

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma

Auto- ja korjaamotekniikka

Tutkintotyö

Veli-Matti Kuusisto

LINJA-AUTOJEN ENNAKOIVA HUOLTO

Työn ohjaaja

tekn. lis. Tauno Kulojärvi

Työn teettäjä

Väinö Paunu Oy, Pekka Vuorivirta

Tampere 2008

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma

Auto- ja korjaamotekniikka

Kuusisto, Veli-Matti

Linja-autojen ennakoiva huolto

Tutkintotyö

23 sivua + 7 liitesivua

Työn ohjaaja

tekn. lis. Tauno Kulojärvi

Työn teettäjä

Väinö Paunu Oy, valvojana huoltopäällikkö Pekka Vuorivirta

Joulukuu 2008

TIIVISTELMÄ

Tässä työssä tutkittiin Väinö Paunu Oy:n linja-autojen tielle rikkoutumisiin johtaneita syitä ja keinoja ennalta ehkäistä ne.

Pikavuoroliikenteessä olevien linja-autojen yleisimpien tielle rikkoutumissyiden pohjalta tehtiin linja-auton elinkaaren kestävä ennakoivan huollon ohjelma. Yrityksen omistaman kaluston yhtenäisyydestä saatavia etuja tutkittiin korjaamon näkökulmasta. Ennakoivan huollon ohjelma tehtiin aiempiin kokemuksiin perustuen.

Työn tärkeimpänä tuloksena voidaan pitää ennakoivan huollon ohjelmaa pikavuoroautolle, jonka avulla voidaan minimoida linja-autojen tielle rikkoutumiset.

Väinö Paunu Oy:n huoltokorjaamolla voidaan nyt noudattaa säännöllistä ennakoivan huollon ohjelmaa, jonka seurauksena korjaamo kuormittuu tulevaisuudessa vähemmän äkillisten rikkoutumisten osalta.

TAMPERE POLYTECHNIC

Automobile and Transport Engineering

Automobile and Garage Engineering

Kuusisto, Veli-Matti	Anticipate Maintenance of the Busses
Engineering Thesis	23 pages, 7 appendices
Thesis Supervisor	lic. tech. Tauno Kulojärvi
Commissioning Company	Väinö Paunu Oy. Supervisor: service manager Pekka Vuorivirta
December 2008	

ABSTRACT

In this study, the reasons why buses break on the road and how to avoid that were researched. The program of anticipant maintenance was based on knowledge about these kind of buses. The program of anticipant maintenance was the main thing for the commissioned company. Sudden bus breaks on the road can now be avoided by changing the breaking parts beforehand. The maintenance garage of commissioning company will not be overloaded by acute bus breaks anymore. Traffic services will be more safety and confident.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYSLUETTELO	4
1 JOHDANTO.....	5
2 KALUSTOMÄÄRÄN OPTIMOINTI	6
2.1 Kaukoliikenneautot.....	6
2.2 Lähiliikenneautot.....	7
3 KALUSTOVALINTA.....	8
3.1 Alusta.....	8
3.1.1 Volvo	8
3.1.2 Scania.....	9
3.2 Korirakentaja	10
3.2.1 Volvo Bus Finland.....	10
3.2.2 Lahden Autokori.....	11
4 LINJA-AUTOJEN TIELLE RIKKOUTUMISET	13
4.1 Kaukoliikenne.....	14
4.2 Lähiliikenne	16
5 LINJA-AUTON ELINKAAREN KESTÄVÄ HUOLTO-OHJELMA.....	17
5.1 Määräaikaishuolto	17
5.1.1 A-huolto.....	18
5.1.2 B-huolto	18
5.1.3 C-huolto	18
5.2 Ennakoivat korjaukset	18
5.2.1 Alustakorjaukset	18
5.2.2 Kori- ja kolarikorjaukset.....	19
5.2.3 Moottorienvaihdot ja -korjaukset.....	19
6 HUOLTO- JAVARAOSATOIMINNOT	20
6.1 Voiteluaineet.....	20
6.2 Renkaat	20
6.3 Varaosat	21
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	21
LÄHTEET	22
LIITTEET	23

1 JOHDANTO

Väinö Paunu Oy tuottaa linjaliikenteen, tilausajoliikenteen ja vuokraustoiminnan kuljetuspalveluja linja-autoilla. Yhtiön arvoja ovat asiakaspalvelu, turvallisuus, tuloksellisuus sekä luotettavuus /1, s.3-5/. Huoltokorjaamon näkökulmasta voidaan vaikuttaa osittain kaikkien näiden arvojen parhaaseen mahdolliseen toteutumiseen.

Vuororikolla tarkoitetaan suurta poikkeamaa linjavuorossa olevan linja-auton normaalista aikataulusta. Väinö Paunu Oy huolehtii asiakkaistaan näissäkin tilanteissa, kun linja-auto esimerkiksi rikkoutuu yllättäen tien päällä. Usein tarvitaan avuksi takseja kuljettamaan asiakkaat määränpäähensä mahdollisimman vähän aikataulusta viivästyneenä. Tällaiset ylimääräiset taksikydyt ovat taludellisesti kannattamattomia usein toistuessaan, siksi vuororikot ovat minimoitava. Linja-auton rikkoutumisesta tulee asiakkaalle myös epävarma tunne sen luotettavuudesta.

Tämän työn tavoitteena on suunnitella linja-autolle ennakoivan huollon ohjelma aikaisempiin kokemuksiin perustuen, jonka avulla autojen rikkoutumisista johtuvat vuororikot saataisi minimoitua tulevaisuudessa.

2 KALUSTOMÄÄRÄN OPTIMOINTI

Huollon kannalta kaluston valinta ja kalustomäärän optimointi on erittäin ratkaisevaa, varsinkin ennakoivan huollon näkökulmasta. Jos kalusto käsittäisi monia eri merkkejä ja malleja, olisi niiden tyyppivikojen ja huoltotarpeiden oppiminen huomattavasti hankalampaa. Kokemusten perusteella voidaan tielle rikkoutumisia minimoida ennakoivalla huollolla.

2.1 Kaukoliikenneautot

Kaukoliikennettä käsitellään pääasiassa pikavuoroliikenteenä, koska vakiovuoroliikenne on nykyisin vähenemässä huomattavasti.

Pikavuoroliikenteessä olevilla autoilla ajetaan myös huomattavasti enemmän kilometrejä vuodessa, kuin vakiovuoro- ja tilausajoliikenteessä olevilla autoilla.

Väinö Paunu Oy on keskittynyt pikavuoroliikennekalustossa täysin Volvo-alustoihin jo vuosien ajan. Sen tuomama etuna voidaan vara-autojen määrä pitää kohtuullisen pienenä, sillä huolto- ja korjaustoiminta on jo rutinoitunutta ja tehokasta.

Pikavuoroliikenteeseen sopivien vara-autojen määrä on noin 4-5 kpl. Autojen moottoriöljyn vaihtoväli on 40 000 km, joka 200 000-250 000 km:n vuosisuorituksella per auto, tarkoittaa sitä, että joka päivä pitäisi ainakin yksi auto olla huollossa. Myös vuosikatsastukset kuormittavat korjaamoja, ja yli 100:n auton yrityksessä pitäisi näin ollen olla jatkuvasti yksi auto katsastettavana.

Rikkoutumisia ei voida mitenkään välttää kokonaan, ja siksi on varauduttava, että koko ajan olisi ainakin 1-2 autoa varalla äkillisiä rikkoutumisia korvaten. Myös kolareita sattuu liikenteessä usein, ja valitettavan usein kolarikorjaukset ovatkin paljon aikaa vievää ja muutenkin suuritöisiä. Myös kolarikorjauksia ajatellen, on vara-auto oltava tilalle heti, mikäli auto vaurioituu tieliikennekelvottomaksi.

