

# Utredning och insättning av specialverktyg

André Nygård och Michael Sandström

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningen för maskin- och produktionsteknik

Vasa 2018



## EXAMENSARBETE

Författare: André Nygård och Michael Sandström

Utbildning och ort: Maskin- och produktionsteknik, Vasa

Inriktningsalternativ: Bil- och transportteknik

Handledare: Rolf Dahlin

Titel: Utredning och insättning av specialverktyg

---

Datum: 12.4.2018 Sidantal: 36

Bilagor: 1

---

### Abstrakt

Examensarbetets syfte är att kartlägga specialverktygen och verkstadsutrustningen samt omorganisera specialverktygen åt Automaa i Vasa. I examensarbetet behandlas teorin bakom Lean, kvalitet, processer och biltillverkarnas krav för verkstadsutrustning och specialverktyg, vilket ligger som grund för det praktiska arbetet.

Automaa har nyligen tagit i bruk Korjaamomaailma. Korjaamomaailma är en online-baserad databas vars uppgift är att lagra information om specialverktyg och verkstadsutrustning. Korjaamomaailma underlättar arbetet för mekanikerna, servicepersonalen och utomstående företag som granskar och kalibrerar specialverktyg och verkstadsutrustningar.

Specialverktygen i verkstaden inventerades, omorganiserades och matades in i Korjaamomaailma. En utredning över vilka krav som ställs på verktyg och verkstadsutrustning utfördes.

Examensarbetet resulterade i ett register över specialverktyg och verkstadsutrustning i Korjaamomaailma. Verktygsregistret jämfördes med biltillverkarnas standarder, vilket resulterade i en jämförelselista där det förekommer vilka verktygsbrister man har gentemot kraven från biltillverkarna.

---

Språk: svenska

Nyckelord: specialverktyg, kartläggning, verktygskrav, kvalitet

---

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijät: André Nygård ja Michael Sandström

Koulutus ja paikkakunta: Kone- ja tuotantotekniikka, Vaasa

Suuntautumisvaihtoehto: Auto- ja kuljetustekniikka

Ohjaaja: Rolf Dahlin

Nimike: Erikoistyökalujen tarkistus ja kirjastointi

---

Päivämäärä: 12.4.2018 Sivumäärä: 36

Liitteet: 1

---

### Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoitus oli kartoittaa ja uudelleenjärjestää Automaan Vaasan toimipisteen erikoistyökalut ja korjaamolaitteet. Opinnäytetyössä tututustaan Lean-ajatteluun, laadun määritelmään, prosesseihin ja autonvalmistajien erikoistyökaluvaatimuksiin. Näitä oppeja hyödynnetään opinnäytetyön eri vaiheissa.

Automaa on hiljattain ottanut käyttöönsä Korjaamomaailma-nimisen verkkopohjaisen ohjelmiston. Sillä ylläpidetään tietokantaa erikoistyökaluista ja korjaamolaitteistosta. Järjestelmästä hyötyvät niin laitteiden ja erikoistyökalujen huolloista ja kalibroinneista vastaavat ulkopuoliset yritykset, kuin oman yrityksen asentajat ja huoltoneuvojat.

Erikoistyökalut inventoitiin, uudelleenjärjestettiin ja syötettiin Korjaamomaailmaan. Autonvalmistajien erikoistyökaluvaatimuksista tehtiin selvitys.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi erikoistyökalu- ja korjaamolaiterekisteri, jota ylläpidetään Korjaamomaailmassa. Erikoistyökalu- ja laiterekisteriä verrattiin autonvalmistajien erikoistyökalustandardeihin, jolloin pystyttiin todentamaan erikoistyökalujen ja korjaamolaitteistojen puutteet merkkikohtaisesti.

---

Kieli: ruotsi

Avainsanat: erikoistyökalu, kartoittaminen, työkaluvaatimukset, laatu

---

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: André Nygård and Michael Sandström

Degree Programme: Mechanical and Production Engineering, Vaasa

Specialization: Automotive Technology

Supervisor: Rolf Dahlin

Title: Identifying and Inserting Special Tools

---

Date: 12.4.2018 Number of pages: 36

Appendices: 1

---

### **Abstract**

The purpose of the thesis is to reorganize and identify the special tools used by Automaa in Vaasa as well as identify their workshop equipment. In the thesis the theory of lean, quality, processes and car manufacturers' requirements for workshop equipment is addressed. This will lay the foundation for the practical work.

Automaa has recently implemented the use of Korjaamomaailma. Korjaamomaailma is an online based database, which purpose is to store information about special tools and workshop equipment. Korjaamomaailma facilitates the work done by mechanics, service personal and external companies which controls and calibrates the special tools and workshop equipment.

The special tools in the workshop were inventoried, reorganized and put into Korjaamomaailma. An investigation of the demands made on tools and workshop equipment was conducted.

The thesis resulted into a registry over the special tools and workshop equipment in Korjaamomaailma. The workshop registry was compared with the car manufacturers' standards. This resulted into a comparison list featuring which tool flaws exist, compared to the requirements set by the car manufacturers

---

Language: swedish

Key words: special tools, reorganize, requirements for tools, quality

---

# Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund och utgångsläge.....	1
1.2	Syfte och målsättning.....	2
1.3	Avgränsning.....	2
1.4	Allmänt om specialverktyg.....	2
1.5	Företaget.....	3
1.6	Disposition.....	4
1.7	Arbetsfördelning.....	5
2	Teori.....	6
2.1	Lean.....	6
2.1.1	5S.....	7
2.1.2	Slöseri.....	8
2.1.3	Volvos syn på Lean.....	9
2.2	Kvalitet.....	10
2.2.1	Kvalitet och kunden.....	11
2.2.2	Kvalitetsledningssystem.....	12
2.2.3	AKL:s kvalitetssystem.....	13
2.2.4	Kvalitet på Volvos specialverktyg.....	14
2.3	Processer.....	15
2.3.1	Kartläggning och analys av processer.....	16
2.3.2	Variationer och processtabilitet.....	17
2.4	Krav på verkstadsutrustning och verktyg för Volvo, Ford, Mazda & Peugeot.....	18
2.4.1	Kalibrering och kontroll av verktyg och verkstadstutrustning.....	18
2.5	Korjaamomaailma.....	19
3	Metod.....	21
4	Resultat.....	23
4.1	Fastställning av verktygslistor i Korjaamomaailma.....	23
4.2	Omorganisering.....	25
4.3	Resultatdiskussion.....	30
4.3.1	Kritisk granskning.....	31
4.3.2	Förslag till fortsatt forskning.....	32
5	Sandströms diskussion.....	33
6	Nygårds diskussion.....	34
7	Källförteckning.....	35
7.1	Litteraturkällor.....	35
7.2	Elektroniska källor.....	35



# 1 Inledning

Examensarbetet har inneburit kartläggning, dokumentering, samt omorganisering av specialverktyg och verkstadsutrustning vid Automaa i Vasa. Examensarbetet har utförts i gott samarbete av André Nygård och Michael Sandström. Båda har tidigare arbetserfarenhet inom företaget. Nygård har utfört sin sommarpraktik år 2016 vid Automaa och Sandström är anställd i företaget och jobbar som arbetsledare. Verkstadschefen Anders Stens har fungerat som handledare på företaget och handledningen från Yrkeshögskolan Novias sida har skötts av Rolf Dahlin.

## 1.1 Bakgrund och utgångsläge

I dagsläget är konsumenterna väldigt pris- och kvalitetsmedvetna. Det är lätt att jämföra priser och recensioner mellan olika företag. Prisnivån och kundens förväntningar går oftast hand i hand. Märkesverkstäder har svårt att konkurrera prismässigt med andra verkstäder, vilket ställer högre krav på kvalitén. När felsöknings- eller reparationsprocessen utförs optimalt med rätta verktyg minimeras tidsanvändningen och upprepade felsökningar samt reparationer. I vissa fall är det nödvändigt att använda specialverktyg för att överhuvudtaget klara av jobbet.

Mängden specialverktyg och verkstadsutrustning i ett mångmärkesbilhus är enormt. Specialverktygen är nödvändiga för att uppnå effektivitet och kvalitet i arbetet och dessutom bör man uppfylla kraven som biltillverkarna kräver av en auktoriserad märkesverkstad. För att service- eller reparationsprocessen ska löpa smidigt bör specialverktygen lagras på ett sätt så att man snabbt kan leta reda på de rätta verktygen som behövs för en specifik uppgift.

Automaa i Vasa hade inte någon form av register över specialverktyg och verkstadsutrustning. Ovetskapen om vilka verktyg och utrustningar som fanns och huruvida specialverktygslagret uppfyller kraven ledde till anskaffning av licens till Korjaamomaaailma som togs i bruk i början av året 2017. Korjaamomaaailma är ett nätbaserat program som underlättar anskaffning, hantering och underhåll av specialverktyg och verkstadsutrustning. I utgångsläget fanns det bara 71 objekt inmatade i Korjaamomaaailma. Det bestod av verktyg och utrustning som har kalibrerings- och serviceintervaller.

Specialverktygens placering i verkstaden var rätt logiska och nära användarna. De flesta verktyg fanns på sina förutbestämda platser men det fanns också verktyg som låg på golvet och på arbetsborden eller bland montörernas personliga verktyg.

## 1.2 Syfte och målsättning

Målsättningen med arbetet var att få ordning på specialverktygen i verkstaden samt ta reda på vilka verktyg som finns och om specialverktygslagret motsvarar de krav som biltillverkarna kräver. Syftet är att lagra specialverktygen och utrustningen på ett sådant sätt att det underlättar montörens dagliga arbete och på så sätt uppnå god kvalitet och effektivitet. Genom att studera arbetsanvisningar som hänvisar till olika verktyg kan man på förhand avgöra vilka specialverktyg man behöver för att utföra jobbet och granska att de finns tillgängliga. Då undviker man upprepade verkstadsbesök på grund av verktygsbrist.

Den praktiska delen av examensarbetet har inneburit:

- Kartläggning av specialverktygen och verkstadsutrustningen för Ford, Mazda, Peugeot och Volvo.
- Omorganisering av specialverktyg och verkstadsutrustning.
- Inmatning av verktygen i Korjaamomailma.
- Framställning av listor som påvisar vilka specialverktyg & verkstadsutrustningsbrister som finns.

## 1.3 Avgränsning

Arbetet har avgränsats till att kartlägga, samt i viss mån omorganisera specialverktygen och verkstadsutrustningen för Ford, Mazda, Peugeot och Volvo i Automaa Vasa. Verktygs- och utrustningsbrister åtgärdas inte i detta arbete utan ges till kännedom för verkstadschefen och för de märkesansvariga montörerna. Det stod inte i planerna att omorganisera verktygen i någon större utsträckning. Tanken var närmast att hitta en logisk placering för verktyg som saknade egentlig plats samt samordna verktygen som låg utspridda.

## 1.4 Allmänt om specialverktyg

Specialverktyg är tillverkade enkom för att utföra specifika uppdrag i kontroller, servicearbeten och reparationer. Genom att studera reparationsanvisningar framkommer det vilka verktyg som bör användas i olika arbetsmoment. I bland kan det vara nödvändigt att använda specialverktyg för att överhuvudtaget lyckas med uppgiften. Specialverktygen har olika funktioner. En del är till för att säkerställa precisionen vid monteringen, andra för att underlätta montering eller demontering. Verktyg finns för olika typer av diagnostisering,

mätningar och kalibreringar. Den allra viktigaste typen av specialverktyg är verktyg vars uppgift är att maximera säkerheten och minimera risken för personskador vid servicearbeten. Ett exempel på ett sådant verktyg är en spänningstestare som används vid spänningsfrånslag av el- och hybridbilar inför kommande servicearbeten.



