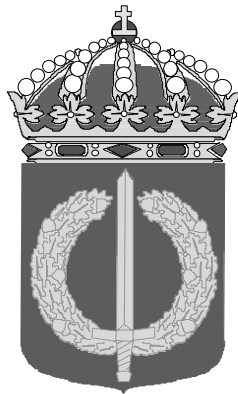


# FÖRSVARSHÖGSKOLAN

## C-UPPSATS

<b>Författare</b> Major Niklas Sonesson	<b>Förband</b> P 7	<b>Kurs</b> <i>ChP 02-04 T</i>
<b>FHS handledare</b> Övlt Göran B:son Uller och övlt Lars Axelsson (t.o.m. 2004-09-01)		
<b>Uppdragsgivare</b> Försvarshögskolan, Krigsvetenskapliga institutionen		
<b><u>TELEMATIKBASERADE TJÄNSTERS PÅVERKAN PÅ TILLGÄNGLIGHETEN</u></b>		
<p>Sammanfattning:</p> <p>Syftet med uppsatsen är att undersöka och belysa eventuell nytta av ett införande av telematikbaserade tjänster i de fordonssystem som ingår i markstridskrafternas insatsförband.</p> <p>Den svenska försvarsmaktens har bara påbörjat övergången till ett modernt, flexibelt och rörligt insatsförsvar som är mångsidigt och anpassat för att genomföra flera olika slag av operationer, nationellt och internationellt. För att klara omställningen från invasionsförsvar till det nya insatsförsvaret krävs att åtgärder vidtas på ett stort antal områden. Om förband skall kunna uppträda flexibelt sammansatta och vara interoperabla, med mycket hög tillgänglighet, hög precision och i färre antal, måste stor vikt läggas åt att öka tillgängligheten hos de förband som ingår i insatsförsvaret.</p> <p>Civilt sker förändringar framförallt utifrån krav på ökad lönsamhet och högre effektivitet. Inom fordonsindustrin har detta inneburit att man nyttjar ny teknik för att möta dessa krav. Genom att införa telematik i fordon och utveckla telematikbaserade tjänster ser man idag stora möjligheter att effektivisera och öka lönsamheten för företag inom t.ex. åkerinäringen.</p> <p>Tidigare hade civil teknologi oftast sitt ursprung i militär teknologi, t.ex. Internet. Idag är det precis tvärtom, nu driver marknadskrafterna denna utveckling och nya tekniker anpassas för tillämpning i militära miljöer.</p> <p>En möjlig väg för att öka den taktiska tillgängligheten och förbättra förutsättningarna för förbanden att bibehålla kravställd uthållighet kan vara att införa telematikbaserade tjänster i förbandens fordon.</p> <p><b>Nyckelord:</b> telematik, taktisk tillgänglighet, underhållstjänst, teknisk tjänst</p>		



## Swedish National Defence College

### THESIS

<b>Author</b> Major Niklas Sonesson	<b>Unit</b> The Southern Skåne Regiment	<b>Programme</b> <i>ChP T 02-04</i>
<b>SNDC mentor</b> Övlt Göran B:son Uller and övlt Lars Axelsson (until 2004-09-01)		
<b>Commissioned by</b> SNDC / MTI		
<p>Abstract:</p> <p>The purpose of this thesis is to examine and highlight the possible usefulness of telematics based services integrated in vehicles that are a part of the land forces in the new Swedish operations defence.</p> <p>The Swedish Armed Forces have just started the transformation into a modern, flexible and mobile defence based on crisis response, a defence that is multifaceted and adapted to carrying out many different types of operations, both national and international. Measures need to be taken in many different branches to be able to accomplish the transformation from an anti-invasion defence to a defence based on crisis response.</p> <p>If the reduced amount of units have to be able to perform combining high availability with high precision, it is necessary to increase the availability of those units that are a part of an defence based on crisis response.</p> <p>In the civilian society transformation occurs primary because of a demand for increased profitability and higher effectiveness.</p> <p>For vehicle manufacturers this implies new techniques being used to meet those demands. With the introduction of telematics in vehicles and by developing telematics based services there will be many opportunities to increase profitability and effectiveness in logistic companies.</p> <p>In the past, technology for civilians had its origin in military technology, e.g. the Internet. Today the opposite is true. Market forces promote development and new civilian technologies are being adapted to military environments.</p> <p>A conceivable way of increasing tactical availability and improving the chances for retaining required endurance in the Armed Forces is if telematics based services are integrated in military vehicles.</p> <p><b>Key words:</b> telematics, tactical availability, logistics, technical service</p>		