2.2 Lähiliikenneautot

Väinö Paunu Oy harjoittaa myös lähiliikennettä suuressa määrin, niin Tampereen alueella, kuin sen lähikuntiinkin. Lähiliikennekalusto koostuu kahden alustavalmistajan tuotteista, Volvon ja Scanian. Keskittyminen myös lähiliikenteessä vain kahteen alustavalmistajaan helpottaa korjaus- ja huoltotoimia huomattavasti.

Ennakoivahuolto ei lähiliikenneautoissa ole aivan yhtä kriittisen tärkeää kuin pikavuoroliikenneautoissa, sillä rikkoutumiset ja tielle jäämiset tapahtuvat varsin lähellä varikkoa, jolloin korvaavaa kalustoa saadaan nopeammin tilalle. Vuororikot pyritään ehdottomasti minimoimaan myös lähiliikenteessä, mutta tiheämpi vuoroväli antaa hieman joustavuutta siihen pikavuoroliikenteeseen verrattuna.

Lähiliikenteeseen soveltuvia vara-autoja on noin 5-7 kpl, joista suurin osa ns. matalalattia-autoja. Lähiliikenneautoille ei kerry yhtä paljon ajokilometrejä kuin pikavuoroliikenteessä oleville autoille, joten niiden huoltoväli on ajallisesti harvempi.

Tulevaisuudessa tulisikin miettiä, pitäisikö lähiliikenneautojen huoltoväliä lyhentää 40 000:stä km, sillä niiden ajotyylillä on rasittavampaa lukuisten jarrutusten ja kiihdytysten vuoksi.

Yksi mahdollisuus öljynvaihtovälin täsmentämiseen olisi öljynäytteiden ottaminen ja niiden perusteella määräytyvä öljynvaihdon ajankohta. Jos lähiliikenneautojen huoltoväliä tihennettäisiin, tulisi niiden vara-auto määrää myös mahdollisesti nostaa, sillä korjaamon tilat ja miehitys ovat rajalliset, jonka seurauksena pikavuoroautot usein ovatkin etusijalla huoltoon niiden pienen vara-auto lukumäärän, ja suuren kilometrisuoritteiden seurauksena. Toisaalta öljynäytteiden perusteella määräytyvä huoltoajankohta saattaisi pidentää pikavuoroliikenteessä olevien autojen huoltoväliä, mikä tasapainoittaisi huoltojen kuormitusta.

3 KALUSTOVALINTA

Väinö Paunu Oy on keskittynyt kalustovalinnoissaan täysin kahteen alustavalmistajaan, Volvoon sekä Scaniaan. Korirakennus on keskitetty täysin kahden kotimaisen korirakentajan varaan, Lahden Autokorin sekä Volvo Bus Finlandin.

3.1 Alusta

Kahden alustavalmistan tuoteluettelosta on jo vuosia valittu samoja alustoja, joka onkin erittäin turvallinen ja selkeä ratkaisu huollon ja korjauksen näkökulmasta. Nykypäivän nopea kehitys tekniikassa luo vaikeuksia omalle huoltokorjaamolle pysyä mukana, mutta tällainen keskittyminen suppeaan alustavalikoimaan antaa mahdollisuuden, ja aikaa oppia hankalimpien ongelmien pohdintaan ja korjauksiin.

3.1.1 Volvo

Väinö Paunu Oy:n yleisin alustamalli on ollut Volvo B10M. Vuodesta 2002 eteenpäin B10M:n korvasi B12M. Molemmat alustamallit ovat ns. keskimoottorimalleja, jollaisia muut alustavalmistajat eivät ole tarjonneet tuotevalikoimissaan. Koko Väinö Paunu Oy:n pikavuorokalusto koostuu jommasta kummasta edellä mainitusta alustamallista.

Vaikka keskimoottoriautoja pidetään työläämpänä huolto- ja korjaustoimintoja ajatellen, niin vuosien varrella kehittynyt rutiini ja opittujen tyyppivikojen tunnistaminen ja ennakointi kompensoi sen haitat. Keskimoottori antaa mahdollisuuden erinomaiseen linja-auton painonjakamiseen myös etupyörille, jonka seurauksena ajo-ominaisuudet ovat hyvät. Myös suuren kuljettajamäärän näkökulmasta tällainen keskittyminen vain keskimoottorialustoihin on varmasti ollut viisas ratkaisu.

Autokierroista ja tiheästä vuorotarjonnasta johtuen, ajoaikalakeja unohtamatta, kuljettajat ajavat monilla eri autoilla, eli ns. vakiautoja ei ole mahdollista olla. Jos alustat koostuisivat useista eri malleista ja merkeistä, olisi se huomattavasti

vaikeampaa kuljettajille nopeasti omaksua niiden erilainen käyttäytyminen varsinkin vaikeissa ajo-olosuhteissa.

Lähiliikenteessä keskimootoriautot ovat poistumassa liikenteestä kokonaan muutaman vuoden sisällä, eikä uusia keskimootorimalleja ole lähiliikenteeseen hankittukaan yli 15:een vuoteen. Matalalattialinja-auto on paras vaihtoehto lähiliikenteessä, jotta autoon nousu, ja sieltä poistuminen olisi asiakkaalle mahdollisimman vaivatonta. Moottorin sijoitus auton takapäähän, taka-akselin takapuolelle, on välttämätöntä matalalattia-autossa.

Ensimmäiset matalattia-autot Väinö Paunu Oy:ssä olivat Volvo B10BLE-mallisia. Niiden jälkeen markkinoille tarjottiin vuonna 2002 B12BLE-mallisia lähiliikenneautoja, mutta ne osoittautuivat liian polttoaine-epätaloudellisiksi. Vasta vuonna 2007 Väinö Paunu Oy hankki seuraavat Volvo-alustaiset lähiliikenneautot, B7RLE-alustoilla. 7-litran takamoottori on osoittautunut erittäin taloudelliseksi ja riittäväksi lähiliikenteeseen. B7RLE-mallit täyttävät Euro 5-päästövaatimukset Ad Blue- tekniikkaa hyväksi käyttäen.

3.1.2 Scania

Lähiliikenteeseen hankittiin vuonna 2003 lisää Scania L94-alustaisia matalalattia-autoja. 9-litran takamoottori olikin siinä vaiheessa järkevin ratkaisu polttoainetaloudellisessa mielessä. Vuoteen 2007 asti kaikki uudet lähiliikenneautot olivat samalla Scanian L94-alustalla.

Vaikka ensimmäiset Scaniat olivat korjaamon näkökulmasta hieman outoja ja vieroksuttuja, niin vuosien aikana niistäkin on opittu paljon. Tässä asiassa on ollut erittäin tärkeitä yhtenäisiä linjoja, eli kaikki hankitut Scaniat ovat samoja alustamalleja.

Euro 5-päästövaatimusten tullessa ajankohtaisiksi, Scania otti käyttöön, Volvosta poiketen, EGR-pakokaasujen takaisinkierätystekniikan. Yleisesti oli tiedossa, että EGR-tekniikka saattaa lisätä moottorin jäähdytysjärjestelmän kuormitusta. Ennestään oltiin jo havaittu kesän kuumilla ilmoilla moottorien ylikuumentumisoongelmia, joten oli järkevää tässä kohtaa jäädä odottamaan EGR-tekniikan kehitystä.