Figur 1. Högspänningsarbeten bör utföras med största försiktighet och med rätta verktyg. Här är några av Peugeots verktyg för att säkerställa en trygg arbetsmiljö. På bilden finns en spänningsprovare (till vänster) och en serie med isolerade verktyg för högspänningsarbeten (till höger).

## 1.5 Företaget

Automaa Oy har specialiserat sig på försäljning och serviceverksamhet av personbilar och nyttofordon. Företaget är en del av handelslaget KPO:s koncern och S-gruppen. Verksamheten har varit aktiv sedan år 2000. Företaget är verksamt i Karleby och Vasa och personalen uppgår till 58 anställda. I Vasa representeras Ford, Peugeot, Volvo i form av nybilsförsäljning och märkesservice. Dessutom erbjuds märkesservice för Mazda och Fiat Professional.

Verksamhetens målsättning är att erbjuda kundägare och övriga kundgrupper de bästa tjänsterna och förmånerna inom bilhandeln. Miljöpåverkan, kvalitets- och säkerhetsaspekter är viktiga och beslutspåverkande faktorer inom företagets verksamhet.

Företagets värderingar är:

- *Kundorienterad verksamhet:* Att producera konkreta och mera intressanta förmåner och tjänster jämfört med konkurrenterna vilket leder till hög kundnöjdhet och fasta kundförhållanden. Kundorienterade tjänster och produkter nås genom konkurrenskraftig prissättning, kvalitativ verksamhet och bra kundbetjäning. Företaget finns till för kunden.
- *Lönsamhet:* Effektivitet och lönsamhet är grundläggande faktorer i verksamheten och möjliggör produktion av förmåner och tjänster samt kontinuerlig utveckling av företaget.
- *Uppskatta kunnande:* Målsättningen är att vara den mest eftertraktade och intressanta arbetsgivaren inom bilbranschen. Företaget värdesätter den enskilda individens motivation, engagemang och viljan att utvecklas och arbeta målmedvetet. Målinriktat arbete betyder säkerhet och chans till framgång.
- *Ansvar:* Verksamheten skall vara transparent, rättvis och etiskt hållbar. Företaget strävar till att vara föregångare inom branschen vad gäller miljökrav.

## 1.6 Disposition

Första kapitlet innehåller en introduktion till examensarbetet. Där behandlas utgångsläget, syftet och målsättningarna inför examensarbetet. Företagets verksamhet presenteras och examensarbetet avgränsas. I det andra kapitlet förklaras teorin som ligger som grund för examensarbetet. Där behandlas Lean, kvalitet och processer, importörernas krav på specialverktygen samt bestämmelser för kalibreringar och underhåll. I tredje kapitlet redogörs tillvägagångssätten som använts för att åstadkomma resultatet. I fjärde kapitlet presenteras resultatet samt en kort resultatdiskussion som sammanställer teorin. Femte kapitlet innehåller en diskussion om funderingar som uppstått under arbetets gång.

## **1.7 Arbetsfördelning**

Den praktiska delen av examensarbetet utfördes till största del tillsammans eftersom det gjorde att arbetet flöt på smidigare samt att letandet efter specialverktygen gick bättre om man var två som letade. Framställningen av examensarbetets teoretiska del delades däremot upp och skrevs på egen hand. Sammanställningen och genomgången av den slutgiltiga texten gjordes gemensamt eftersom vi ansåg att detta var nödvändigt.

## 2 Teori

I detta kapitel behandlas teorin bakom examensarbetet. Begrepp som kommer att behandlas är Lean, kvalitet, processer samt 5S. Det tas även upp vad importörerna ställer för krav på bilverkstäderna så att de skall klara av den dagliga verksamheten så bra som möjligt. Efter att man läst detta kapitel förstår man hur stor inverkan kvaliteten och ordningen på specialverktygen har i en bilverkstad.

### 2.1 Lean

Lean är en ideologi som har uppkommit som en västerländsk tolkning ur Toyotas berömda och framgångsrika arbetssätt The Toyota Way. Det viktigaste målet med Lean är att skapa ett kontinuerligt flöde för tillverkningsprocessen och på så sätt minska på arbetstiden, vilket i sin tur ger kortare arbetstid och snabbare leveranstid samt en högre kvalitet på produkten. En annan viktig del med Lean är att hålla lagren små och istället fylla på ofta. (Liker 2009)

Enligt (Liker 2009, s. 61–66) kan man dela in Lean i 14 viktiga principer vilket hela Lean-konceptet bygger på.

1. Basera era ledningsbeslut på långsiktigt tänkande, även då det sker på bekostnad av kortsiktiga ekonomiska mål.
2. Skapa kontinuerliga processflöden som för upp problemen till ytan.
3. Låt efterfrågan styra för att undvika överproduktion.
4. Jämna ut arbetsbelastningen.
5. Bygg upp en kultur där man stoppar processen för att lösa problem, så att kvaliteten blir rätt från början.
6. Lägg standardiserade arbetssätt till grund för ständiga förbättringar och personalens delaktighet.
7. Använd visuell styrning så att inga problem förblir dolda.
8. Använd enbart pålitlig, väl utprovad teknik som stöder personalen och processerna.
9. Utveckla ledare som verkligen förstår arbetet, lever efter Toyotas filosofi och lär ut den till andra.

10. Utveckla enastående människor och team som följer företagets filosofi.
11. Respektera den utökade nätverket av partners och leverantörer genom att utmana dem och hjälpa dem bli bättre.
12. Gå och se med egna ögon för att verkligen förstå situationen.
13. Fatta beslut långsamt och i konsensus, överväg noga samtliga alternativ, verkställ snabbt.
14. Bli en lärande organisation genom att oförtröttligt reflektera och ständigt förbättra.

### 2.1.1 5S

5S är en gammal japansk metod i olika steg för att upprätthålla ordning och reda på arbetsplatsen. 5S skall inte förknippas med Lean utan den fungerar endast som ett verktyg för att upprätthålla Lean. Målet med 5S är att hålla ordning och reda på arbetsplatsen för att förbättra produktionen och minska på misstag och skador. 5S är ingen engångsföreteelse, utan ett system som man följer hela tiden för att hålla ordning. (Möller & Steffens, 2006)

Som namnet antyder så består 5S av fem olika steg som skall följas för att uppnå bästa möjliga resultat. (Liker 2009, s.187)

1. *Sortering*. Målet med sorteringen är att inventera alla artiklar och granska deras skick på arbetsplatsen för att se ifall det finns artiklar som inte används eller är söndriga och som man i så fall kan avlägsna från arbetsplatsen. Artiklar som används dagligen skall placeras nära till hands och mera sällan använda artiklar längre bort. På detta sätt får man mera utrymme samt att flödet börjar löpa smidigare.
2. *Systematisera*. Alla fungerande objekt som finns kvar vid arbetsstationen skall nu placeras så nära arbetsområdet som möjligt så att de är lätt åtkomliga. Verktygen skall ha bestämda permanenta platser som skall vara uppmärkta med text eller bild så montören vet exakt var saker och ting skall vara.
3. *Städa*. Arbetsplatsen och maskinerna skall rengöras och man skall sträva efter att hålla utrymmena snyggt städade varje dag. Vid städningen skall man ta i beaktande om man kan minska eller rent av eliminera nedsmutsningen i framtiden eller hur man kan underlätta städningen.

4. *Standardisera*. Skapar regler för att upprätthålla de tre förstnämnda punkterna. Man planerar förebyggande underhåll, gör upp städscheman och delar ut ansvarsområden.
5. *Självdisciplin*. För att 5S inte skall bli någon engångsföreteelse måste ledningen regelbundet granska så att systemet följs för att skapa en vana åt arbetarna så de fortsätter att följa 5S.

När dessa fem steg uppnåtts så får man en ren och effektiv arbetsplats samt glada arbetare eftersom de får jobba i en trivsamt miljö och inte behöver slösa tid på att leta efter maskiner och verktyg. Detta i sin tur förbättrar på företagets produktivitet. 5S bidrar också till att förbättra säkerheten och minska på arbetsskador samt att man upptäcker brister snabbare. (Möller & Steffens 2006)

### 2.1.2 Slöseri

Slöseri är vanligt förekommande i många företag och påverkar produktionsprocessen negativt. Liker (2009 s.50–51) har listat åtta typer av slöseri som man borde eliminera för att göra produktionen smidigare och effektivare.

1. *Överproduktion*. Om man producerar mera komponenter än vad kunden beställt så hamnar de i stora lager vilket leder till stor överbemanning och kostnader för lagerhållning och transporter.
2. *Väntan*. Uppstår när det förekommer flaskhalsar någonstans i processen. Montören måste vänta på ett speciellt verktyg eller en reservdel för att avsluta processen.
3. *Onödiga transporter eller förflyttningar*. Detta uppstår om man måste förflytta produkterna som behövs i arbetet långa vägar.
4. *Överarbetning eller felaktig bearbetning*. Om man har defekta verktyg eller de är dåligt placerade leder det till ineffektiv bearbetning vilket i sin tur leder till onödiga arbetsmoment och att felaktigheter uppstår.
5. *Överlager*. Defekta produkter och mängder av onödiga råvaror orsakar längre genomflödestid, onödiga transporter, lagringskostnader samt förseningar.
6. *Onödiga arbetsmoment*. Alla slags onödiga rörelser som anställda gör under arbetsmomentet, t.ex. leta efter ett verktyg eller sträcka sig efter en viss komponent som behövs. Även att gå en kort sträcka klassas som slöseri.

7. *Defekter.* Produktion eller reparation av defekta komponenter leder till omarbetning, ersättningsproduktion, skrotning och kontroller vilket är slöseri med tid och energi.
8. *Outnyttjad kreativitet hos de anställda.* En förman som inte lyssnar eller samarbetar med sina anställda går miste om idéer, kompetens, förbättringar samt förlorar tid och möjligheter till att lära sig om arbetet.

Av dessa slöserier så är överproduktion det allvarligaste eftersom det i sin tur orsakar många andra typer av slöserier. Om inte alla av dessa punkter följs orsakar det längre genomflödestider och extra arbetsrörelser vid hämtning av verktyg och material, vilket i sin tur leder till att produktion och lönsamheten för företaget försämras. (Liker 2009)

### 2.1.3 Volvos syn på Lean

Volvos mål är att få nöjda kunder och kunna bedriva lönsamma verkstäder. För att uppnå och bibehålla en bra kundrelation anser Volvo det vara viktigt att ha en bra dialog med kunden innan han kommer med bilen till verkstaden och planera servicen på förhand. Detta för att skapa ett kontinuerligt och jämt flöde. Eftersom nöjda kunder gärna besöker verkstaden på nytt sätter Volvo alltid upp nya mål att förbättra och göra det lättare för montörerna och kunderna.

*”Att lösa kundens problem när han eller hon vill ha det löst handlar om lämplig tid, balans och planering.”* (Volvo Dealer Development Platform)



Figur 2. Volvos syn på hur man upprätthåller konkurrenskraft samt god service. (Volvo Dealer Development Platform)

Volvo har listat fem viktiga punkter som hjälp för att få så nöjda kunder som möjligt och en lönsam verksamhet:

1. Vi slösar inte med kundens tid.
2. Vi löser kundens problem helt och hållet.
3. Vi ger precis vad kunden vill ha.
4. Vi levererar värde när kunden vill ha det.
5. Vi minskar antalet beslut som kunden måste ta för att lösa sina problem.