## **Innehållsförteckning**

<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. Bakgrund</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. Problemformulering och frågeställningar</b> .....	<b>5</b>
1.2.1. Problemformulering .....	5
1.2.2. Syfte och frågeställning.....	5
<b>1.3. Angränsande arbeten</b> .....	<b>5</b>
<b>1.4. Antagande och avgränsningar</b> .....	<b>6</b>
<b>1.5. Centrala begrepp</b> .....	<b>7</b>
<b>1.6. Metod</b> .....	<b>8</b>
1.6.1. Disposition och tillvägagångssätt.....	8
1.6.2. Kommentarer till källmaterial .....	11
<b>2. UPPSATSENS GRUNDLÄGGANDE UTGÅNGSPUNKT</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1. Beskrivning av underhållstjänsten</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2. Underhållstjänst – invasionsförsvaret</b> .....	<b>16</b>
<b>2.3. Underhållstjänst i morgondagens insatsförsvaret</b> .....	<b>17</b>
<b>3. TILLÄMPNING AV TELEMATIK</b> .....	<b>21</b>
<b>3.1. Inledning</b> .....	<b>21</b>
<b>3.2. Civila källor</b> .....	<b>21</b>
3.2.1. Boken: Prynarna snackar – maskin till maskin-kommunikation (M2M), telematik och ”ubiquitous Internet”.....	21
3.2.2. VINNOVA rapporten: Framtidens fordon – mötet mellan två mobila världar.....	22
3.2.3. Ericsson Microwave’s rapporter .....	23
<b>3.3. Civil fordonsindustri – Scania</b> .....	<b>24</b>
<b>3.4. Militär fordonsindustri – Alvis Hägglunds</b> .....	<b>25</b>
<b>3.5. Militära auktoriteter – intervjuer med officerare</b> .....	<b>26</b>
<b>3.6. Telematikbaserade tjänster</b> .....	<b>27</b>
<b>3.7. Slutsatser</b> .....	<b>30</b>
<b>4. TELEMATIK I EN MILITÄR MILJÖ</b> .....	<b>31</b>
<b>4.1. Nyttan av telematikbaserade tjänster</b> .....	<b>32</b>
4.1.1. Förebyggande underhåll.....	32
4.1.2. Avhjälpande underhåll .....	32
4.1.3. Reservmaterieförsörjning.....	33
4.1.4. Omhändertagande av materiel.....	34
4.1.5. Driftstöd .....	35
4.1.6. Teknisk anpassning .....	35
4.1.7. Modifiering.....	36
4.1.8. Materielundersökning.....	36

---

4.1.9.	Slutsatser – telematik i en militär miljö .....	36
<b>4.2.</b>	<b>Telematikens påverkan på tillgängligheten .....</b>	<b>38</b>
4.2.1.	Bedömningsgrunder .....	38
4.2.2.	Teknisk tjänst .....	38
<b>4.3.</b>	<b>Svar på frågorna och rekommendationer.....</b>	<b>44</b>
<b>5.</b>	<b><i>DISKUSSION OCH FÖRSLAG TILL FORTSATT FORSKNING.</i></b>	<b>47</b>
5.1.	Diskussion .....	47
5.2.	Förslag till fortsatt forskning .....	50
<b>6.</b>	<b><i>KÄLLFÖRTECKNING</i></b> .....	<b>51</b>
6.1.	Otryckt material.....	51
6.2.	Tryckt material.....	51
6.3.	Internet.....	52
6.4.	Figurförteckning.....	53

**Bilaga 1 redovisar intervjuplanen**

**Bilaga 2 redovisar intervjufrågor till Scania**

**Bilaga 3 redovisar intervjufrågor till AlvisHägglunds**

## 1. INLEDNING

### 1.1. **Bakgrund**

*”Den röda varningslampan lyser ilsket framför vagnchefen (anropssignal Bertil Tore).  
Nej tänker han, inte nu, plutonen ska ju precis fortsätta patrulleringen i jungeln.  
OK, jag får väl ropa upp plutonchefen och meddela att vi måste tillkalla tekniker så att de  
kommer och undersöker vad som är fel på vagnen.  
– BT, BT! (anrop på radion)  
– BT kom. (vagnchefen svarar)  
– BT från kompaniteknikern, jag ser på min skärm att du har problem med vagnen, det  
verkar vara oljepumpen som ger för lågt oljetryck.  
Jag skickar fram mekanikerna med en ny oljepump, de är hos dig om tio minuter. Slut,  
kom.  
– Från BT, ni är otroliga, felet hinner ju knappt inträffa förrän ni är här och reparerar det.  
Klart slut.”*  
(Så här skulle det kunna låta när telematiktjänsterna är införda fullt ut i insatsförsvarets  
fordon.)