3.2 Korirakentaja

Korirakennuksen keskittäminen kahteen kotimaiseen valmistajaan on ollut erittäin järkevää jo pelkästään varaosien saatavuuden ja toimitusaikojen kannalta. Myös suuret korikorjaukset esim.kolarikorjaukset, joita ei voida itse tehdä, voidaan teettää toimivasti koritehtailla ja niiden korjaamoilla.

3.2.1 Volvo Bus Finland

Kaukoliikennekäyttöön Volvo Finland valmistaa 9700-mallistoa, jota Väinö Paunu Oy onkin hankkinut ensin tilausajoliikenteeseen, mutta vuonna 2008 myös pikavuoroliikenteeseen. Ensimmäiset 9700-mallit on tarkoitettu pääasiassa tilausajoliikenteeseen (kuva 1), mutta koriratkaisu antaa myös mahdollisuuden käyttää niitä erinomaisesti myös linjaliikenteessä tarpeen vaatiessa. 9700-mallit on rakennettu toimivasti Volvo B12M-alustan päälle, jossa sekä alusta että kori ovat väyläteknikalla ohjattuja.



Kuva 1 Väinö Paunu Oy:n auto numero 100, Volvo 9700H /1/

Korikorjauksessa suuressa roolissa korjaamon näkökulmasta on mm. lämmönsäätöjärjestelmä sekä ovien toiminta ja niiden häiriöt. Alkuun väyläohjatun lämmönsäätöjärjestelmän viat tuntuivat mahdottomilta paikallistaa.

Tässäkin asiassa jatkuvuus samanlaisten järjestelmien hankinnoissa on luonut mahdollisuuden ja toisaalta pakon opetella niiden toimintaperiaatteet, sekä yleisimmät vikakohteet. Myös toimiva pc-yhteys väylään helpottaa diagnosointia.

Erittäin tärkeänä asiana voidaan pitää Tampereen Volvo Truck Centerin yhteydessä toimivaa Volvon korikorjaamoa, josta tarpeen vaatiessa saadaan apua diagnosointiin, tai tilanteen vaatiessa voidaan työ teettää siellä.

Lähiliikenteeseen Volvo Bus Finland on tuonut hyvin toimivan 8700-malliston. Väinö Paunu Oy:n vuosina 2007-2008 hankkimat uudet lähiliikenneautot ovat kaikki Volvo B7RLE-alustoille rakennettuja 8700-korimalleja.

8700-malleissa on käytetty varsinkin lämmösäätöjärjestelmän osalta paljon samoja komponentteja kuin 9700-malleissa, mikä tukee jatkuvuuden kannattavuutta myös korjauksen osalta. Takuukorjaustenkin kannalta Volvo Truck Center on erittäin toimiva ratkaisu, sillä samalla käynnillä voidaan hoitaa niin alusta- kuin korikorjauksia.

3.2.2 Lahden Autokori

Suurin osa Väinö Paunu Oy:n pikavuoroliikenteessä olevista autoista on Lahden Autokorin valmistamia Eagle 560-sekä Eagle 561-korimalleja (kuva 2). Varaosatoiminnot toimivat hyvin Lahden Autokorilla, ja varsinkin kun kalusto koostuu vain näistä kahdesta korimallista, on osien tilaaminen selkeää ja toimivaa. Lisäksi Eagle 560 ja Eagle 561 ovat hyvin pitkälle samanlaisia perusosiltaan, joten se vähentää varastoitavien varaosien määrää huomattavasti. Näiden kahden korimallin suosiminen autohankinnoissa on tuonut myös sen edun, että korikorjaaminen on hyvin samantyyppistä molemmissa malleissa, eikä joka kerta tarvitse opetella uutta.



Kuva 2 Väinö Paunu Oy:n auto numero 36, Eagle 561 /2/

Lämmönsäätöjärjestelmä on yksinkertaisempi kuin Volvo 9700-mallissa, niin ollen niihin liittyvät viat ja häiriöt pystytäänkin korjaamaan omatoimisesti kaikki. Tämänkin on mahdollistanut jatkuvuus samanlaiseen korityyppiin, jolloin kokemusten kautta on opittu diagnosoimaan ja korjaamaan nopeammin ja tehokkaammin kyseiset viat.

Haittana verrattuna Volvon koreihin on se, että usein takuukorjaukset tulee tehtyä omatoimisesti itse, sillä ajallisesti menee liian kauan lähteä viemään autoa Lahteen pieneen takuukorjaukseen. Vaikka Lahden Autokorilla on korjaamoja nykyään myös Helsingissä sekä Turussa, ovat ne liian kaukana Tampereelta.

Usein kyseessä on sellainen vika, joka vaatii välittömän korjauksen, mutta korjaamoille täytyy kuitenkin pääsääntöisesti varata aika, lisäksi auton vienti eri paikkakunnalle vaatii yhden henkilön päivän työpanoksen. Jos korjaamoaikaa täytyy vielä odottaa esimerkiksi kaksi päivää, vaatii se vara-auton jokatapauksessa linjalle niin pitkäksi aikaa. Näin ollen useinkaan ei ole järkevää, eikä edes mahdollista seisottaa autoa, vaikka kyseessä olisi takuukorjaus.

Lähiliikenteessä suurin osa autoista on Scala-korimallisia Lahden Autokorin valmistamia matalalattialinja-autoja (kuva 3). Myös Scaloiissa on ollut pienimuotoisia takuuvikoja, jotka on jouduttu korjaamaan itse. Takuukorjausten kannalta olisi erittäin suotavaa, jos Tampereellakin olisi Lahden Autokorin korjaamo. Scala on rakennettu korikorjausta ajatellen suotuisasti, sillä usein vaurioituvat kylkipeltien alaosat ovat rakennettu helposti vaihdettaviksi. Myös lämmönsäätöjärjestelmässä on käytetty osittain samoja komponentteja kuin Eagle-malleissa, mikä helpottaa huomattavasti varastoitavien osien määrää. Myös vikojen diagnosointi ja korjaus helpottuvat tätä kautta.



Kuva 3 Paunun auto numero 58, Scala /3/

4 LINJA-AUTOJEN TIELLE RIKKOUTUMISET

Väinö Paunu Oy:n tärkein linjareitti on Tampere-Helsinki, jossa on lisäksi yhteydet Helsinki-Vantaan lentokentälle ja satamiin. Asiakkaat, jotka matkustavat lentokentälle tai satamaan, haluavat ensisijaisesti päästä sinne turvallisesti ja ajoissa. Tässä asiassa onkin suurin haaste, jotta vuororikot saataisi minimoitua, jopa karsittua kokonaan pois. Valitettavasti liikenneolosuhteista johtuville myöhästymisille ei voida mitään, mutta jotkut teknisistä vioista johtuvista häiriöistä voidaan yrittää välttää ennakoivalla huollolla.

4.1 Kaukoliikenne

Yleisimmin linja-auton tielle jäämisen syy on alustavika. Koska Väinö Paunu Oy:n pikavuorokalusto koostuu ainoastaan kahdesta alustamallista, Volvon B10M- ja B12M-malleista, on hyvät edellytykset pyrkiä minimoimaan tielle jäämiseen johtavien vikojen synty ennakoimalla ne. Ennakoiva huolto perustuu kokemuksiin, mitä osia on rikkoutunut milloinkin.

Jäähdytysnesteletkun rikkoutuminen on ollut valitettavan usein syynä linja-auton tielle jäämiseen. Nykyiset silikoniletkut ovat vanhoihin teräskudosletkuihin verrattuna kestävämpiä, mutta ei ikuisia, sillä turhan usein on jäähdytysnestevuodon syynä ollut äkillisesti rikkennut silikoniletku. Lisäksi silikoniletkun rikkoutumista on mahdotonta havaita etukäteen päällisin puolin, sillä se ei turpoa ennen rikkoutumistaan niinkuin vanhanmalliset letkut.