(Volvo Dealer Development Platform)

## 2.2 Kvalitet

Ordet kvalitet härstammar från latinets "qualitas" vilket betyder "beskaffenhet", och användes redan under antiken. Ännu idag kan kvalitet betyda "beskaffenhet" eller "egenskap" då man till exempel talar om stålkvaliteter eller ett materials hållfasthetsegenskaper, men begreppet kvalitet har fått många nya definitioner under de senaste årtiondena. (Bergman & Klefsjö 2015, s. 21)

*"Kvaliteten på en produkt är dess förmåga att tillfredsställa, och helst överträffa, kundernas behov och förväntningar"* (Bergman & Klefsjö 2015, s. 23)

Detta är Bergmans & Klefsjös definition på begreppet kvalitet, så för att uppnå en god kvalitet räcker det inte med att enbart uppfylla kundens behov utan man måste även sträva efter att överträffa kundens förväntningar och på så sätt överraska kunden. Om man lyckas med detta får man trogna och glada kunder som gärna kommer tillbaka och köper produkter eller tjänster av företaget igen. Kunder som blivit positivt överraskade kommer dessutom att berätta om sina positiva erfarenheter av företaget till sina bekanta. Detta kommer att höja kundernas krav på kvaliteten i framtiden, vilket betyder att man måste fortsätta uppfylla kundernas krav.

Som tidigare konstaterats så har begreppet "kvalitet" idag många definitioner och det är därför svårt att tillmötesgå alla dessa. Om en kund kommer in för att köpa en ny bil kollar han inte bara på bilens egenskaper och hur fin den ser ut. Kunden tar också i beaktande hur han blir bemött av företaget samt hur bra service han får då han måste göra service på bilen

eller köpa reservdelar. Med denna syn så är kvaliteten på bilen bara en liten del av hela kvalitetsupplevelsen för kunden, så för kunden är en stor del av kvaliteten relationen mellan honom och de som jobbar i verkstaden. (Bergman & Klefsjö 2015, s. 24)

I de flesta fall kan kundens förväntning på kvaliteten kopplas direkt till priset på produkten eller tjänsten. Om priset är högt så har kunden högre kvalitetskrav än om de är lågt. Därför blir det svårare att uppfylla eller rentav överträffa kundens behov om priset är högt. Andra faktorer som är betydande för kunden är ändamålet som produkten skall användas till samt produktens utseende och prestanda. (Sandholm 2008, s.14)

### **2.2.1 Kvalitet och kunden**

När man i vardagen talar om kunder så tänker man i första hand på dem som betalar för produkterna eller tjänsterna som ett företag erbjuder. Dessa kunder kallas för externa kunder eftersom att de finns utanför företagets organisation. Personer som jobbar eller vistas inom företaget anses också vara kunder då de också påverkas av kvaliteten och dessa kallas interna kunder. Efter denna definition så anses alla som påverkas av verksamheten som kunder. (Sandholm 2008, s.16)

Noriaki Kano som är en japansk kvalitetsexpert har listat tre olika behov som är viktiga för kunden då han skall avgöra sin uppfattning om kvaliteten, dessa är:

*Uttalade behov.* Detta är behov som kunden anser vara viktiga och väntar sig att få uppfylla, om man uppfyller kundens förväntningar med dessa behov så får man nöjda kunder som gärna besöker företaget igen. De uttalade behoven kan man få fram av kunderna genom kundundersökningar om kvaliteten och vad de väntar sig av produkten.

*Underförstådda behov.* Helt nödvändiga baskrav och ibland underförstådda krav som kan vara så självklara att kunden inte alls nämner dessa. Det anses som obligatoriskt att uppfylla dessa krav. Ifall man misslyckas med detta så får man missnöjda kunder. Om dessa behov uppföljs så resulterar det inte till ökad kundtillfredsställelse eftersom kunden ser dem som självklara. Underförstådda behov kan vara svåra att få fram via kundundersökningar, men de flesta av behoven brukar vara uppenbara.

*Omedvetna behov.* Om man uppfyller kundens omedvetna behov så blir kunden positivt överraskad eftersom kunden inte hade väntat sig det. Vilket ökar produktens värde för kunden. På detta sätt för företaget bättre konkurrenskraft och lojalare kunder. Problemet med de omedvetna behoven är att man inte kan få fram dessa med traditionella

kundundersökningar eftersom kunderna är omedvetna om dessa behov. Det effektivaste sättet att få fram de omedvetna behoven är att experimentera sig fram med vad som gör kunderna nöjda. (Sandholm 2008, s.18)

Ibland kan det vara svårt att kategorisera kundernas behov eftersom alla kunder har olika uppfattningar om vad de anser som självklart och vad som är positivt överraskande.

*”Det är viktigt att notera att olika kunder värderar egenskaper olika. En kund kan uppfatta en egenskap som ”attraktiv” medan andra uppfattar den som ”förväntad” och åter andra ser egenskapen som något ”absolut nödvändigt” (Bergman & Klefsjö 2015, s. 27)*

Ett modernt talesätt då man talar om kvalitet är att alltid ”sätta kunderna i centrum”. Detta innebär att man försöker leva sig in kundens perspektiv och därifrån se vad kunden verkligen vill ha och vad han förväntar sig av produkten. Utifrån det kan man komma på metoder som uppfyller kundens krav eller rent av överträffa kundens förväntningar. (Bergman & Klefsjö 2015, s. 40)

### **2.2.2 Kvalitetsledningssystem**

Kvalitetsledningssystem finns i alla företag i varierande utsträckning för att hantera och se till att hela verksamheten fungerar korrekt. Ordet ledningssystem kan vara missvisande eftersom det inte enbart är ledningen i ett företag som använder och följer ledningssystemet. En bättre benämning på ledningssystem är verksamhetssystem, eftersom alla som jobbar inom företaget, oberoende av arbetsuppgift, påverkas av ledningssystemet.

Basen för att kunna upprätthålla och förbättra företagets kvalitet på produkter och processer utgörs av kvalitetsledningssystemet. Det är därför viktigt att det är väl dokumenterat i tillräcklig omfattning. I dagens samhälle kräver många företag att deras underleverantörer har ett väl fungerande kvalitetsledningssystem för att de skall köpa deras tjänster eller produkter.

Om man talar om ett litet företag så kan ledningssystemet vara helt informellt och inga skriftliga dokument existera. Vid stora företag finns det större behov att ett väl fungerande ledningssystem som hjälper till och stöder arbetarna i sin verksamhet. (Bergman & Klefsjö 2015, s. 502–503)

*”Ett ledningssystem för kvalitet ska ses som den del av organisationens verksamhetssystem, som är inriktat mot att uppfylla krav på kvalitet och förbättra verksamheten” (Bergman & Klefsjö 2015, s 502)*

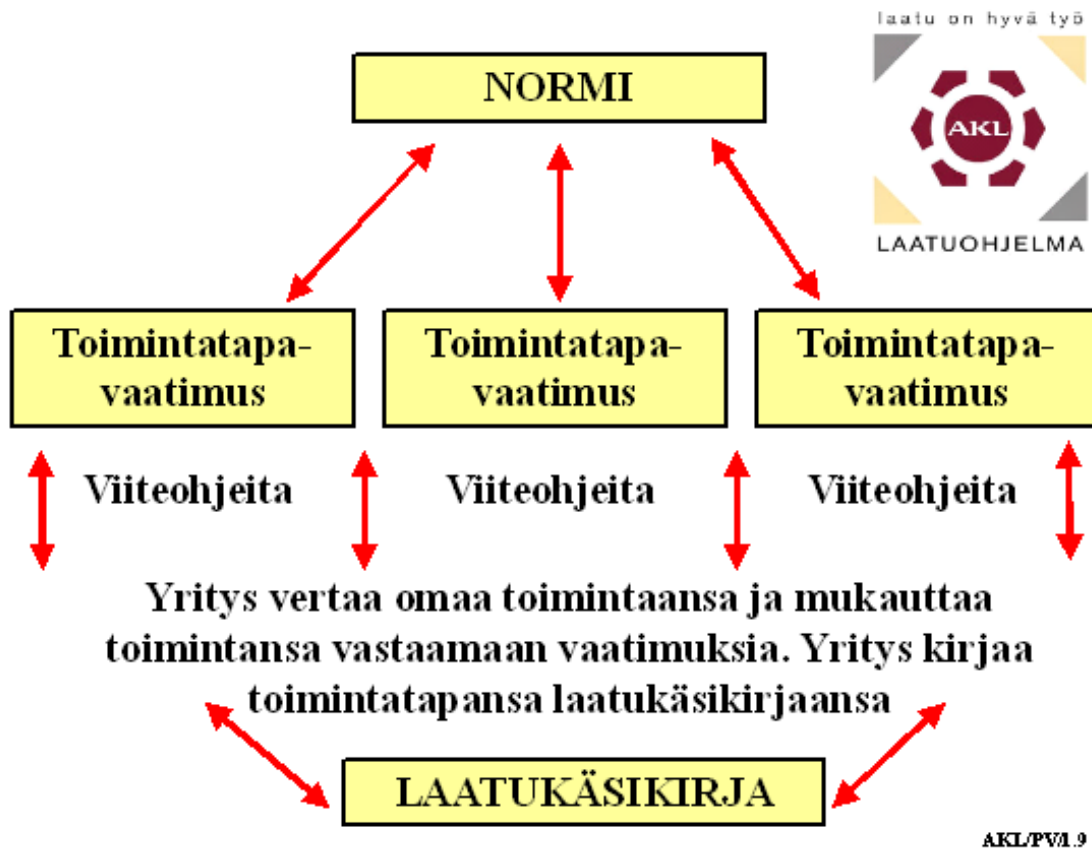
### **2.2.3 AKL:s kvalitetssystem**

Bilbranschens Centralförbund r.f. (AKL) driver en verksamhet vars mål är att åstadkomma ekonomiska- och arbetsmarknads fördelar till sina medlemmar samt förbättra medlemmarnas verksamhetsomgivning. AKL erbjuder sina tjänster till bil- och maskinförsäljningsföretag, verkstäder, målerier, rostskyddsbehandlingsföretag och besiktningstationer.

AKL:s kvalitetssystem strävar till en ständig förbättring av verksamheten, produkter och tjänster. Som ett arbetsredskap skapar företaget en egen kvalitetshandbok. I handboken dokumenteras tillvägagångssätten i företaget så att de uppfyller tillvägagångssätt och normerna som beskrivs i AKL:s kvalitetsprogram. För att uppnå målen sätter kvalitetssystemet fokus på:

- Bristfälliga punkter inom kvalitén i kundupplevelsen.
- Arbete och kundbetjäning.
- Det praktiska.
- Att styra verksamheten till en omedelbar förändring.
- Att gynna företag av olika storlek och karaktär.
- Att dra nytta av personalens kunnande.
- Självutvärdering.
- Att bedöma och utnyttja de nuvarande funktionssätten.
- Att minimera problemfall.

(AKL-Laatuohjelma, Normikirja - Johdanto)



Figur 3. AKL-Laatuohjelma, Normikirja – Johdanto

#### 2.2.4 Kvalitet på Volvos specialverktyg

Volvo har vissa kvalitetskrav på verkstäderna då det gäller deras specialverktyg, detta för att säkerställa att reparationerna och felsökningarna har hög kvalitet och är kostnadseffektiva.

*” Processen för att leverera en enastående kundupplevelse bygger på en förståelse av vad kunder önskar och behöver och att leverera enligt de här förväntningarna i alla beröringspunkter under kundupplevelsen. Att göra det på rätt sätt säkerställer lojalitet.”*

(Volvo Special Tools)

För att underlätta arbetet har Volvo klassificerat sina specialverktyg i sex olika verktygsklassificeringar. Dessa är:

1. *CI och CI-Electric*. Verktyg som har denna klass distribueras till alla verkstäder och är obligatoriska om det är fråga om en märkesverkstad.
2. *CI-Die*. Distribueras till alla dieselmarknadsverkstäder.