Reformeringen av Försvarsmakten är inriktad mot ett modernt, flexibelt och rörligt insatsförsvaret. I insatsförsvaret skall verksamheten bedrivas och resurserna utformas mot en större bredd av uppgifter.<sup>1</sup> Det försvar som skapas kommer att vara kraftigt reducerat, framförallt avseende antal förband, i jämförelse med det tidigare invasionsförsvaret, men mer mångsidigt och anpassat för att genomföra flera olika slag av operationer, nationellt och internationellt.

För att klara dessa förändringar krävs att åtgärder vidtas på ett stort antal områden. Den militära organisationen måste anpassas mot de nya uppgifterna. Förbanden som ingår i insatsförsvaret behöver uppdateras med viss materiel. Taktik och metoder för genomförande av verksamhet behöver ses över. Utbildning av värnpliktiga och officerare måste också anpassas mot de nya uppgifterna.

Vid genomförandet av operationer ställs höga krav på att rätt slag av militära medel, med rätt kvantitet och kvalitet, skall finnas tillgängliga på rätt plats och vid rätt tid för att nå målet med operationen. Detta ställer bland annat krav på förmåga att upprätthålla en korrekt lägesuppfattning. En korrekt lägesuppfattning inkluderar både vetskap om motståndarens läge och vetskap om vilka förutsättningar egna förband har för att lösa ställda uppgifter.<sup>2</sup>

Grunden för Försvarsmaktens agerande är manövertänkande och både den operativa och taktiska nivån skall präglas av detta. Manövertänkande innebär att avgörande skall uppnås genom att påverka motståndarens vilja att föra kampen vidare, snarare än genom att slå hans faktiska militära resurser. Om Försvarsmakten skall kunna genomföra operationer med manövertänkandet som princip måste stridskrafterna inneha de förmågor som krävs för att hålla samman ett manövertänkande som leder mot militärstrategiska, operativa och taktiska mål.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> HKV, (2002), *Militärstrategisk doktrin*, Försvarsmakten, Fälth & Hässler, Värnamo, s 47.

<sup>2</sup> HKV, (2002), *Militärstrategisk doktrin*, sid 86.

<sup>3</sup> HKV, (2002), *Militärstrategisk doktrin*, kap 7.

I den svenska militärstrategiska doktrinen beskrivs en modell som innefattar de grundläggande förmågor<sup>4</sup> (eller basfunktioner) som kan användas för att underlätta att leda stridskrafter mot fastlagda mål. De grundläggande förmågorna ledning, underrättelser, bekämpning/verkan, rörlighet, uthållighet och skydd används för att beskriva, samordna och analysera militär verksamhet på fältet.

I remissen till doktrin för gemensamma operationer anges för den grundläggande förmågan uthållighet att: *”Konsekvensen av bristande uthållighet gör att resurserna tappar effekt. Detta påverkar förmågan till väpnad strid. System för uthållighet skall kunna möjliggöra högt tempo i operationen. Om förband skall kunna uppträda flexibelt sammansatta, med mycket hög tillgänglighet, hög precision och i färre antal, måste stor vikt läggas åt att öka tillgängligheten under korta tidsförhållanden. Detta innebär att systemet för uthållighet måste vara framåtriktat och inte beställningsbaserat. Förbanden måste ha en hög inbyggd uthållighet.”*<sup>5</sup>

Försvarsmaktens nya inriktning har medfört att logistiken hamnat än mer i fokus. Vid såväl internationella som nationella insatser har logistikens betydelse blivit tydligare.

Vid anskaffning av materiel, som i många fall blir allt mer komplex, tenderar mängden inköpt reservmateriel och utbytesenheter till systemen att minska. Detta beror framförallt på snäva ekonomiska ramar. Lagerhållningen av materiel har minskat i Försvarsmakten. Detta innebär att man i allt högre grad förlitar sig på att civila leverantörer levererar rätt förnödenheter och reservmateriel till rätt plats i rätt tid. För att civila leverantörer skall kunna leva upp till det som kallas ”just in time”<sup>6</sup> krävs stödsystem som kontinuerligt följer upp och ger momentan kunskap om materiels status och behov av förnödenheter. Detta ger förmåga att prediktera underhållsbehov och styra förnödenheter och reservmateriel så att de snabbt blir tillgängliga för användaren<sup>7</sup>.