Silikoniletku on kätevä asentaa, eikä siitä haluta luopua, mutta sen kulumisen sisältäpäin täytyy ennakoida ennen sen todellista ratkeamista, ja vaihtaa letku uuteen. Kokemusten mukaan sekä kulman tekevät että suorat silikoniletkut rikkoutuvat aikanaan. Volvon B10M- ja B12M-malleissa useimmin rikkoutuneet letkut ovat olleet hidastimen-, moottorin ja korin lämmitysjärjestelmän väliset sekä ilmakompressorin jäähdytysnesteletkut. Näiden letkujen rikkoutuminen tien päällä johtaa aina toimenpiteisiin, ja useimmiten matkan todelliseen katkeamiseen.

Sähköjärjestelmäviat ovat myös usein syynä linja-autojen tien päällä rikkoutumisiin. Latausgeneraattorin, sen käyttöhihnan kiristimen ja ohjainpyörän laakerin rikkoutumiset ovat minimoitavissa ennakoivalla huollolla. Latausjärjestelmän rikkoutuminen ei pysäytä linja-auton kulkua heti, mutta varsinkin pimeään aikaan se johtaa toimenpiteisiin välittömästi. Akut (2*220Ah) pitävät perustoimintoja yllä, vaikka latausjärjestelmä rikkoutuisi.

Linja-autossa on paljon sähkötoimisia laitteita, joten virrankulutus on suuri, jos kaikkia käytetään yhtä aikaa. Myös moottori ja vaihteisto tarvitsee virtaa toimiakseen nykyajan linja-autossa. Havaittaessa vika latausjärjestelmässä, on priorisoitava mitä sähkölaitteita on järkevää käyttää. Jotta moottorille ja

vaihteistolle riittäisi akuista virtaa mahdollisimman pitkään, on kaikki ylimääräiset sähkökuluttajat kytkettävä pois toiminnasta.

Linja-auton oma sähköjärjestelmä on usein rakennettu niin, että monet toiminnot tarvitsevat latausvirtatiedon toimiakseen. Kun latausvirtatieto loppuu, kytkeytyvät ne toiminnot automaattisesti pois päältä. Näitä toimintoja ovat esimerkiksi matkustamon ilmastointijärjestelmä, alustan ilmajousituksen säätöjärjestelmä sekä automaattiset päiväajovalot. Matkustusmukavuus ja ajo-ominaisuudet heikkenevät tuolloin huomattavasti. Ajovalot saa silti kytkettyä katkaisijasta päälle. Näistä syistä linja-autolla voi latausjärjestelmän rikkouduttua ajaa vielä, mutta toimenpiteisiin on ryhdyttävä.

Tieliikennelaki velvoittaa ajovalojen käyttöön, joten ne on pidettävä päälle kytkettynä, mutta kaikki muut sähkölaitteet ovat kytkettävä pois päältä mahdollisuuksien mukaan. Kun latausvika on havaittu, ja sen seurauksena sähkönkulutus minimoitu, pystyy linja-autolla kokemusten mukaan ajamaan vielä 50-200 km akkujen peruskunnosta riippuen. Toimenpiteet tällaisissa tilanteissa ovat aina tapauskohtaiset.

Jos auto on rikkoutumishetkellä kaukana varikolta, on mietittävä missä se on järkevintä käydä vaihtamassa ehjään, sen ennako-ohjelmointi huomioon ottaen. Jos auto on rikkoutumishetkellä esimerkiksi 60 kilometrin päässä, ja tulossa seuraavaksi huoltoon korjaamolle, voidaan linjavuoro ajaa turvallisesti loppuun latausviasta huolimatta.

Käynnistinmoottorit ovat osoittautuneet kestäviksi Volvo B12M-malleissa. Tästä huolimatta Mitsubishi-merkkiset käynnistimet on otettava huomioon ennakoivassa huollossa, sillä muutaman kerran nekin ovat rikkoutumisellaan aiheuttaneet yllättäviä toimenpiteitä.

Kun käynnistinmoottori rikkoutuu yllättäen, on auto mahdollista käynnistää ns.mäkistartilla, jos autossa on perinteinen käsivalintainen vaihteisto. Lisäksi paineilmajärjestelmässä pitää olla riittävästi paineilmaa, jotta käsijarru saadaan vapautettua sekä vaihde kytkettyä.

Kun linja-auto on pysäköitynä useita tunteja, saattaa paineilmasäiliöt tyhjäntyä pienten järjestelmässä olevien vuotojen seurauksena, tällöin käsijarrua ei saa irroitettua. Tällaisessa tapauksessa ei ole muuta vaihtoehtoa kuin vaihtaa käynnistinmoottori siellä, minne se on rikkoutunut. Lisäksi I-shift- vaihteistot yleistyvät kokoajan, eikä niillä varustettuja autoja ole edes mahdollista käynnistää ns. mäkistartilla.

Volvo B10M-mallissa käynnistinmoottorin vaihto tulee useimmiten ajankohtaiseksi silloin, kun se ei enää starttaa ensimmäisellä yrityksellä, vaan vasta useamman yrityksen jälkeen. Vikailmoitusten perusteella tiedetään, että tällöin on aika vaihtaa käynnistinmoottori. B12M-mallissa oleva Mitsubishi-käynnistinmoottori on osoittautunut sellaiseksi, että se rikkoutuu yllättäen ennakkoon oireilematta. Ennakoivalla huollolla pyritään siihen, ettei se rikkoutuisi koskaan ajon aikana. Kokemusten perusteella Volvo B12M-malleihin tulee vaihtaa starttimoottori 600 000-700 000 ajokilometrin jälkeen ennakoivassa huollossa.

4.2 Lähiliikenne

Tielle rikkoutumiset lähiliikenteessä pyritään myös minimoimaan, mutta toissijaisesti verrattuna kaukoliikenteeseen. Koska liikennöintisäde korjaamolta on vain 35 kilometriä, ja vuorotarjonta huomattavasti tiheämpää, voidaan autojen tien päälle rikkoutumiset hoitaa nopeammin, eikä myöhästymistä tule niinkuin kaukoliikenteessä pahimmillaan. Korjaamon näkökulmasta ennakoiva huolto on ensisijaisesti keskitettävä kaukoliikenneautoihin. Korjaamokapasiteetti ei riitä kaikkien kauko- ja lähiliikenneautojen täydelliseen ennakoivaan huoltoon.

Lähiliikenneautoissa tien päälle rikkoutumisia aiheuttaa samantyyppiset viat kuin kaukoliikenneautoissakin. Jäähdytysnestevuodot ja latausjärjestelmäviat johtavat myös lähiliikenteessä toimenpiteisiin, yleensä autonvaihtoon, mutta ne ovat aina helpommin järjestettävissä kuin kaukoliikenteessä.

Scania L94-mallisissa lähiliikenneautoissa on huomioitavaa se, että latausgeneraattoreita pyörittävä moniurahiha pyörittää myös moottorin jäähdytysjärjestelmän vesipumppua. Jos tämä käyttöhiha rikkoutuu, esimerkiksi

kiristäjäpyörän laakerin rikkouduttua, on huomioitava, ettei vesipumppukaan silloin enää pyöri eikä moottorin jäähtytys sen seurauksena toimi normaalisti. Tällaisessa tilanteessa voidaan käyttää webaston kiertovesipumppua, jolloin jäähtytysnesteen kierto taataan moottorissa siihen asti, kunnes saadaan vaihdettua ehjä auto tilalle.