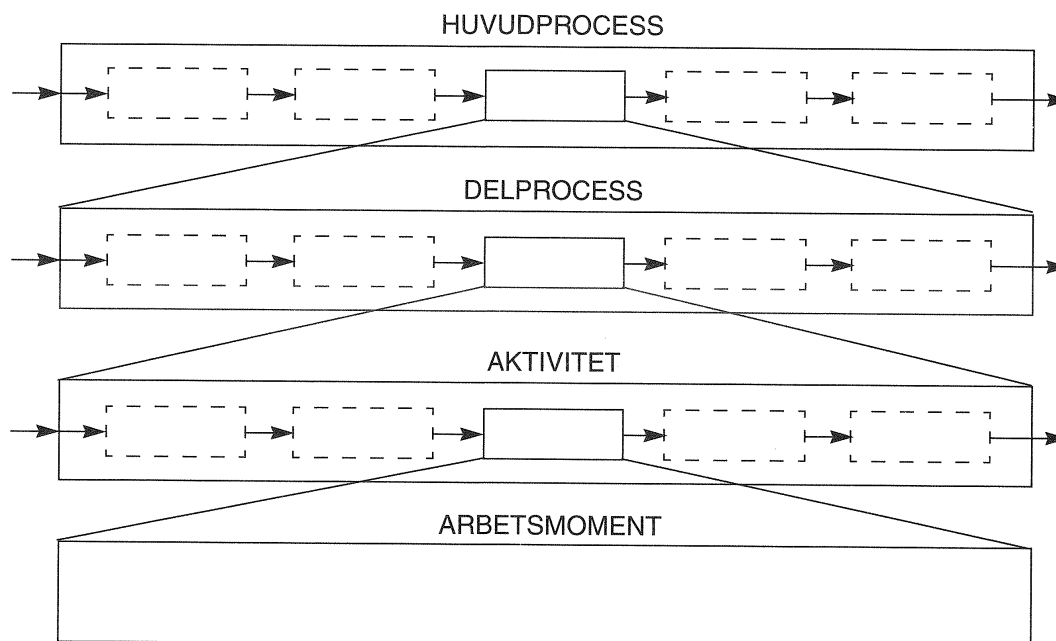
3. *C2 och C2 Electric*. Dessa verktyg distribueras endast till verkstäder som har skriftliga avtal gällande verktygen med denna klass, de får delas mellan fem olika verkstäder.
4. *C2-Die*. Distribueras till dieselmärkesverkstäder som har skriftligt avtal med Volvo, dessa får delas mellan fem olika verkstäder.
5. *C-Body*. Verktyg med denna klass används för karossreparationer och distribueras till alla märkesverkstäder som gör karosserie-reparationer.
6. *C-Equip*. Nödvändig utrustning som kan anskaffas lokalt.

(Volvo Special Tools)

## 2.3 Processer

En process består av en serie sammanhängande steg eller beslut som vidtas för att nå ett förutbestämt mål. Processer förekommer i all företagsverksamhet. Att använda sig av en process är ett sätt att styra en verksamhet. Resultatet av en process d.v.s. en produkt eller tjänst, skall ha ett högre värde än inmatningen. Önskat resultat eller utmatning och dess mervärde uppnås genom att återföra information till aktiviteterna och därmed påverka förädlingen av produkten inom processen. Processen identifieras genom dess repeterbarhet gentemot ett projekt som är en engångsföreteelse.

Processhierarkin består av fyra olika nivåer. Huvudprocessen står högst upp i processhierarkin och beskriver förädlingen av produkten eller tjänsten från en leverantör till en extern kund. Huvudprocessen kan brytas ned i delprocesser. Delprocesserna utförs oftast av avdelningar eller funktioner som har ett funktionsmål. En funktionell organisation har oftast tvärfunktionella flöden. Nackdelen med organisationer som är uppbyggda av funktioner är att det kan leda till avdelningstänkande där egna målsättningar leder till suboptimering och försämrat resultat av huvudprocessen. Delprocesserna består av olika aktiviteter som i sin tur består av olika arbetsmoment. (Sandholm 2008)



Figur 4. Processhierarki (Sandholm 2008, s119)

*” Ofta är det processer som vi har, eller inte har, som hjälper eller hindrar en riktigt bra kundupplevelse. De processer, verktyg och system vi använder utgör en viktig del av att alltid kunna ge kunden en utmärkt serviceupplevelse.”*

(Volvo Dealer Development Platform)

I varje process finns tre roller; kund, producent och leverantör. Resultatet av en process är en produkt eller tjänst som baserar sig på kundens behov. Leverantören tillför material eller information åt producenten som förädlar produkten eller tjänsten inom processen till något som motsvarar kundens behov. (Sandholm 2008)

### 2.3.1 Kartläggning och analys av processer

Att visualisera är ett utmärkt sätt att skapa, förstå och förbättra processer. Med hjälp av ett flödesschema kan man grafiskt studera processer. Visualiseringen hjälper till att förstå logiken, speciellt när man arbetar med komplicerade processer. Med hjälp av ett flödesschema kan man studera aktiviteterna och arbetsmomenten in i minsta detalj. Flödesschemat hjälper till att identifiera problem, onödiga steg och flaskhalsar. Även om det finns en standard för symboler i ett flödesschema finns det ingen regel som styr vilka symboler som kan användas i ett flödesschema så länge symbolerna är enhetliga och meningsfulla.

När man kartlägger processerna bör man identifiera vilka processer som finns i företaget och hur de ser ut. Det är viktigt att engagera personalen när man arbetar med processer. Personerna som jobbar aktivt inom en process sitter på värdefull information om hur processen ser ut och huruvida processen fungerar i verkligheten. Det är också enklare för enskilda individer att acceptera och fullfölja processer, om de själva har varit involverade i processarbetet.

(Sandholm 2008)

*”Processer handlar till stor del om koordination mellan människor, det vill säga överenskommelser mellan individer som samverkar och om dessa individers kompetens”* (Bergman & Klefsjö 2012, s.457)

Analys av processer leder till bättre effektivitet och kundnöjdhet. Detta sker genom att man studerar aktiviteterna i processen, och ifrågasätta dem. Frågor man kan ställa:

- Är detta en nödvändig aktivitet?
- Vad är värdet av denna aktivitet jämfört med kostnaden?
- Hur kan man minska variationer inom processen?
- Kan man förenkla processen?
- Har vi säkerställt kvaliteten i denna aktivitet?

(Sandholm 2008)

### **2.3.2 Variationer och processtabilitet**

Variationer förekommer i alla processer och det är helt normalt. Ingen verksamhet är fri från variationer. För att nå bättre processtabilitet bör man sträva till att minska på variationerna inom processen. Det finns två typer av variationer, systematiska och slumpmässiga. Slumpmässiga variationer orsakas oftast av många avvikelser där varje avvikelse har en liten inverkan. Systematiska variationer orsakas däremot av ett fåtal orsaker där varje orsak kan ha en stor inverkan. När man vill minska på variationer bör man fokusera på att eliminera systematiska variationer eftersom en enskild systematisk variation kan ha en stor påverkan på resultatet. Att minska på slumpmässiga variationer är oftast ekonomiskt olönsamt eftersom de har en liten inverkan på resultatet. När det endast finns slumpmässiga variationer ger processen bästa resultat. (Sandholm 2008)

## 2.4 Krav på verkstadsutrustning och verktyg för Volvo, Ford, Mazda & Peugeot

För att säkerställa kvalitativa och kostnadseffektiva reparationer och felsökningar bör kraven för verktyg och verkstadsutrustning uppfyllas, enligt de standarder som biltillverkaren gett. Varje biltillverkare har egna krav på verktyg och verkstadsutrustning som man bör inneha eller ha tillgång till. Verktygen bör lagras på ett systematiskt sätt så att man hittar verktyg som behövs inom rimlig tid. Det finns olika typer av krav på obligatoriska verktyg och verkstadsutrustning.

- *Original.* Verktyg och utrustning anskaffas via märkesorganisationen.
- *Alternativ.* Tillverkaren tillhandahåller olika alternativ för anskaffning av verktyg och utrustning.
- *Motsvarande.* Företaget kan anskaffa motsvarande verktyg eller utrustning, som har liknande funktion som det ursprungliga verktyget.

Enligt standarderna bör en del av verktygen finnas i flera exemplar. Kvantiteten baserar sig på stycken per verkstad, avdelning, arbetspunkt eller mekaniker. Alla obligatoriska verktyg behöver inte finnas lokalt. Det räcker om man har möjlighet att låna eller ha tillgång till verktyget eller utrustningen. (Volvo Dealer Development Platform, Volvo Special Tools, Ford of Europe – Special Service Tools & Equipment, Mazda – MESI, Peugeot Servicebox)

### 2.4.1 Kalibrering och kontroll av verktyg och verkstadsutrustning

Med mät- och testutrustning syftar man på verktyg som används i service- och reparationsarbeten vars mätnoggrannhet har inverkan på arbetskvaliteten. Verktyg som inte håller toleranserna eller fungerar på rätt sätt kan leda till en misslyckad serviceåtgärd eller reparation, vilket kan orsaka ekonomisk förlust och nedsatt kundnöjdhet. Bruks- och serviceanvisningar för mät- och testutrustningarnas bör sparas så att de finns tillgängliga för användaren.

Kontroller bör utföras av en certifierad granskare. På detta sätt säkerställer man att mät- eller testverktyget fungerar med den noggrannhet som verktygets tillverkare har angett. Kalibreringar görs av ett utomstående företag, som granskar och kalibrerar verktygen så att de uppfyller de krav som tillverkaren eller myndigheten fastslagit. Resultatet lagras i mätverktygsregistret och på verktygskortet.

Mätverktygsregistret är en sammanställning av verktyg som ingår i gransknings- och kalibreringsprogrammet. Där lagras också information om verktygets service-, granskning- kalibreringsprogram och kalibreringens giltighetstid. På Verktygskortet lagras mera grundlig information om utförda service-, gransknings- och kalibreringsarbeten. Där finns de även information om toleranser, resultat av utförda granskningar och kalibreringar samt klara anmärkningar om huruvida verktyget uppfyller de krav som har ställts. Om ett verktyg inte uppfyller kraven bör verktyget sättas i användningsförbud. (Autoliike Viescar Oy. (2016) Laatuksikirja)

## 2.5 Korjaamomaailma

Korjaamomaailma är ett program med många olika funktioner som är till för att underlätta och påskynda hanteringen av verkstadens maskiner, verktyg och övrig utrustning samt hålla koll på kalibreringsintervall för dessa. Meningen med Korjaamomaailma är att verkstaden får en elektronisk databas på all utrustning som finns till hands för att underlätta kommande inventeringar eller införskaffning av nya verktyg. En av nackdelarna med programmet är att det är ett ganska tidskrävande arbete att fastställa verktygslistorna eftersom att verktygen måste sättas in ett åt gången. När det väl är gjort så sparar man istället in mycket tid då man slipper leta efter verktygen. Korjaamomaailma är inte endast avsett för bilverkstäder utan lämpar sig även bra för alla typer av verkstäder som har ett stort antal verktyg och maskiner t.ex. besiktningstationer, metallföretag och maskinbearbetningsföretag.



Figur 1. Korjaamomaailmas funktionsmodell (Korjaamomaailma)

När alla verktyg är införda i Korjaamomaailma är det lätt för montören att söka i verktygsregistret med ett verktygsnummer och på så sätt få reda på verktygets placering i verkstaden, vilket sparar in mycket tid då man slipper leta efter verktyget i verkstaden. All utrustning som kräver kalibreringar bildar en skild lista i programmet vilket gör det lättare att hålla koll på när olika verktyg skall kalibreras eller kontrolleras. Dessa tjänster kan verkstaden även beställa från sina samarbetspartner via Korjaamomaailma för att underlätta arbetet ytterligare. (Korjaamomaailma)

### 3 Metod

I detta kapitel tas upp hur vi gått tillväga för att genomföra projektet i vårt examensarbete. Som tidigare nämnts så omfattade vårt examensarbete att vi skulle utreda vilka specialverktyg som finns i verkstaden och sedan jämföra resultat med vad importörerna kräver. Bilmärken vars specialverktyg vi gått igenom är Ford, Volvo, Mazda och Peugeot.