Med dessa nya och högre krav på funktionen underhållstjänst krävs nya metoder och att man utnyttjar den teknik- och organisationsutveckling, som kontinuerligt pågår för att kunna passa in i det nya insatsförsvaret.

En möjlig väg för att öka den taktiska tillgängligheten och förbättra förutsättningarna för förbanden att bibehålla kravställd uthållighet kan vara att införa telematikbaserade tjänster i förbandens fordon.

Denna uppsats ska ge svar på detta.

---

<sup>4</sup> I Militärstrategisk doktrin används begreppet basfunktioner. I de senare utgivna remisserna ”Doktrin för gemensamma operationer” och ”Doktrin för markoperationer” har dessa utvecklats till sex grundläggande förmågor. De grundläggande förmågorna skall betraktas som en tankemässig modell och har ingen direkt koppling till system och funktioner. Modellen beskriver övergripande behoven och vilka förmågor som behövs för att uppnå ett slutmål. Försvarsmakten (2004), Doktrin för markoperationer – 2004, version v 440, ej registrerad arbetshandling, s 16.

<sup>5</sup> HKV, 19 400:79084 (2003), Remiss - Doktrin för gemensamma operationer, Försvarsmakten, s 78.

<sup>6</sup> ”Just in time” (JIT) definieras: ”Producera och leverera färdigvaror just i tid för att säljas, förmonterade enheter just i tid för att slutmonteras i färdigvaror, tillverkade detaljer just i tid för att förvandlas till förmonterade enheter och inköpt material just i tid för att bli tillverkade detaljer.” Storhagen, Nils G, (1995) *Materieladministration och logistik*. Malmö, Liber, sid 53.

<sup>7</sup> Rydberg, G och Lindberg, M (2002) Ericsson Microwave Systems AB rapport 800/0360-FCP 104 961 Usv: *Telematik och underhållsfunktionalitet för SEP*.

## **1.2. Problemformulering och frågeställningar**

### **1.2.1. Problemformulering**

Inom 5 till 10 år kommer många tyngre fordonssystem, framförallt civila men också militära, vara utrustade med telematiksystem. Telematiken ger möjlighet att utveckla tjänster som tidigare inte varit tänkbar. Frågan är huruvida Försvarmakten är förberedd på hur telematiken ska används när den införs i insatsförbandens fordon. Vilka tjänster vill man erhålla från telematiksystemet och vilka av dessa skall prioriteras vid ett eventuellt införande?

Viktigast av allt är huruvida den nya tekniken är till någon nytta och kommer telematikbaserade tjänster att skapa förutsättningar för en ökad taktisk tillgänglighet hos materielen?

### **1.2.2. Syfte och frågeställning**

Syftet med uppsatsen är att undersöka och belysa eventuell nytta av ett införande av telematikbaserade tjänster i de fordonssystem som ingår i markstridskrafternas insatsförband. Dessutom vill författaren sprida kunskap kring begreppet telematik samt att studieresultatet kan vara till nytta vid införandet av materielsystem som har telematik integrerat.

Följande två centrala frågeställningar skall uppsatsen besvara:

- Vilka tjänster kan man erhålla med stöd av telematik?
- I vilken grad kommer dessa tjänster att öka den taktiska tillgängligheten genom att användas som stöd i den tekniska tjänsten?

## **1.3. Angränsande arbeten**

Projektet tekniska stödsystem, som drivs integrerat mellan Arméns Teknisk Skola (ATS) i Försvarmakten och Försvarets Materielverk (FMV) på uppdrag av Högkvarteret, har genomfört och redovisat fas 1, verksamhetsanalys<sup>8</sup>, i sitt arbete. *”Projektet syftar till att uppnå kravställd materiell tillgänglighet på ett kostnadseffektivt sätt genom att effektivisera operatörens hantering av driftstörningar, teknisk personals stöd för felsökning, beslutstöd för att välja underhållsåtgärd, stöd för att genomföra underhållsåtgärd, behov av erfarenhetshantering etc.”* I rapporten redovisas bland annat en beskrivning av aktuellt läge våren 2004 med de förutsättningar och brister som finns inom områdena materielunderhåll och tekniskt systemstöd. Exempelvis ges en sammanfattning på hur operatören och teknisk personal kan upptäcka fel, felsöka, reparera, felrapportera och väntetider. Nulägesbeskrivningen utmynnar i ett antal målbilder där det kortfattat redovisas hur verksamheten bör bedrivas inom respektive område för att målbilden skall uppnås. Dessa målbilder omfattar följande områden:

- Övergripande kontroll över materielstatus över tiden.
- Materielsystemen skall ha inbyggda funktioner för drift- och felövervakning.

