MungoBlobs&blobcol=urldata&blobwhere=1214428177212&blobkey=id> (Luettu 21.4.2013)

Ford Suomi. 2013. (Kuva). Katsottu 21.4.2013.

<http://www.ford.fi/cs/BlobServer?blobtable=MungoBlobs&blobcol=urldata&blobwhere=1214413235004&blobkey=id>

Gasum. 2013. Biokaasun ja maakaasun hinta ja verotus. Luettu 21.4.2013.

<http://www.gasum.fi/liikenne/Sivut/Hinta.aspx>

Haapamäki, S. 2013. Projektiopinnot. Tampereen ammattikorkeakoulu 2013.

Hjon Pekka. 2013. Moottoritekniikan opetusmateriaali. Vaihtoehtopolttoaineet.

JN-Solar. 2013. Aurinkopaneelit. 15.4.2013. <http://www.jn-solar.fi>

Katsastushinnat. 2013. Katsastuksen keskihinnat Suomessa. Luettu 7.4.2013.

<http://www.katsastushinnat.fi/>

Kauppalehti. 2012. Sähköauto hyytyy pakkasessa. Luettu 15.3.2013.

<http://www.kauppalehti.fi/auto/uutiset/sahkoauto+hyytyy+pakkasessa/201202119289>

Ledpolttimot.fi. 2013. Led-polttimot. 15.4.2013. <http://www.ledpolttimot.fi>

LähiTapiola. 2013. Autovakuutukset henkilö- ja pakettiautoille. Luettu 7.4.2013.

<http://www.lahitapiola.fi/www/Yksityisasiakkaat/Vakuutukset/Ajoneuvot/Etusivu.htm>

Mercedes-Benz Suomi. 2013. Sprinter paketti- ja kuorma-autot, umpimallit hinnasto

2.1.2013. Luettu 7.4.2013. [http://www.mercedes-](http://www.mercedes-benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/new_vans/models/sprinter_906/panel_van_/advice_sales/pricelist_sprinter.html)

[benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/new_vans/models/sprinter_906/panel_van_/advice_sales/pricelist_sprinter.html](http://www.mercedes-benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/new_vans/models/sprinter_906/panel_van_/advice_sales/pricelist_sprinter.html)

Mercedes-Benz Suomi. 2013. Sprinter umpimallit. Tuotetiedot ja edut. Dynaaminen ja

taloudellinen. Luettu 7.4.2013. [http://www.mercedes-](http://www.mercedes-benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/new_vans/models/sprinter_906/panel_van_/advantages/dynamics_economy_.html)

[benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/new_vans/models/sprinter_906/panel_van_/advantages/dynamics_economy_.html](http://www.mercedes-benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/new_vans/models/sprinter_906/panel_van_/advantages/dynamics_economy_.html)

Mercedes-Benz Suomi. 2013: Terveisia_Mercedes_huollosta_talvi_2011 esite

Mercedes-Benz Suomi 2013. Huolenpitosopimus. Luettu 7.4.2013. [http://www.mercedes-](http://www.mercedes-benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/drives_and_events/drives.0006.html)

[benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/drives_and_events/drives.0006.html](http://www.mercedes-benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/drives_and_events/drives.0006.html)

Mercedes-Benz UK. 2013. Vito E-Cell Technical Data. Luettu 15.3.2013.

[http://www2.mercedes-](http://www2.mercedes-benz.co.uk/content/unitedkingdom/mpc/mpc_unitedkingdom_website/en/home_mpc/van/home/new_vans/models/vito/e-cell/facts/technical_data.html)

[benz.co.uk/content/unitedkingdom/mpc/mpc_unitedkingdom_website/en/home_mpc/van/home/new_vans/models/vito/e-cell/facts/technical_data.html](http://www2.mercedes-benz.co.uk/content/unitedkingdom/mpc/mpc_unitedkingdom_website/en/home_mpc/van/home/new_vans/models/vito/e-cell/facts/technical_data.html) (Luettu 15.3.2013)

Mercedes-Benz Suomi. 2012. Sprinter alusta tekniset tiedot. Luettu 15.3.2013.

[http://www.mercedes-](http://www.mercedes-benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/new_vans/models/sprinter_906/chassis_/data/dimensions.html)

[benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/new_vans/models/sprinter_906/chassis_/data/dimensions.html](http://www.mercedes-benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/new_vans/models/sprinter_906/chassis_/data/dimensions.html)

Peugeot Suomi. 2012. Boxer tekniset tiedot, alustaohjaamo (PDF). Luettu 21.4.2013.

<http://www.peugeot.fi/media/deliacms/media/8/874-794077.pdf>

Peugeot Suomi. 2012. Boxer tekniset tiedot (PDF). Luettu 21.4.2013.

<http://www.peugeot.fi/media/deliacms/media/8/875-bc6431.pdf>

Peugeot Suomi. 2012. Boxer hinnasto (PDF). Luettu 21.4.2013.