Före den praktiska delen av examensarbetet påbörjades läste vi igenom teorin som vi behövde i detta examensarbete. Hur vi skall omorganisera och placera verktygen på bästa lämpliga sätt med hjälp av Lean och 5S, samt bekanta oss med Korjaamomaaailma så att vårt arbete skulle löpa smidigt i fortsättningen. För att få en bra koll på var alla specialverktygen var placerade i verkstaden så gick vi igenom och frågade detta av montörer och arbetsledare eftersom de har bra koll på verktygen då de arbetar med dem dagligen.

En annan viktig sak som behövdes kollas upp före arbetet var vilka krav importörerna ställer på specialverktygen och vilka verktyg som måste finnas. Volvo och Ford hade sina krav på sina hemsidor vilket gjorde det lätt att få tag på, medan Peugeot och Mazda krävde att vi tog kontakt till importörerna via email och frågade efter listorna med kraven för specialverktygen.

Efter att vi bekantat oss med importörernas kravlistor och läst igenom teorin påbörjades den praktiska delen av examensarbetet vilket omfattade tre olika skeden:

Projektarbetets första skede var att gå igenom alla specialverktyg i verkstaden för hand och skriva upp verktygsnummer och plats för alla verktyg på ett papper samt om verktyget fattades eller var skadat så skulle även detta antecknas. Denna uppgift utfördes skilt för varje bilmärke eftersom bilmärkena inte hade speciellt många gemensamma specialverktyg. Listorna fastställdes sedan i skilda Excelfiler för varje bilmärke för att få en bättre överblick av specialverktygen. Samt underlätta insättningen i Korjaamomaaailma.

Arbetets andra skede var att föra in alla specialverktyg i Korjaamomaaailma. Korjaamomaaailma kräver att man måste ange åtminstone verktygsnummer och plats i verkstaden för varje verktyg men för att underlätta arbetet för mekanikerna i framtiden sattes även in bild och namn på varje verktyg. För verktyg som kräver kalibreringar så skulle även intervallen för kalibreringarna införas.

Det tredje och sista skedet i arbetet var att jämföra våra listor i Korjamomaaailma mot importörernas krav och se vilka verktyg som fattas och eventuellt måste beställas, eller lånas

från Automaa i Karleby. Många av specialverktygen var utspridda i hela verkstaden t.ex. vid montörernas privata verktygsskåp så det var svårt att få listorna kompletta, men montörerna har varit till god hjälp och berättat efter bästa förmåga var specialverktygen var placerade.

## 4 Resultat

Vid kartläggningen av specialverktyg hittades 1894 objekt som matades in i Korjaamomaailma. Specialverktygen som är inmatade i Korjaamomaailma jämfördes med verktygskraven i standarderna. Jämförelsen resulterade i fyra olika listor, där verktygen räknades upp inklusive anskaffningspriser. Totalt innehöll listorna 233 saknade objekt som tillhör standarderna. Skattefria summan för att inskaffa verktygen beräknades till ca 27500€. Listorna över de verktyg som fattas finns i bilaga 1 och där framkommer hur många verktyg som fattas skilt för varje bilmärke samt vad slutsumman skulle vara för att anskaffa dessa.

Verktyg som saknade plats hängdes upp på tavlor. Verktyg som används frekvent lämnades kvar hos montörernas arbetspunkter för att underlätta det dagliga arbetet. Specialverktygen som lämnades kvar vid montörernas arbetspunkt ordnades upp så att de finns inom ett begränsat område för att säkerställa att övriga montörer hittar verktygen.

### 4.1 Fastställning av verktygslistor i Korjaamomaailma

I detta skede hade vi en tabell på verktygen i Excel som skulle överföras till Korjaamomaailma, i och med att programmet är relativt nytt så hade ingen på verkstaden haft tid att sätta in verktygen i Korjaamomaailma.

Eftersom ingen av oss var bekant med Korjaamomaailma sedan tidigare så tog det en stund före vi behärskade programmet. Som tidigare nämnts så behöver man en viss information om specialverktyget före man kan föra in det i Korjaamomaailma, dessa är:

- verktygsnummer
- plats i verkstaden
- bild på specialverktyget
- specialverktygets namn eller dess funktion
- kalibreringsintervall ifall verktyget kräver kalibrering.

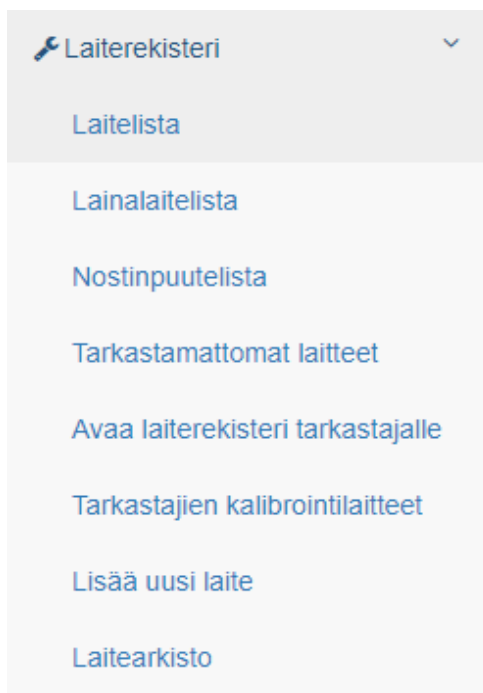
Verktygsnumret läses av från verktyget och i de flesta fall var det skrivet stort och tydligt, men på ett väl använt verktyg kunde det ibland vara svårt att avläsa p.g.a. mycket slitage. De flesta specialverktyg hade redan då vi började på med arbetet en plats på en verktygstavla

eller dylikt, men de var inte numrerade så efter varje tavla vi gått igenom namngav vi tavlan med ett nummer för att det sedan skulle vara lätt att hitta verktygen via Korjaamomaailma. Bilden och namnet på specialverktyget hittades från leverantörens hemsidor genom att man sökte efter verktyget med verktygsnumret och sedan sparade namnet och bilden på datorn. Vissa specialverktyg var dock så gamla att ingen information hittades om dem på importörernas hemsidor, men vi valde ändå att sätta in dessa i Korjaamomaailma. Kalibreringsintervallen hittades också från importörernas nätsida, det var dock bara ett fåtal verktyg som krävde detta.

Insättningen av specialverktygen omfattar bara Ford, Mazda och Peugeot eftersom Volvo hade en tjänst som satte in verktygen åt oss, det enda de behövde var en Excel-fil över alla Volvos specialverktyg.

Följande steg var att börja föra in verktygen i Korjaamomaailma vilket var en mycket tidskrävande process eftersom det var många specialverktyg och de måste sättas in ett och ett. Verktygens antal som skulle insättas var:

- Ford 378 stycken
- Mazda 22 stycken
- Peugeot 47 stycken





Figur 6 visar huvudmenyn i Korjaamomaailma som består av nio stycken underrubriker. Om man klickar på *Laitelista* så får man se alla verktyg i olika kategorier som blivit insatta i programmet. Här kan man söka efter ett specifikt verktyg med hjälp av ett verktygsnummer eller ett sökord, och på så sätt få fram verktygets placering i verkstaden.

Figur 2. Huvudmenyn i Korjaamomaailma

I underrubriken *Tarkastamattomat laitteet* samlas alla verktyg som är, eller börjar bli, i behov av kalibrering. Denna process sker automatiskt på verktyg som skall kalibreras.

Om man vill lägga till ett verktyg i Korjaamomaailma klickar man på underrubriken *Lisää uusi laite*, då kommer man till en sida där all behövlig information om verktyget skall ifyllas. Efter att informationen om verktyget blivit insatt så skall verktyget sparas till verktygsregistret.

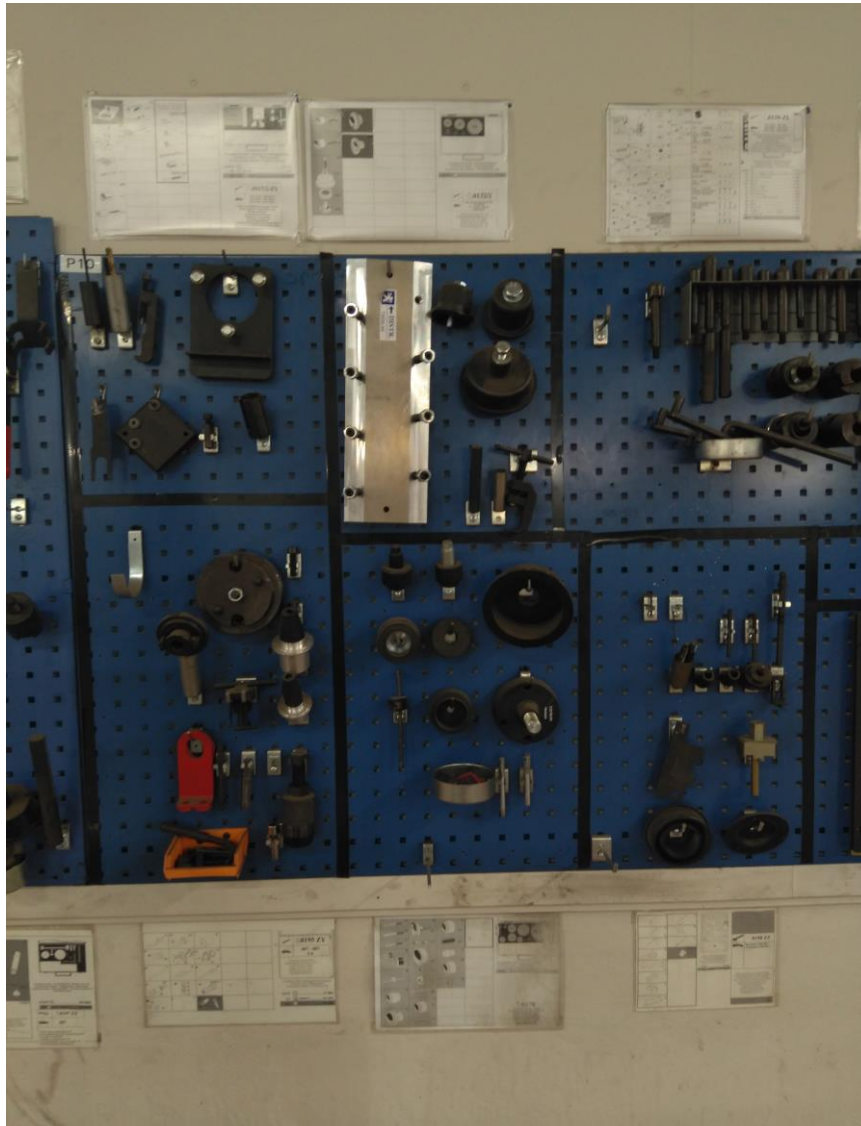
Laite	Työkalunumero	Ostohinta	Sijainti korjaamossa	Kuva
Vedin	307-677		Taulu 7	
SEPARATOR LOWER ARM BALL-JOINT	204-818		Taulu 1	

*Figur 3. Bilden visar ett utdrag ur verktygsregistret där all behövlig information om verktygen finns d.v.s. verktygets namn, verktygsnummer, plats i verkstaden samt bild.*

## 4.2 Omorganisering

När genomgången av verktygen genomfördes så märkte vi att en del av specialverktygen var dåligt placerade med tanke på avstånd till arbetsstället eller i oordning. Så på samma gång som vi gick igenom specialverktygen gjorde vi små omorganiseringar av dessa för att göra det smidigare för montörerna att hitta och använda dem.