Käynnistinmoottoreiden rikkoutuminen ei ole Scanioissa mitenkään harvinaista. Niille on tyypillistä, että ne alkavat ajoittain ns. pyörimään tyhjää ennenkuin rikkoutuvat kokonaan. Huollossa tiedon saatuaan, korjaamohenkilökunta vaihtaa startin ennenkuin se lakkaa täysin toimimasta. Käynnistinmoottorinvaihto on Scaniassa suhteellisen helppo, joten vaikka se rikkoutuisi tien päällä, jonnekin taukopaikalle, ei sen vaihtaminen ole mahdotonta sielläkään. Näin ollen starttimoottorinvaihtoa ei välttämättä ole tarpeellista ottaa huomioon Scania L94-mallin ennakoivassa huollossa.

5 LINJA-AUTON ELINKAAREN KESTÄVÄ HUOLTO-OHJELMA

Tarkastellaan yhden Volvo B12M-mallisen pikavuorolinja-auton elinkaaren kattavaa huolto-ohjelmaa (liite1). Huolto-ohjelma rakennettiin käytännön kokemuksiin perustuen, vuororikkoraportteja tutkimalla (liite 2) sekä linja-autojen korjaushistorioita tutkimalla (liite 3). Pikavuorolinja-auton tehokkaaksi käyttöäksi voidaan ajatella 1,5 miljoonaa ajokilometriä, jonka jälkeen se todennäköisesti siirtyy kevyempään käyttötarkoitukseen esimerkiksi vakiovuoroliikenteeseen, tai se myydään pois.

5.1 Määräaikaishuolto

Väinö Paunu Oy:n linja-autojen määräaikaishuoltojen sykli perustuu moottoriöljyn vaihtoväliin (liite 4), joka on 40 000 km. Ensimmäisten 40 000:n ajokilometrin jälkeen tehdään pelkkä moottoriöljynvaihto. Määritellään 80 000 km:n huolto A- huolloksi. 120 000 km:n välihuolto sisältää öljyn ja suodattimien vaihtoja ilman laajempia tarkastuksia. 160 000 ajokilometrin jälkeen suoritetaan B- huolto, ja tarvittavat öljyn- ja suodattimienvaihdot. Seuraavaksi tehdään välihuolto 200 000 ajokilometrin kohdalla. C- huolto eli vuosihuolto tehdään

ensimmäisen kerran 240 000 km:n kohdalla. Tämän jälkeen huoltokierto tapahtuu suunnitelman mukaisesti (liite 1).

5.1.1 A-huolto

Tarkastusten pohjana käytetään ajoneuvonvalmistajan perushuolto-ohjetta (liite 5). Volvo impact- ohjelmistosta löytyy tarkat ohjeet tarkastuskohteisiin. A-huollossa painoarvo on alustan teknisen kunnan kartoittamisessa.

5.1.2 B-huolto

Turvallisuustarkastukset tehdään B- huolloissa. Perustana käytetään liikennevakuutuskeskuksen, pelastus- sekä linja-autoalan tekemää paloturvallisuustarkastuspöytäkirjaa (liite 6). Tämä huolto sisältää myös kaikki A-huollon toimenpiteet.

5.1.3 C-huolto

Tämä on ns. vuosihuolto, sisältäen kaikkien A- ja B- huoltojen tarkastusten lisäksi myös Väinö Paunu Oy:n tekemän tarkastuslistan (liite 7), missä painoarvo on korirakenteen ja matkustamon kunnan ylläpidossa. Vuosihuollon yhteydessä pyritään linja-auto myös katsastamaan.

5.2 Ennakoivat korjaukset

Ennakoivien korjausten ajankohdat perustuvat kokemuksiin saman tyyppisistä linja-autoista, ja niiden kuluvien osien kestävydestä. Varaosa- ja korjaushistorioiden perusteella päätettiin missä vaiheessa linja-auton elinkaarta kukin osa on kannattavaa vaihtaa ennen kuin se rikkoutuu tai kuluu loppuun.

5.2.1 Alustakorjaukset

Jarrupalojen vaihtoväliksi päätettiin noin 300 000 km, joten niiden ensimmäinen vaihto on ajankohtainen A2- huollossa. Silikoniletkujen vaihtokampanja suoritetaan noin puolen miljoonan kilometrin välein, eli ensimmäisen kerran C2-huollossa. Kolmella laturilla varustetut Volvo B12M-alustat kestävät noin 750 000 km ilman latausgeneraattoreista johtuvia vikoja, joten kaikki kolme generaattoria vaihdetaan C3- huollossa.

Jos käynnistinmoottori on alkuperäinen C3- huollon tullessa ajankohtaiseksi, on myös sen optimoitu vaihto aika. Ellei paineilmakompressoria ole C3- huoltoon mennessä vaihdettu, niin tässä se viimeistään vaihdetaan. Myös muut moottorin jakopäästä käyttövoimansa saavat apulaitteet sekä jakopään välihammaspyörä vaihdetaan tässä C3- huollossa.

5.2.2 Kori- ja kolarikorjaukset

Liikenteessä sattuvia ns. pikku kolhuja ei kannata suuren kalustomäärän takia korjata yksitellen, vaan B3- huollon ajankohtana seisauttaa auto pidemmäksi ajaksi, ja maalata auto kokonaan. Jos kylkien maalipinnat ovat hyvässä kunnossa, eli esimerkiksi kolarikorjauksen yhteydessä oiottu ja maalattu koko kylki, niin maalataan vain auton keula ja peräseinä, jotka kuluvat huomattavasti kylkiä enemmän.

Ilmastointihuolto on järkevää suorittaa noin joka toinen vuosi, silloin vaihdetaan ilmastointilaitteen kuivain sekä kompressorin öljyt. Kokemusten perusteella myös kattokanavissa olevat höyrystinpuhaltimet sekä ilmastointilaitteen kennojen lauhdutinpuhaltimet on järkevää vaihtaa viimeistään B2-huollon yhteydessä ensimmäisen kerran. Suursiivous, sisältäen istuimien pesun, on hyvä tehdä aina samassa yhteydessä ilmastointilaitteen huollon kanssa, sillä kattokanavista pölyä herkästi sisäpinnoille niitä puhdistettaessa.

5.2.3 Moottorien vaihdot ja –korjaukset

Linja-autoissa käytettävät 10- ja 12- litran moottorit on todettu kestäviksi. Vain joitain yksittäisiä tapauksia on jouduttu varsinaisesti moottorin osalta korjaamaan ennen miljoonaa ajokilometriä. Jos tällainen esimerkiksi jakopäävaurio sattuu paljon ennen kuin autolla on ajettu miljoona kilometriä, kannattaa se tällöin korjata, sekä samalla vaihtaa myös öljypumppu, kampiakselin laakerit, männät sekä sylinteriputket. Tämän korjauksen jälkeen tällä autolla on todennäköisesti yli miljoona ajokilometriä edessä ilman moottorivaurioita. Kun pikavuoroliikenteessä olevat autot saavuttavat kuuden vuoden iän ja noin 1,4 miljoonaa ajokilometriä, ovat ne jo niin paljon ajettuja, että pienikin moottorivaurio johtaa koko moottorin vaihtamiseen tehdaskunnostettuun vaihtomoottoriin. Ei ole kannattavaa vaihtaa

kalliita moottorin osia yksitellen enää siinä tilanteessa, kun tiedetään, että moottori on jo hyvin kulunut. Lisäksi tässä vaiheessa moottorin täydellinen rikkoutuminen tien päällä on jo huomattavan todennäköistä, eikä sitä riskiä kannata ottaa.