<http://www.peugeot.fi/media/deliacms/media/9/911-aec5c2.pdf> (Luettu 21.4.2013)

Peugeot Suomi. 2012. (Kuva). Katsottu 21.4.2013.

http://www.peugeot.fi/media/showrooms/showroom-peugeot-boxer-pakettiauto-kppv3/medias/_generated_files/_generated_medias/ressources/images/734_0/85f1ead88be86206b67cfef4895b84b.jpg

Polttoaine.net. 2013. Polttoaineen keskihinta. Luettu 20.4.2013. <http://www.polttoaine.net/>

Toyota Suomi. 2013. Dyna tekniset tiedot. Luettu 15.3.2013.

http://www.toyota.fi/cars/new_cars/dyna/index.tmex

Toyota Suomi. 2013. Vertaile teknisiä tietoja (Verkkosivu). Luettu 21.4.2013.

http://www.toyota.fi/cars/new_cars/hilux/specs.aspx

Toyota Suomi. 2013. (Kuva) Katsottu 21.4.2013. http://www.toyota.fi/Images/toyota-hilux-2011-exterior-tme-014-prev_tcm304-1076903.jpg

Trafi 2013. Liikenteen turvallisuusvirasto. Tieliikenne. Verotus. Ajoneuvovero. Laskuri.

Luettu 20.4.2013.

http://www.trafi.fi/tieliikenne/verotus/ajoneuvovero/veron_maksaminen/ajoneuvoverolaskurit

Trafi. 2013. Ajokorttiluokat. Luettu 15.3.2013.

http://www.trafi.fi/tieliikenne/ajokortit_ja_tutkinnot/ajokorttiluokat#B

Trafi. 2013. Vapautus ajoneuvoverosta. Luettu 15.3.2013.

http://www.trafi.fi/tieliikenne/verotus/ajoneuvovero/vapautus_ajoneuvoverosta

Vannetukku. 2013. Renkaiden pikahaku. Luettu 20.4.2013. <http://www.vannetukku.fi>

Verhoomosorsa. 2013. Palvelut. Jatko-ohjaamot ja matkailuautot. Luettu 20.4.2013.

<http://www.verhoomosorsa.fi/palvelut/jatko-ohjaamot-ja-matkailuautot?referenssi=kaksikaeyttoeauto>

Verkkokauppa.com. 2013. Näyttöjen ja tietokoneiden tehontarve. 15.4.2013.

<http://www.verkkokauppa.com>

Villa, P. 2013. Sähköpostiviesti 11.3.2013 Aulikki Laineen kautta.

Volkswagen Suomi. 2010. Tekniset tiedot Caddy-henkilöautot. Luettu 15.3.2013.

http://www.volkswagen.fi/VV-Auto/vw_ha5.nsf/Tekniset_tiedot_Caddy_henkiloautot.pdf

Volkswagen Suomi. 2010. Esite Caddy paku. Luettu 15.3.2013.

http://www.volkswagen.fi/VV-Auto/VW_kampanja.nsf/HTML/Esite_Caddy_paku_2010_11

Volkswagen Suomi. 2010. Tekniset tiedot Transporter. Luettu 15.3.2013.

http://www.volkswagen-hyotyaotot.fi/VV-Auto/vw_ha5.nsf/Tekniset_tiedot_Transporter.pdf

Volkswagen Suomi. 2013. VW Caddy GP EcoFuel hinnasto. Luettu 15.3.2013.

[http://www.volkswagen-hyotyaotot.fi/Extra/Hinnasto.nsf/0/E5B15FB5751D629BC2257AE5002EA9C3/\\$file/VW%20Caddy%20GP%20Ecofuel%20Nro240%201.1.2013.pdf](http://www.volkswagen-hyotyaotot.fi/Extra/Hinnasto.nsf/0/E5B15FB5751D629BC2257AE5002EA9C3/$file/VW%20Caddy%20GP%20Ecofuel%20Nro240%201.1.2013.pdf) (15.3.2013)

Volkswagen Suomi. 2013. VW Transporter X umpipakettiautot. Luettu 15.3.2013.

http://www.volkswagen-hyotyaotot.fi/vv-auto/vw_kampanja.nsf/VW_Transporter_X_umpipakettiautot_Nro_258_1-1-2013.pdf

Volkswagen Suomi. 2013. VW Transporter Alusta ja Doppeli hinnasto. Luettu 15.3.2013.

[http://www.volkswagen.fi/Extra/Hinnasto.nsf/0/0B3466707618DC9EC2257AE50033D45F/\\$file/VW%20Transporter%20Alusta%20Doppeli%20Nro227%201.1.2013.pdf](http://www.volkswagen.fi/Extra/Hinnasto.nsf/0/0B3466707618DC9EC2257AE50033D45F/$file/VW%20Transporter%20Alusta%20Doppeli%20Nro227%201.1.2013.pdf)

Ympäristökasvatus. Verkkolehti 4/2012 Ihmisiä, tapahtumia, materiaaleja. Ekopaku –

kiertävän auton avulla kokemuksia ja elämyksiä ulkona luonnossa. Luettu 25.4.2013.

<http://www.ymparistokasvatus.fi/verk-4-13/ihmisiae-tapahtumia-materiaaleja/367-ekopakier>

LITTEET

Taulukko