Peugeots specialverktyg var uppdelade på två olika ställen i verkstaden. På det ena stället som var längre bort från montörerna förvarades verktyg som ansågs vara föråldrade och nästan aldrig används. På det andra stället som var beläget ovanför montörernas arbetsbänk fanns verktyg som användes oftare. Vi valde ändå att gå igenom de äldre specialverktygen och märkte upp de olika verktygsserierna (Se figur 8) med tejp för att göra det lättare att se vilka verktyg som hör till vilken serie. Tavlorna namngavs så att första tavlan heter P1 och eftersom det fanns åtta tavlor heter den sista P8.



*Figur 4. En av Peugeot's verktygstavlor efter att vi markerat de olika verktygsserierna med tejp.*

Mazdas specialverktyg var så pass få att alla fick rum på en verktygstavla precis intill montörens arbetsbänk, så därför gjordes inga större förändringar. Enda som gjordes var att gå igenom verktygen och märka ut verktygstavlan.

Fords specialverktyg var desto flera och fyllde upp åtta verktygstavlor som var strategiskt placerade längs med väggarna runt Fordmontörerna så de skulle ha så kort avstånd till verktygen som möjligt (Se figur 9). De olika tavlorna namngavs med klisterlappar som hade olika nummer på sig. Eftersom tavlorna var bra placerade så gjordes ingen större omorganisering. Elverktygen hade ett eget skåp som namngavs med en klisterlapp och skåpet genomgicks och snyggades upp. I skåpet fanns även verkstadsutrustning som inte var specialverktyg så de togs bort och skåpet är nu endast utrustat med specialverktyg till Ford. Tavlorna namngavs så att första tavlan fick namnet Taulu 1 och den sista fick då namnet

Taflu 8. Verktug som förvarades vid montörernas arbetsbänk namngavs med montörens namn, dessa verktug används dagligen så det ansågs mest lönsamt att ha verktugen kvar på montörernas platser.



*Figur 5. Fords verktygstavlor efter inventeringen.*



*Figur 6. Fords elverktygsskåp efter att vi städat ur all onödig utrustning och namngett skåpet med en klisterlapp.*

Volvo hade ett stort hyllager där de flesta av specialverktygen förvarades och det var lägligt placerat nära alla Volvomontörer. Alla hyllor var numrerade och i allmän god ordning, så inga större omorganiseringar gjordes här. Det kom dock fram under arbetets gång att flera specialverktyg var utspridda i verkstaden, t.ex. vid montörernas arbetsbänk, på oljefat eller vid pressen. Detta för att verktygen i princip användes dagligen så montörerna ville ha dem lättillgängliga. I och med inventeringen flyttade vi tillbaka alla verktyg till deras riktiga platser på verktygstavlorna för att underlätta inventeringen.

Utöver hyllagret hade Volvo också ett stort rum där alla elektriska specialverktyg förvarades samt verktyg som ansågs så föråldrade att de inte användes längre. Rummet var i stort behov av omorganisering och städning eftersom det också användes som lagringsutrymme för övrig



### 4.3 Resultatdiskussion

Resultatet motsvarade enligt vår mening de mål som vårt examensarbete hade. Alla verktyg som hittades i verkstaden för de olika bilmärkena är nu införda i Korjaamomaailma, vilket har gjort det enklare för montörerna att hitta och använda dessa. Omorganiseringen här även bidragit till att det är lättare att hitta verktygen samt att de är bättre placerade med tanke på arbetsprocessen. Efter att den praktiska delen av examensarbetet var avslutat kom vi gemensamt fram till att det eventuellt skulle ha varit bättre att koncentrera arbetet på ett par bilmärken istället för att gå igenom alla specialverktyg, eftersom att det rörde sig om såpass många verktyg. Om vi skulle ha begränsat arbetet till t.ex. Volvo och Peugeot skulle man ha kunnat lagt mera tid och energi på att hitta flera specialverktyg samt fått listorna mera kompletta.

I framtiden borde man undersöka vilka verktyg som tillhör bilmodeller som inte besöker märkesverkstaden längre och jämföra resultatet med bilimportörernas standarder. Då kan man avgöra vilka verktyg som kan kasseras. Även specialverktyg som är slitna eller skadade kan tänkas kasseras, då måste eventuellt motsvarande verktyg införskaffas ifall de ingår i bilimportörens standarder. För verktyg som inte längre används men ännu ingår i standarderna kan man överväga alternativ placering, så att de aktiva verktygen får mera utrymme och större fokus.

En annan viktig sak som kan tänkas utföras i framtiden är att minska avståndet mellan specialverktygen och montörerna för att få arbetet att löpa ännu smidigare. Detta kan åtgärdas genom att placera verktyg som används dagligen nära montörerna, och verktyg som inte behövs eller sällan används placeras längre bort från montörerna för att ge utrymme för andra verktyg.

Teorin som presenterats i det andra kapitlet ligger som grund för det praktiska arbetet som utförts under examensarbetet. I teorikapitlet framkommer det hur stora krav bilimportörerna ställer på märkesverkstäder vad gäller specialverktyg och annan utrustning. Antalet specialverktyg som krävs för att man skall få kalla sig märkesverkstad varierar mellan bilmärkena, men i allmänhet är det väldigt många specialverktyg som behövs. Detta ställer ofta till med problem vad gäller utrymme och förvaring av verktygen samt att inköpen kan vara dyra. För att klara av detta krävs det att man noggrant planerat hur man skall placera specialverktygen samt ha koll på budgeten så man har råd att köpa nya specialverktyg.

När vi under arbetets gång städade upp och omorganiserade specialverktygen hade vi hjälp av Lean och 5S för att få en bra struktur på verktygen vilket gör det lättare och snabbare att lokalisera och använda specialverktygen. I och med denna omorganisering samt insättningen i Korjaamomaailma har vi minskat på onödiga slöserier som förekommit tidigare, vilket i sin tur har minskat på arbetstiden och underlättat irritationen som uppstår då man inte kan hitta ett specifikt verktyg.

Kunder som besöker en märkesverkstad har oftast höga krav vad gäller kvaliteten på servicen eller reparationen som utförs. För att upprätthålla kundnöjdenheten, eller rentav förbättra den är det viktigt att montörernas arbete är effektivt och håller de tajta tidtabellerna som ställs på märkesverkstäder. För att detta skall lyckas måste alla moment under servicen flyta på, vilket betyder att montörerna inte skall ägna tid åt att leta efter verktyg p.g.a. dålig ordning på arbetsplatsen eller bristfälligt placerade specialverktyg.

#### **4.3.1 Kritisk granskning**

Den teori som användes i detta examensarbete beskriver till största del begreppen Lean, 5S och kvalitet ur en allmän synvinkel, alltså vad begreppen betyder samt definitioner. Det skulle ha varit bättre att utgå ifrån märkesverkstädernas och bilimportörernas syn på dessa, och vilka krav de olika bilmärkena ställer och sedan jämföra dessa krav med varandra. AKL beskriver bra vilka krav som ställs på en märkesverkstad, samt Volvos kundrelation och syn på Lean fanns med. Men annars var det ganska kortfattat om vad de övriga bilmärkena hade för krav och syner om detta.

Boken *The Toyota way: Lean för Världsklass* skriven av Liker och Jeffrey K. var en bra bok att använda i detta examensarbete eftersom den mer eller mindre handlar om hur Toyota har byggt upp sin bilindustri. Alla övriga böcker var mera allmänna och handlade inte specifikt om bilmarknaden så det kan ibland vara svårt att dra paralleller mellan teorin i examensarbetet och hur det används i en märkesverkstad.

Det åstadkomna resultatet motsvarade examensarbetets syfte. Korjaamomaailmas databas för specialverktygen innehåller verktygsnummer, namn och bild. En del av de ifyllda verktygen saknade dock bild. Utöver detta kunde man ha fyllt i användningsområde för verktygen och specificerat bilmodellerna som verktygen skall användas till för att underlätta det dagliga arbetet i verkstaden ytterligare.

Verktygens placering på verktygstavlorna är delvist märkta med skyltar som medföljer med specialverktügen. Verktygspositioner som inte är markerade med dessa skyltar är handskrivna med svart tusch på blåa verktygstavlor, denna kombinationen försämrar översikten av verktygstavlan och orsakar tidsslöseri.

#### **4.3.2 Förslag till fortsatt forskning**

Som förslag på fortsatt forskning från detta examensarbete är att göra en processbeskrivning om hur man bör hantera nya specialverktyg som kommer till verkstaden. Detta för att hålla databasen i Korjaamomaaailma up-to-date. Om det inte finns ett system som följs så kommer man att ha mindre nytta av Korjaamomaaailma i framtiden eftersom listorna kommer få många brister.

Ett annat förslag är att kontakta importörerna och forska i vilka specialverktyg och verkstadsutrustning som inte längre behövs vid verkstaden, för att få bättre utrymme för nya specialverktyg. Detta problem uppstår då bilmodeller blir gamla och inte längre besöker märkesverkstäder. Eftersom ingen forskat desto mera inom detta finns det många verktyg i verkstaden som aldrig används och tar upp mycket användbart utrymme.

## 5 Sandströms diskussion

I början var det lite svårt att förstå helheten av arbetet som vi skulle utföra. Att komma igång med examensarbetet var relativt enkelt eftersom det till en början innehöll mest praktiskt arbete. Resultatet motsvarade syftet med examensarbetet och det vi hade förväntat oss.

Även om vi använde oss av montörernas expertis inom området för specialverktyg borde man ha haft möjlighet att involvera montörerna i större utsträckning. Det finns ingen som känner till specialverktygen bättre än montörerna som använder dem dagligen. Dessutom påverkar det intresset för att upprätthålla ordningen om man själv har fått medverka i projektet. I praktiken visade det sig vara svårt att lösgöra montörerna från sina normala dagsrutiner. Det man kunde ha gjort annorlunda är att man skulle ha avgränsat arbetet lite snävare. Att behandla fyra olika bilmärken som inte är så kallade samarbetsmärken var inte enkelt.

Arbetet bestod till stor del av enformiga arbetsskeden bl.a. inventering av verktyg, inmatning av verktygen i Excel och i Korjaamomaailma vilket ställde stora krav på tålmodet. Redan under arbetets lopp kom montörer och frågade upp om vi har ett verktyg och var det kan finnas. Det gav kraft och styrka att fortsätta med arbetet. Montörerna har visat intresse och varit hjälpsamma och vi har tagit hänsyn till deras åsikter.

Att underhålla specialverktygsdatabasen i fortsättningen kommer att ställa krav på hur man jobbar i företaget. Kontinuerlig uppdatering av specialverktygsregistret är ett måste, annars överensstämmer inte databasen med verkligheten. Under examensarbetets lopp kom det flera nya specialverktyg vilket påvisade behovet av att uppdatera verktygsdatabasen kontinuerligt. Vid inventeringen av verktygen stötte vi på specialverktyg som inte används. Oanvända verktyg tar utrymme och försämrar effektiviteten. Oftast handlar det om verktyg till äldre bilmodeller.

Samarbete blev en viktig del av examensarbetet, eftersom vi arbetade i par. Det krävde bra tidsplanering och koordination att jobba effektivt tillsammans. Tillräcklig och bra kommunikation samt hänsynstagande av motpartens åsikter resulterade i ett gott samarbete.