6 HUOLTO- JAVARAOSATOIMINNOT

6.1 Voiteluaineet

Öljyalaadun valinnalla on keskeinen merkitys huoltovälejä määritettäessä. Pääsääntöisesti hankintahinnaltaan halvempien voiteluaineiden ominaisuudet ovat huomattavasti heikommät kuin kalliimpien tuotteiden. Valitsemalla kuhunkin käyttötarkoitukseen parhaiten soveltuvan vaihtoehdon, voidaan huoltovälejä kasvattaa ilman, että tekniset ominaisuudet kuten kestävyys ja polttoainetalous heikkenevät.

Lisäksi pidempien öljynvaihtovälien ansiosta jäteöljymäärä vähenee. Samanaikaisesti työkustannukset sekä ajoneuvojen huoltopäivien määrä vähenee. Näiden tekijöiden ansiosta on kokonaistaloudellisesti järkevämpää käyttää laadukkaita voiteluaineita.

6.2 Renkaat

Renkaiden hankintaan pätee sama periaate kuin voiteluöljyihin. Yhden pikavuoroliikenteessä tapahtuvan rengasrikon hinnaksi on määritetty noin tuhat euroa. Summa koostuu renkaan lisäksi autoon tulevasta vaurioista sekä matkustajille järjestettävän korvaavan liikenteen kuluista. Lisäksi voidaan joutua maksamaan erilaisia vahingonkorvauksia.

Renkaan kunnolla ja ominaisuuksilla sekä oikealla ilmanpaineella on jopa viiden prosentin vaikutus polttoainetalouteen. Esimerkiksi Väinö Paunu Oy:n vuotuinen polttoainekulutus on noin 4,2 miljoonaa litraa. Rengashankintoihin käytettävä rahamäärä on noin 150 000 euroa vuodessa, eli vajaa neljä prosenttia polttoainehankintoihin käytettävästä rahamäärästä. Lisäksi epäonnistuneesta rengashuollosta seuraa ajo-ominaisuuksien sekä liikenneturvallisuuden heikentyminen.

6.3 Varaosat

Väinö Paunu Oy:n huoltokorjaamolla käytetään sekä alkuperäisvaraosia että tarvikevaraosia. Valintaan kumpia käytetään, vaikuttavat tapauskohtaisesti laatu, hinta, saatavuus sekä käyttökohteen elinkaariennustus sillä hetkellä.

Pikavuorolinja-autoihin käytetään pääsääntöisesti alkuperäisosa, sillä ne ovat käytännössä todettu kannattavimmaksi vaihtoehdoksi luotettavuutensa sekä kestävyytensä kannalta. Alkuperäisosat eivät usein ole halvimpia, mutta auton toiminnan kannalta kriittisen osan kohdalla laatuun kiinnitetään enemmän huomiota kuin hintaan. Autonvalmistajat käyttävät joidenkin varaosavalmistajien tuotteita suoraan sellaisenaan alkuperäisosinaan, joten niiden hankinta on kannattavaa muualta kuin autonvalmistajalta.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Ennakoivan huollon ohjelma oli työn päätavoite, ja siinä onnistuttiin hyvin. Kun ensimmäinen linja-auto, johon ennakoivan huollon ohjelmaa on sovellettu, saavuttaa miljoonan ajokilometrin rajan tien päälle kertaakaan rikkoutumatta, voidaan lopputulosta pitää erinomaisena. Linja-auton elinkaaren kestävä huolto-ohjelma antaa mahdollisuuden entistäkin turvallisempaan ja luotettavampaan pikavuoroliikennöintiin. Listaamalla tärkeimmät ennakoitavat huoltokohteet, huomattiin ettei yksi linja-auto kuormita huoltokorjaamoja niin usein kuin ennen, kun rikkoutuvat osat vaihdetaan järjestelmällisesti ennakkoon.

Ennakoivan huollon ohjelmaa voidaan kehittää tutkimalla vielä useampien osien keskimääräisiä kestävyyskysymyksiä pikavuoroliikenteessä, ja määrittää niille tämän perusteella optimaalinen vaihtoajankohta. Myös paikallisliikenneautojen ennakoivan huollon ohjelma olisi tarpeellinen tehdä luotettavuus vaatimusten kasvaessa silläkin osalla.

LÄHTEET

- 1 Väinö Paunu Oy:n kuljettajan Opas 2006. 23 s.
- 2 www.tampereenseudunbussit.tk 17.12.2008 16.35
- 3 www.tampereenseudunbussit.tk 17.12.2008 16.40
- 4 www.tampereenseudunbussit.tk 17.12.2008 16.55

LIITTEET

- 1 Väinö Paunu Oy:n linja-auton elinkaaren kestävä ennakoivan huollon ohjelma
- 2 Väinö Paunu Oy:n vuororikkoraportti 23.6- 27.6.2008
- 3 Väinö Paunu Oy:n auto numero 36:n korjaushistoria
- 4 Väinö Paunu Oy:n auto 36:n voiteluhuolto-ohjelma
- 5 Ajoneuvovalmistajan perushuolto-ohje
- 6 Ajoneuvon paloturvallisuuslomake
- 7 Väinö Paunu Oy:n C- huollon tarkastuslomake

ENNAKOIVAN HUOLLON OHJELMA

40tkm	80tkm	120tkm	160tkm	200tkm	240tkm	280tkm	320tkm	360tkm	400tkm	440tkm	480tkm	
MÖ	A1	MÖ	B1	MÖ	C1	MÖ	A2	MÖ	B2	MÖ	C2	
IS	PSV HYÖ	PSV HYÖ	IS HID	IS KUIJ HYÖ	IS KUIJ HYÖ	IS KUIJ HYÖ	IS HID Jarrupalet	PSV HYÖ	IS VO	PSV HYÖ	IS HID,PSV KUI,HYÖ	MO= moottoriöljy IS= ilmansuodatin PSV= polttoaineen vedenerotin HYÖ= hydraulioöljy HID= hidastinöljy KUIJ= ilmankuuraaja VO= vaihteistoöljy PÖ= peräöljy
TÄYSTAKUU 12kk VOIMANSIIRTOLINJAN TAKUU 24kk												
520tkr	560tkm	600tkm	640tkm	680tkm	720tkm	760tkm	800tkm	840tkm	880tkm	920tkm	960tkm	
MÖ	A3	MÖ	B3	MÖ	C3	MÖ	A4	MÖ	B3	MÖ	C3	
IS	PSV HYÖ	IS HID,PSV KUI,HYÖ	IS KUI,HYÖ	IS HID,PSV KUI,HYÖ	IS HID,PSV KUI,HYÖ	IS HID,PSV KUI,HYÖ	IS VO PÖ	PSV HYÖ	IS HID	PSV HYÖ	IS,PSV KUI,HYÖ	1. Vuosi 2. Vuosi 3. Vuosi 4. Vuosi 5. Vuosi 6. Vuosi
			Kytin	Kompressor	Kompressor	Yesipumppu	Sisäpesu	Lat.air	Ajovalot	Jarrupalet	Jarrupalet	
			Jarrupalet	Jarrupalet	Jarrupalet	Jarrupalet	Sisäpesu	Lat.air	Kesä+perä	Ilmajouset	Pyöränlaakerit	
				Jakovalpyövä	Jakovalpyövä	Jakovalpyövä	Ilmastointi	Vesilietku	Maalau	Ilmajouset	Vetokardaani	
				Leturi	Leturi	Leturi		Lat.kar			Vetokardaani	
				Starti	Starti	Starti		Suuttimet			Iskurivaimentimet	
				Teh.pumppu	Teh.pumppu	Teh.pumppu						
1000tk	1040tkm	1080tkm	1120tkm	1160tkm	1200tkm	1240tkr	1280tkm	1320tkm	1360tkm	1400tkr	1440tkm	
MÖ	A4	MÖ	B4	MÖ	C4	MÖ	A4	MÖ	B5	MÖ	C5	
IS	PSV HYÖ	IS	IS	IS	IS	IS	IS	PSV HYÖ	IS	PSV	IS,PSV HYÖ,KUI	
			HID,PSV	HID,PSV	HID,PSV	Kytin	Kytin	HYÖ	HID	PSV	IS,PSV	
			HYÖ,KUI	HYÖ,KUI	HYÖ,KUI	Jarrupalet	Jarrupalet	HYÖ	HID	HYÖ	HYÖ,KUI	
			PÖ,VO	PÖ,VO	PÖ,VO	Lat.kar	Lat.kar				Tekalmajouset	
			Sisäpesu	Sisäpesu	Sisäpesu	Vesilietku	Vesilietku				Vesipumppu	
			Ilmastointi	Ilmastointi	Ilmastointi						Jakovalpyövä	
											Leturi	
											Starti	
											Teh.pumppu	
											Kompressor	
											TAI 1600 tkm	
											Vaihdomoottori,opto	