## 6 Nygårds diskussion

Det har varit ett intressant och lärorikt examensarbete fastän det var lite svårt att förstå syftet med projektet i början. Det var ändå ganska enkelt att komma igång med den praktiska delen av arbetet eftersom det bestod av ganska enkla och enformiga moment. Den praktiska delen av arbetet har krävt mycket tålamod eftersom det var många verktyg som måste gås igenom, så här var det en stor fördel att utföra jobbet i par. Eftersom detta examensarbete utfördes i par har samarbetet betytt mycket, t.ex. att ta hänsyn till den andres åsikter och synpunkter och respektera eventuella fritidsaktiviteter eller hobbyn. Jag tycker ändå att samarbetet har gått bra och en av de största fördelarna med detta var att kunna diskutera och utbyta synpunkter sinsemellan.

Vi bestämde oss tidigt i arbetet att ta hjälp av montörerna angående specialverktygen eftersom att de jobbar med dem dagligen och känner till dem bäst. Det visade sig dock vara ganska svårt att slita montörerna från sitt dagliga arbete eftersom att de har ett tajt tidsschema att följa, men de har ändå varit till stor hjälp. Många av montörerna kände också att de ville vara delaktiga i projektet.

Som tidigare nämnts bestod detta examensarbetet av långa och enformiga moment som att först gå igenom alla specialverktyg och sedan sätta in dem en åt gången i Korjaamomaailma, vilket har ställt stora krav på tålamodet. Men jag tycker ändå att det praktiska arbetet gick bra även om det blev lite utdraget eftersom vi bara jobbade med det ett par kvällar per vecka.

Teorin bakom examensarbetet var till största delen bekant från tidigare kurser i skolan, vilket har underlättat mycket. Det var även lätt att hitta böcker inom ämnet eftersom en stor del av teorin är ganska vardagliga saker.

Jag tycker att resultatet motsvarade syftet med examensarbetet. Automa har nu bättre koll på vilka verktyg som finns till förfogande samt vilka brister det finns, samt ett ifyllt verktygsregister på alla bilmärken de representerar. Specialverktygen kommer att användas flitigare i framtiden eftersom det blir lättare att hitta dem via Korjaamomaailma.

Eftersom bilbranschen ständigt utvecklas och det kommer mera krav på specialverktygen så krävs det att någon ansvarar och tar hand om insättningen av dessa i framtiden för att hålla verktygslistorna uppdaterade. Om detta inte utförs så tar det inte länge förrän listorna får brister och Korjaamomaailma blir mindre effektivt att använda.

## 7 Källförteckning

### 7.1 Litteraturkällor

Bergman, B & Klefsjö, B. (2015), *Kvalitet från behov till användning*. Studentlitteratur.

Liker, Jeffrey K. (2009). *The Toyota way: Lean för Världsklass*. Liber.

Möller, P & Steffens, J. (2006), *Underhållsteknik*. Liber.

Sandholm, L. (2008). *Kvalitetstyrning med total kvalitet*. Studentlitteratur.

### 7.2 Elektroniska källor

Autoliike Viescar Oy. (2016) Laatuksikirja  
Autoalan Keskusliitto ry, Toiminnan esittely [Online]  
[http://www.akl.fi/akl\\_ry/toiminnan](http://www.akl.fi/akl_ry/toiminnan) [Hämtat: 10.2.2018]

Ford of Europe – Special Service Tools & Equipment (u.å.) [Online]  
<https://fordspecialtools.service-solutions.com/fi-FI/Sivut/ATSP.aspx%20> [Hämtat:  
10.2.2018]

Ford Etis (u.å.) [Online]  
<http://etis.dealerconnection.com/workShopManuals.do#nohref> [Hämtat: 9.2.2018]

Korjaamomaailma (u.å.) [Online]  
<https://www.korjaamomaailma.fi/korjaamomaailma.php> [Hämtat: 20.2.2018]

Mazda – MESI (u.å.) [Online]  
[https://euroesi.mazda.co.jp/scripts/public/pu\\_top.asp?disp=&id=02201835120327](https://euroesi.mazda.co.jp/scripts/public/pu_top.asp?disp=&id=02201835120327)  
[Hämtat: 11.2.2018]

Peugeot Servicebox (u.å.) [Online]  
<https://servicebox.peugeot.com> [Hämtat: 11.2.2018]

Volvo Dealer Development Platform (u.å.) [Online]  
<https://ddp.volvocars.biz/cms/sv/process> [Hämtat: 10.2.2018]

Volvo Dealer Development Platform (u.å.) [Online]

<https://ddp.volvocars.biz/cms/sv/process/customer-service-process/lean-philosophy>

[Hämtat: 14.2.2018]

Volvo Special Tools (u.å.) [Online]

<http://www.volvotools.com/volvo-workshop-standard-information> [Hämtat: 10.2.2018]

**Bilaga 1. Puutelistat****MAZDA PUUTELISTA**

<b>Työkalunumero</b>	<b>Kuvaus</b>	<b>Malli</b>	<b>Hinta alv 24 %</b>
303-699	Oil Filter Remover	L-series engine	32,49 €
4900-00-203	Drain pump Adblue	Adblue	514,05 €
4900-00-210	Fender cover set	All	153,20 €
4900-00-211	Front cover	All	156,33 €
4901-87-280A	Oil pressure gauge	All	107,87 €
49B0-11-105	Adapter	Mazda 3 (BK)	56,13 €
49B0-15-0A0	Adapter set	Mazda 3 (BK)	310,12 €
49B0-15-101	Stopper pin	Mazda 3 (BK)	14,83 €
49B0-25-011	Attacment	G-Type ATX	103,49 €
49B0-25-0A1	Remover Set	All	203,94 €
49B0-26-301	Installer	Mazda 3 (BK)	37,41 €
49B0-33-001	Installer	Mazda 3 (BK)	45,00 €
49B0-33-1A0	Support plate set	Mazda 3 (BK)	465,18 €
49C0-17-5A0	Engine support set	Mazda 5 (CR)	1 296,09 €
49D0-13-101	Adapter	Mazda 3 (BK)	73,99 €
49D0-19-9A2	Gauge set	Engine/ATX	1 078,76 €
49D0-25-002	Remover	Mazda 2 (DE)	78,37 €
49E0-19-001	Adapter Oilpressure gauge	L-series engine	29,99 €
49E0-42-001	Remover	Mazda 5 (CR)	124,72 €
49E0-61-001	Holder	Tribute (EP)	82,42 €
49F0-10-401A	Installer	RX-8 (SE)	46,51 €
49F0-18-901	Adapter (used with 49F0-18-904)	RX-8 (SE)	123,03 €
49F0-18-904	Adapter	RX-8 (SE)	385,96 €
49F0-18-905	Sensor	RX-8 (SE)	911,81 €
49F0-18-A0D	RE compression tester	RX-8 (SE)	1 817,57 €
49F0-43-002	Wrench	RX-8 (SE)	43,56 €
49FA-18-602	Wrench, disc brake piston		20,40 €
49G0-12-0A0	Tappet adjust wrench set	RFT-DI engine	126,40 €
49G0-13-101	Remover	Mazda 6 (GG) MPS	54,61 €
49G0-14-001	Oil Filter Remover		24,60 €
49G0-14-001 - 9A	Oil Filter Remover "9A filter"		24,60 €
49G0-32-3A4A	adapter set	Mazda 3 (BK)	138,21 €
49G0-40-001	Handle	Several models	40,96 €
49G0-40-002	Installer	Several models	59,32 €
49G0-40-003	Installer	Several models	50,72 €
49G0-67-0A0	Doppler simulation set	Mazda 6 (GH)	2 003,98 €
49JE-01-001	Adapter, Powerstering Bleeding	Mazda 2 (DY)	41,12 €
49JE-01-005	Collet	Mazda 2 (DY)	137,86 €

49JE-01-006	Adapter (Thrust Pad)	Mazda 2 (DY)	35,23 €
49JE-01-007	Lever, wheel knuckle	Mazda 2 (DY)	25,44 €
49JE-01-008	Installer, Front wheel bearing	Mazda 2 (DY)	39,44 €
49JE-01-009	Installer halfshaft	Mazda 2 (DY)	60,85 €
49JE-01-011	Installer, rear hub oil seal	Mazda 2 (DY)	46,69 €
49JE-01-015	Remover , bearing (main tool)	Mazda 2 (DY)	195,52 €
49JE-01-033	Installer , Input oil seal	Mazda 2 (DY)	42,98 €
49JE-01-041	Installer, valve stem oil seal	Mazda 2 (DY)	28,82 €
49JE-01-057	Socket, Cylinder head bolt	Mazda 2 (DY)	52,08 €
49JE-01-058	Installer, Crankshaft oil seal	Mazda 2 (DY)	26,46 €
49JE-01-068	Aligner wiper arm	Mazda 2 (DY)	94,04 €
49JE-01-069	Remover, quick release coupling 5/8	Mazda 2 (DY)	33,03 €
49JE-01-084	Remover, crankshaft oil seal	Mazda 2 (DY)	132,31 €
49JE-01-087	Socket, sparkplug	Mazda 2 (DY)	75,17 €
49JE-01-088	Pliers	Mazda 2 (DY)	119,84 €
49JE-02-005	Expander, teflon seal	Mazda 2 (DY)	25,44 €
49JE-02-027	Remover, half shafts	Mazda 2 (DY)	205,61 €
49JE-02-028	Remover, quick release coupling 3/4	Mazda 2 (DY)	53,76 €
49JE-02-032	Drill Bush, Powertrain module	Mazda 2 (DY)	26,46 €
49JE-02-051	Adapter	Mazda 2 (DY) Mazda 3 (BK)	59,32 €
49L0-67-0A0	Reflector set		281,47 €
49N0-13-001	Wrench	MX-5 (NC)	92,86 €
49N0-43-001	Adapter	MX-5 (NC)	120,85 €
49S0-13-102A	Adapter	All Diesel	98,77 €
49S1-20-220	Holder, tappet	RF/R2 Engine	74,66 €
49T0-12-0A0A	Tappet holder set	FP/FS engine	253,65 €
49U0-34-2A2	Replacer set	BT-50 (UN)	340,45 €
49UN-30-3106- 10	Camshaft timing tool	Mazda (GG) MPS	84,10 €
SP72-22-099	Magnetic sticker set	All	11,22 €

**Summa alv24%** **13 752,12 €**

**Summa alv 0%** **11 090,42 €**

## PEUGEOT PUUTELISTA

Työkaulunnumero	Tilausnumero	Kuvaus	Hinta alv 24%
G-1403	9769AJ	Filter wrench bell diam. 86 mm	27,36 €
G-1404	9769AK	Filter wrench bell diam. 76 mm	35,55 €
G-1406	9769AL	Filter wrench handle diam. 86 mm	25,54 €
G-1407	9769AM	Filter wrench handle diam. 76 mm	22,46 €
I-1408	9780CL	Wrench for oil filter 4B12 engine 14-sides 66.5 mm	14,25 €
628-15	9866AC	Wrench for oil filter 4B12 engine 14-sides 65 mm (384F engine)	17,36 €
I-1603-U	9780AX	High pressure pipe tightening wrench DW12B, DW12M engines (addition to kit K.1603 ZZ)	30,62 €
P-0173-BC	9780ES	Filling cylinder adapter and closing rod	46,57 €
6-0173	976931	Pressure cylinder for bleeding cooling circuits	35,99 €
S-0192	978022	Belt tension measuring instrument	532,73 €
G-0165-Z	9780S4	Cooling pipe clamps removal pliers (without hose)	35,00 €
G-0172-Z	978014	Pliers for removal/refitting Clic clips	74,09 €
P-0173-2	9769EA	Cooling system filling top-up bleed cylinder	38,80 €
M-0920-A	977682	Suspension spring compressor	483,34 €
G-1287	9780FS	RNEG / NG4 Audio Equipment removal tool	5,36 €
4391-T	9973R1	Adaptor harness for checking BSM ECU	258,25 €
4221-T	997284	Adaptor harness for checking engine ECUs (ECM)	705,60 €
4339-T	9972HF	Adaptor harness for checking engine ECUs (ECM)	235,67 €
4393-T	9973S1	Adaptor harness for checking automatic gearbox electrical controls ECU	238,49 €
-POIN-TOUC	9780G7	Test prod(s)	27,38 €
D156	9870KQ	Wrench for oil filter 9 notches 86 mm	25,54 €
D157	9873JF	Wrench for oil filter 9 notches 96 mm	27,66 €
G-1503-ZQ	9769AX	Oil pressure checking kit	560,95 €
P-0344	9780N1	Filling cylinder for gearbox with elimination of the top-up cap	88,90 €
G-0412	9780S3	Pliers for "smooth" clips	23,99 €
G-0408	9769000000	Oetiker drivshaft clip pliers	38,24 €
A404-A	9769LS	Torque screwdriver for valves of 2 to 10 Nm	167,23 €
A-1265	9780Q2	Peugeot planet measure (addition to PPS)	832,61 €
4348-T	9972HR	Adaptor harness for checking Built-in Systems Interface (BSI)	151,00 €
4350-T	9972HS	Adaptor harness for checking Built-in Systems Interface and trailer fuse box (BSI/BSR)	133,36 €
4265-T	9972BX	Adaptor harness for checking Built-in Systems Interface (BSI)	169,35 €
4266-T	9972BY	Adaptor harness for checking Built-in Systems Interface (BSI)	373,97 €
S-1290-A+B+C+D+E	9780HL	Adaptor harness for testing Built-in Systems Interface (BSI)	698,55 €

S1289-A+B	9780HK	Adaptor harness for checking the engine relay unit ECU	370,44 €
4371-T	9972JT	Adaptor harness for checking engine ECUs (ECM)	156,64 €
4229-T	997297	Adaptor harness for checking engine ECUs (ECM)	335,86 €
4340-T	9972HG	Adaptor harness for checking engine ECUs (ECM)	185,58 €
4382-T	9973N8	Adaptor harness for checking engine ECUs (ECM)	180,63 €
4401-T	9973V1	Adaptor harness for checking engine ECUs (ECM)	189,10 €
7-1340	9769Q4	Airbag module checking tool (addition to kit C.1345 ZZ)	80,44 €
7-1342	9769W2	Airbag module checking tool(addition to kit C.1345 ZZ)	79,73 €
S-1286	9780EP	Air bag checking tool	129,83 €
C-1503-L	9780T3	Oil pressure union 384F Engine (addition to kit C.1503 ZV)	36,70 €
G-1503-M	9780Y2	Oil pressure union engine DW12 B (addition to kit C.1503 ZV)	17,64 €
G-1503-N	9780HA	Engine oil pressure take-off union	28,65 €
B-1603-3	9780FY	"Mechanical" torque wrench (0.5 to 2.5 daN.m) DV6 DV4TD engine (addition to kit K.1603-ZZ)	266,72 €
BJ16-PEUG	9776F9	Plug wrenches kit 16 and 21 mm	239,90 €
I-0191-2U	9780FK	Alternator pulley immobilising pin SOFIM 3.0 HDi (addition to kit I.0191-2)	12,00 €
G-0194-X	9780GN	High pressure pump pinion extractor DV6C (addition to kit C.0194)	87,49 €
C-0171-F	978098	Engine turbocharging pressure checking sleeve	50,80 €
C-0171-2	9780J2	Air sensor checking sleeves TU-ET3-DV-DT17 (addition to kit 6.0171 ZY)	261,07 €
G-0171-G4	9780FN	Turbocharging pressure checking sleeve DW10C engine (addition to kit C.0171/2)	28,23 €
G-0317-AT	9972EX	Clutch actuator adjustment tool map gearbox (addition to kit C.0317 MA Z)	45,86 €
P-0818	1606356280	Pedal bracket ball joint connection unclipping tool	28,09 €
7-0808-ZY	9769C1	Braking pressures checking equipment	1 584,07 €
P-0924	9780GW	Plate for measuring the centre of the wheel in relation to the ground	24,13 €
P-1004	9780CC	Shims for setting the height of the vehicle in the workshop	111,49 €
0107	1610000000	Measuring equipment of tension of the belts (Hz)	411,89 €
I-1618	9780AF	Wrench for removing/fitting fuel gauge ring-nut (diameter 103 to 167 mm)	91,73 €
G-0165-2	9780S5	Cooling pipe clamps removal pliers COOLING PIPE CLAMPS REMOVAL PLIERS	84,67 €
I-0413	9780S6	"Visteon" Clip pliers	98,78 €
I-0535	9769G5	36 mm Socket for Hub nut removal/fitting	109,42 €

**Summa alv 24%**    **11 509,34 €**  
**Summa alv 0%**     **9 281,73 €**

## FORD PUUTELISTA

Työkalunumero	Kuvaus		Hinta alv 24%
204-066	Installer, Front Wheel hub seal		59,30 €
204-087	Installer, Front Wheel hub bearing cup		58,48 €
204-158-01	Adapter for 204-158		36,92 €
204-161	Installer, halfshaft		37,77 €
204-226KIT	Remover, halfshaft		50,79 €
204-226-01	Adapter for 204-266		29,51 €
204-349	Protector set, Ball joint Gaiter		35,46 €
204-609	Protection cap, ball joint gaiter		8,09 €
205-050	Romver/install Rear suspension		85,84 €
205-062	Installer, differential bearing		35,77 €
205-071-02	Adapter for 205-071 /(thrust pad)		35,50 €
205-072-01	Adapter for 205-072		20,78 €
205-072-02	Adapter for 205-072		36,38 €
205-075	Installer, rear wheel hub seal		32,09 €
205-077	Installer, drive pinon seal		71,41 €
205-081A	Installer, differential bearing		47,87 €
205-082	Installer, differential bearing		52,23 €
205-101	Installer, rear wheel hub bearing		56,90 €
205-153	Handle		43,27 €
205-255	Installer, front wheel hub seal		57,83 €
205-524	Aligment pins, subframe		52,89 €
205-853	Protector, halfshaft seal		6,06 €
205-880	Aligment pins, subframe		88,64 €
303-1058	Installer, valve cover oil seal		24,98 €
303-1196	Holding wrench, pulley		24,46 €
303-1416	Tool, crank damper holding		65,31 €
303-1427	Remove/installer hego sensor		54,39 €
303-1561	Holding wrench, pulley		39,45 €
303-1653	Socket, spark plug		53,79 €
303-373	Installer/aligner, front cover seal		38,21 €
303-501	Installer, timing cover seal		25,65 €
303-505	Installer, crankshaft real seal		25,65 €
303-699KIT	Wrench, oilfilter		15,14 €
308-095	Installer, input shaft bearing		72,24 €
308-643	Installer, input shaft seal		37,46 €
308-782	Remover driveline		102,72 €

**Summa alv 24%**

**1 619,23 €**

**Summa alv 0%**

**1 305,83 €**

## VOLVO PUUTELISTA

Työkalunumero	Standardi	Kuvaus	Hinta alv 24%
9512937	C2	extension rod	123,33 €
9989892	C2	UPDATE KIT	21,84 €
9992810	C2	LIFTING YOKE	525,41 €
9995069	C2	EXTRACTOR	150,30 €
9997560	C2	Compression tool	220,96 €
9997222	C2-Die	Adapter	28,90 €
9997379	C Body	Puller	414,94 €
9997380	C Body	Puller	414,94 €
9997381	C Body	Traction mounting	345,56 €
9997456	C Body	Sheet metal folding tool	100,21 €
9511207	C Equipm	Leakage locator	360,99 €
9512925	C Equipm	Rollout 2000	1 361,72 €
9814092	C Equipm	Manometer stand	246,65 €
9814115	C equipm	Rubber mat	51,38 €
1159294	C1	HOOK WRENCH RADIAL 32-62 MM	52,68 €
9512630	C1	Terminal removal tool (Color code: Black)	21,19 €
9512631	C1	Terminal removal tool (Color code: Brown)	20,56 €
9512632	C1	Terminal removal tool (Color code: RED)	16,71 €
9512633	C1	Terminal removal tool (Color code: ORANGE)	16,71 €
9512638	C1	Terminal removal tool (Color code: Gray)	16,71 €
9512639	C1	Terminal removal tool (Color code: White)	18,63 €
9512810	C1	Terminal removal tool	32,12 €
9512811	C1	Terminal removal tool	32,12 €
9512812	C1	Terminal removal tool	34,04 €
9512853	C1	Terminal removal tool	21,19 €
9513001	C1	DiCE Test Unit	38,12 €
9513012	C1	TCM adapter	238,95 €
9513036	C1	Test probe	79,65 €
9513089	C1	Cable	74,52 €
9513090	C1	Inline adapter	334,01 €
9513110	C1-Die	SRS adapter	120,75 €
9814127	C1	Spiral socket	53,95 €
9989899	C1	Plug M76	3,86 €
9992531	C1	MANOMETER	168,29 €
9995074	C1	NIPPLE	45,61 €
9995259	C1	SEPARATOR	96,34 €
9995519	C1	Drift	32,12 €
9995652	C1	Counterh.	61,67 €
9997405	C1	Positioner	37,90 €
9997494	C1	Adapter	44,32 €
9997556	C1	Counterhold	53,95 €
9997557	C1	Drift	15,41 €
9997558	C1	Counterhold	17,98 €
9997559	C1	Drift	19,27 €
9997570	C1	Counterhold	27,61 €

9997571	C1	Drift	18,63 €
9997572	C1	Guide	14,14 €
9997573	C1	Drift	27,61 €
9997574	C1	Counterhold	25,04 €
9997575	C1	Counterhold	25,69 €
9997576	C1	Drift	17,34 €
9997577	C1	Counterhold	21,19 €
9997579	C1	Nut M12	5,78 €
9997580	C1	NUT M14	18,63 €
9997611	C1	Puller	19,91 €
9997623	C1	Drift	16,06 €
9997624	C1	Drift	18,63 €
9997638	C1	Pressure cap	8,10 €
9997639	C1	Support	50,74 €
9997641	C1	Valve compressor	10,14 €
9997645	C1	Drift	7,06 €
9997646	C1	Counterhold	17,98 €
9997647	C1	Drift	8,10 €
9997648	C1	Counterhold	11,82 €
9997649	C1	Drift	8,10 €
9997651	C1	Counterhold	11,05 €
9997652	C1	Drift	9,37 €
9997653	C1	Counterhold	10,02 €
9997654	C1	Counterhold	18,63 €
9997655	C1	Drift	7,19 €
9997656	C1	Drift	9,63 €
9997657	C1	Drift	10,02 €
9997658	C1	Drift	7,19 €
9997659	C1	Puller	25,04 €
9997660	C1	Drift	7,06 €
9997661	C1	Ring	7,58 €
9997663	C1	Locating pin	24,41 €
9997666	C1	Locating pin	52,03 €
9997667	C1	Test equipment	44,96 €
9997669	C1	Key	18,63 €
9997670	C1	Drift	6,04 €
9997671	C1	Puller	34,04 €
9997672	C1	Drift	8,99 €
9513029	C1	SRS resistance	47,53 €
9997356	C1	Fixture	102,77 €
9512945	C1	Puller	114,32 €
9997054	C1	Adapter incl. 2x MC6C M6X12	57,81 €
9997088	C1	Expander	17,98 €
9997295	C1	Drift	29,55 €
		<b>Summa alv 24%</b>	<b>7 246,60 €</b>
		<b>Summa alv 0%</b>	<b>5 844,03 €</b>