VÄINÖ PAUNU OY:N VUORORIKKORAPORTTI

		VUORORIKKORAPORTTI		LIIITE 2					
26		VUORORIKOT, muut poikkeamat / Liikennehäiriöt				ehdottomasti kirjattava kaikki poikkeamat - myöhästymiset (15 min tai enemmän)			
PVM	auton nro	kaavan nro	lähtö klo	lähdepaikka - määräpaikka	myöhässä ajamatta	Vuororikkoväli mistä - mihin	syy	toimenpiteet / vieras apu	kuljettajan nimi
23.6.	86	1010	7.00	keho-hervanta	30	keho-hervanta	auto ei startannut	tallipassi apuun	Heino Hilikka
23.6.	7	4326	11.10	Helsinki-Tampere	17	Helsinki-Tampere	auto tuli Keimolaan 15 min myöhässä		Turunen Jouni
25.6.	44	3213	9.00	Tampere-Helsinki	15	Haaga-Helsinki	ruuhkaa		Salminen Harri
25.6.	7	4326	11.10	Helsinki-Tampere	25	Helsinki-Tampere	auto tuli Keimolaan 25 min myöhässä		Heinonen Timo
26.6.	38	4318	01.30	Vantaa-Tampere	15-18	Vantaa-Tre	odotussähtö		Mäkelä Timo
26.6.	69	2601	7.45	Tampere-Ruutana	25	kaikki aamuvuorot	auton vedet pihalle, lämmöt nousi	soitettu toinen auto, kun saatiin numero	Poila Timo
26.6.	32	3213	9.00	Tampere-Helsinki	15	Ruskeasuo-Kamppi	liikenne jumissa		Haatainen Markku
27.6.	93	1136	13.20	Tampere-Impäälä-Tre	10-15	Peltolampi-Lemp-Tre	etuoven toimintahäiriö	vara-auto tilalle	Salmela Jarkko
27.6.	6	4351	21.45	Helsinki-Tampere	15	Vantaa-Tre	seisomakuorma		Mäkelä Timo

AUTON 36 KORJAUSHISTORIA 22.9- 23.9. 2008

Progress						
Uäinö Paunu Oy		K O R J A U S H I S T O R I A			18.12.08	
Huoltosuunnittelu					SIUU 4	
Auto	Rekisteri	Pvm	Mittari	Työt	Tarvikkeet	Hinta yhteensä
		23.09.08	852874	0.00	25.13	25.13
	LETKUMUTKA	38X150X150	SILICON	1 Kpl		
		22.09.08	852874	0.00	126.00	126.00
	JARRUPALASARJA	B12 / B7R		1 Kpl takana		
		22.09.08	852874	0.00	65.00	65.00
	RYYNIPATRUUNA	HALDEX		1 Kpl		
		22.09.08	852874	0.00	34.10	34.10
	SUODIN	JÄÄHDYTYSNESTE		1 Kpl		

Paina välilyöntinäppäintä jatkaaksesi, ctrl-e keskeyttää listan

VÄINÖ PAUNU OY:N AUTO 36:N VOITELUHUOLTO-OHJELMA

Progress

Väinö Paunu Oy AUTOJEN HUOLTOTIEDOT (01) 12.12.08

Autonumero 36
 Rekisterinumero

Viimeisin mittarilukema 903049 (09.12.08) Kokonaiskilometrit 903049

Toimenpide	kmväli	vaiht	pvväli	vaiht edell.	pvm ed.mittari
MÖ MOOTORIÖLJY+	40000	5000	0	0	26.11.08 895113
IS ILMANSUODATI	80000	5000	0	0	22.09.08 852874
PS POLTTOAINESU	40000	5000	0	0	26.11.08 895113
PSU POLTTOAINESU	120000	10000	0	0	22.09.08 852874
UÖ VAIHTEISTÖÖL	400000	10000	0	0	25.07.08 810887
PÖ PERÄÖLJYN VA	400000	10000	0	0	25.07.08 810887
JÄS JÄÄHDYTYSNES	120000	10000	0	0	22.09.08 852874
HYÖ HYDRALIÖLJYN	120000	10000	0	0	22.09.08 852874
HI HIDASTIN ÖLJ	160000	10000	0	0	22.09.08 852874
	0	0	0	0	. . 0

F1 VALMIS F2 SEURAAVA F3 F4 F5 F6 F7 F8 LOPPU

Autolle tehtävä toimenpide

AJONEUVOVALMISTAJAN PERUSHUOLTO-OHJE

Alustan voitelu ja öljynvaihdot, ks. huoltopöytäkirja

Ennakoiva huolto

Asiakas	Malli, alustanro	Rek.nro	Mittarilukema
	Päivämäärä	Työmääräys nro	Suoritti (allek.)
Luovutuspv	Moottorin malli/nro	Vaihteisto	Vetopyörästä

X = Ei huomauttamista	1 = Toimenpidettä suositellaan	2 = Korjattava heti	- = Aiheeton
-----------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Huolto-/kuljettajanraportti	
-----------------------------	--

Moottoriöljyn ja suodattimen vaihto	
Käsivaihteiston öljytason tarkastus	
Automaattivaihteiston öljytason tarkastus	
Hidastimen öljytason tarkastus	
Vetopyörästäön öljytason tarkastus	
Ohjaustehostimen ja hydraulisen tuulettimen öljytason tarkastus	
Kytännestessäiliön nestetason tarkastus	
Jäähdytysnesteen pakkasenkestävyyden ja nestetason tarkastus	
Tuulilasin- ja valonpesimensäiliön nestetason tarkastus	
Ilmankuivaimen tarkastus	
Alustan voitelu	

Varoitus- ja merkkivalojen tarkastus	
Auton ohjausyksiköiden vikakoodien tarkastus	
Seisontalämmittimen toimintatarkastus	
Kuljettajanpaikan moottorisäätimien tarkastus	
Hidastinsäätimen tarkastus	
Moottorin käynnistys ja käynnistys-elementin tarkastus	
Ajojarrujen tiiviyyden tarkastus	
Vaihteenvaihtimen ja kytkinpolkimen tarkastus	
Ilmankuivaimen (toiminnan) tarkastus	
Paineensäätimen kytkentä- ja irtikytkentäpaineen tarkastus	

Ovet, avaamis- ja sulkemistoiminnot	
Lattia, lattialuukut	
Seinäpaneelit	
Kattoluukut	
Muut varusteet	

Kuljettajanistuin	
Matkustajanistuimet	
Ovien hätäaukaisu	
Kattoluukut, hätävasara	
Palovaroitin, hälytysjärjestelmä	
Turvavarusteet, ensiapupakkaus, varoituskolmio, varoituskilvet	
Muut turvavarusteet	

Valaistuksen toimintatarkastus	
Taustapeilien ja heijastimien tarkastus	
Pyyhkimien ja pesimien toimintatarkastus	
Tuulilasi ja ikkunat	
Tavaratilojen luukut	
Akkujen tarkastus - lika, vuodot, kiinnitys, nestetiheys, nestetaso, liitännät ja akkukotelo	
Akkukotelon sähkökeskuksen tarkastus	
Polttonestesäiliön, letkujen, putkien, ilmanpoiston ja kiinnityksen tarkastus	
Polttonestejärjestelmän vedenerottimen tarkastus, lauhdeveden tyhjennys	
Renkaiden kuluneisuuden tarkastus	

Sisäpuolisten moottoriluukkujen irrotus. Ulkopuolisten huoltoluukkujen aukaisu	
Generaattorin kiinnityksen tarkastus	
Generaattoreiden, käynnistysmoottorin ja esilämmityslaitteen sähköliitännöiden ja kaapeleiden tarkastus	
Käyttöihhnojen tarkastus	
Ilmastointilaitteen AC-kompressorin tarkastus	
Tarkasta generaattorin ja ilmastointiyksikön käyttöakseli	
Moottorin kiinnityksen tarkastus	

Jäähdyttimen kiinnityksen tarkastus	
Tuulettimen, laakerivälyksen, ruuviliitosten, tuuletinkotelon ja tuuletinrenkaan sekä kumitiivisteiden tarkastus	
Tarkasta jäähdytin, ahtojäähdytin, letkut, putket ja ilman läpivirtaus	
Tarkasta jäähdytin, ahtojäähdytin, letkut, putket ja ilman läpivirtaus	

Kytkimen mekaanisen toiminnan välyksen tarkastus	
Kytkimen kuluneisuuden tarkastus	
Tarkasta ajopiirturin tarra	
Vaihteiston tiiviyden ja johtojen tarkastus	
Automaattivaihteiston öljynjäähdyttimen tiiviyden tarkastus	
Vaihteiston tuuletuksen tarkastus	
Hidastimen tiiviyden ja johtojen tarkastus	

Ohjausnivelistön tarkastus	
----------------------------	--

Kardaaniakseleiden, murrosnivelten ja liukuliitosten tarkastus	
Taka-akselin tiiviyden tarkastus	
Taka-akselin pienen kartiovetopyörän ja ensiöakselin laakerivälyksen tarkastus	
Taka-akselin ilmanvaihdon ja ruuviliitosten tarkastus	
V-tuki, päittäisvällys, tarkastus	

Paineilmaputkien ja letkujen tarkastus	
Tarkasta jarrupäällysteet/jarrupalat	
Tarkasta jarrusylinterit, -vivut ja -haarukat	
Tarkasta jarrulevyt ja -ikeet	

Tarkasta ilmapalkeet, tasoanturit ja tasoventtiilit sekä ilmajousitus	
Ilmajousituksen korkeudensäädön tarkastus	
Alustarungon ja poikittaispalkkien tarkastus	

Tarkastukset käynnistyksen jälkeen	
Tarkastukset koeajon aikana	
Tarkastukset koeajon jälkeen	
Viimeistely	

Jarrupäällyste - mitattu paksuus mm (Merkitse arvot etupyörästä taaksepäin katsottuna.)	
Oikea	
Vasen	
Jarruvivut - mitattu iskunpituus mm	
Oikea	
Vasen	
Renkaita koskevat huomautukset, kulumiskuvio	
Oikea	
Vasen	

AJONEUVON PALOTURVALLISUUSTARKASTUS

Merkki	Tyyppi	Vuosimalli	km/käyttötunnit	Rek.nro
Vakuutuskenottaja		Osoite		
Vakuutusyhtiö	Kaypäärvo €			

	Kohde	Kunnossa	Korjattava	Huomautukset
A0	AJONEUVON YLEINEN KUNTO			
B0	SÄHKÖJÄRJESTELMÄ			
1	Johtimien hankaumat			
2	Johtimien kiinnitykset, suojaukset			
3	Läpivientisuojat			
4	Sulakkeet, releet, päävirtakytkin			
5	Akku, kiinnitys, kengät			
6	Akkukaapelit, kiinnitys ja kunto			
7	Akku, napasuojat			
8	Päävirtakaapeli, käynnistysmoottori			
9	Kylmäkäynnistysjärjestelmä			
10	Latausgeneraattori			
C0	LETKUT, PUTKET			
1	Hankaumat			
2	Kiinnitykset			
3	Liitokset			
4	Läpiviennit			
5	Vuodot			
D0	LISÄLÄMMITYSLAITTEET			
1	Asennus			
2	Polttoainejärjestelmä			
3	Pakokaasujärjestelmä			
4	Sähköjärjestelmä			
5	Hankaumat			
6	Vuodot, Puhtaus			
7	Voimavirta-asennukset			
8	Käytetty ja huollettu			
E0	AJONEUVON MEKANIikka			
1	Moottorin suojaPELLITYS			Kone pesty ed. kerran
2	Öljy- ym. vuodot			Huoltovihko
3	Jäähdyttimen tukkoisuus			
4	Kuumien osien suojaukset			
5	Jarrut			
6	Äänieristeet			
7	Pakoputkisto			
F0	ALKUSAMMUTUSKALUSTO			
1	Tarkastukset voimassa			
2	Kiinnitys			
3	Luoksepäästävyys			
4	Toimintakunto			
5	Opasteet			
G0	MUITA HUOMIOITA			
1	Ajoneuvon lukkolaitteet			
2	Ohjaamon nousuaskelmat			
3	Huolto-, ym. työtasot			
4	Kuormausnosturi / nostin			

Tarkastanut ___ / ___ / _____

VÄINÖ PAUNU OY:N C-HUOLLON TARKASTUSLOMAKE

pvm: _____

VUOSIHUOLTO

auto: _____

Kuljettajan paikka

Matkustamo

varoitukset ja merkkivalot			verhoukset		
starttaus-hehku			istuimet		
paineilma järjestelmä			oppaanistuin		
käsijarrun toiminta			turvavyöt		
moottorin käynti			hattuhyllyt		
käsikaasu			kanavavarusteet		
kytkin ja vaihteiden toim.			ovet, lisärappu		
jarrupoljin			ovisyvennykset		
kaasupoljin			oviventtiilit		
ajopiirturi			lukitus		
autonpaperit			ikkunat		
tuulilasi			wc-toiminta		
sivulasit			automaatit		
häikäisysoijat			sammutin ja ensiapu		
linjakilvet			merkinnät, hätäulos.jne		
kuljettajan istuin			hätävasarat		
valojen toiminta			patterit ja kennot		
vikakoodit			ilmast.suod. pesu		
radio, av-laitteet					

Koeajo

Kori

melu-värinät			sivuluukut		
moottori veto-savutus			saranointi		
ohjattavuus			lukitus		
nopeudenraj.					
mittaristo			kaasujouset		
abs-toiminta			tavaratila		
hidastin -pakokaasujarru			valot		
jarrut			kunto		
ravistus			siisteys		
moottorinlämmöt			kolarivauriot		
automaattituuletin			maali		
etu ja kanavapuhallin			teippaus		
etu.p suod			tunnukset		
peilien lämmitys/säädöt			rekisterikilpi		
webasto			pölykapselit		
ilmastointilaitte					

jarrut/dynamo

Renkaat

ve		oe		etu		
vt		ot		taka		
s		s		varap.		

KATSASTUS: _____