---

<sup>8</sup> Andersson, Alf (2004), ATS beteckning 14 600:60643. Pg TSS: Delrapport av fas 1, verksamhetsanalys. Information om projektet inhämtades vid samtal med kn Alf Andersson, ATS, projektledare. (2004-02-23)

- Såväl förebyggande som avhjälpande underhåll skall kunna hanteras effektivt.
- Både erfarenheter och kunskap, som byggs upp i organisationen, skall kunna hanteras och lagras på ett systematiskt sätt så att de tas tillvara och leder till utveckling av materielunderhållet.

Rapporten ger förslag på förändringar som kan leda till att uppfylla målbilderna och kravställd teknisk tillgänglighet. Följande förslag har valts ut för vidare utveckling:

- Utarbeta riktlinjer och stöd för TTEM<sup>9</sup> skrivning inom driftsäkerhetsområdet.
- Utveckla generell funktionsmodul för diagnostik och visning av teknisk information.
- Utveckla modell för systematisk erfarenhetsåterföring inom driftsäkerhetsområdet.

Rapporten innehåller också en värdering av hur föreslagna förändringar påverkar ett materielsystems nertid, det vill säga den tid som materielsystemet inte kan brukas för dess huvudsakliga uppgifter. Värderingen visar att om man inför ovanstående förslag till förändringar skulle nertiden hos det aktuella materielsystemet, strv 122, minskas med 9 timmar jämfört med den ursprungliga nertiden på ca. 25 timmar (ökning av tillgängligheten med 36 %).

#### **1.4. Antagande och avgränsningar**

##### **Antagande**

I och med försvarsbeslutet år 2000 lämnade den svenska försvarsmakten invasionsförsvaret som utgångspunkt för organisation och utbildning av förband. Processen att skapa förutsättningar för insatsförsvaret har dragit ut på tiden. Ett grundläggande antagande är att år 2004 har Försvarsmakten kommit en bit på väg med utvecklingen av insatsförsvaret, men det är ännu inte fullt operabelt. För uppsatsen innebär detta att då ”idag” används som tidsaspekt är de metoder och den materiel som användes under invasionsförsvaret i stort de samma. När ”imorgon” används som tidsaspekt innebär det att insatsförsvaret är fullt utvecklat, med ny organisation, nya metoder och materiel med modernaste teknik. Tidshorisonten för ”imorgon” är 5 till 10 år framåt i tiden. Detta grundar sig dels på utvecklingen inom civila sektorn, dels på tillförsel av materielsystem till Försvarsmakten som bedöms ha telematik integrerat.

##### **Avgränsningar**

Telematikbaserade tjänster kan användas som stöd inom Försvarsmaktens samtliga försvarsgrenar och olika funktioner. Uppsatsen syftar till att undersöka nyttan av dessa tjänster och sprida kunskap i ämnet. För att inte bli alltför omfattande avgränsas uppsatsen till att omfatta telematikbaserade tjänster applicerade i fordon inom insatsförsvarets markförband. Detta bedöms tillräckligt för att ge en grund för att bedöma nyttoaspekten och samtidigt ge läsaren en god uppfattning om vad telematik är.

---

<sup>9</sup> Taktisk, teknisk, ekonomisk målsättning – sammanställning av taktiska och tekniska krav, som inom viss ekonomisk ram skall eller bör uppfyllas av ett visst enskilt objekt eller grupp av objekt. Försvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Grunder* Förhandsutgåva (TTR Grunder Fu), M 7758-160010, sid 160



Telematiksystem, applicerat i fordon, kan användas som stöd både i förnödenhetsförsörjning och i teknisk tjänst. För att avgränsa omfattningen av denna uppsats studeras endast de telematikbaserade tjänsternas inverkan på den taktiska tillgängligheten då tjänsterna används som stöd i den tekniska tjänsten. Detta bedöms vara tillräckligt för att ge en tydlig bild av vilken nytta telematikbaserade tjänster kan utgöra.

Då uppsatsens omfattning och författarens förutsättningar att värdera de ekonomiska aspekterna är begränsade tas dessa ej upp i uppsatsen.

### **1.5. Centrala begrepp**

**Telematik** (en sammanslagning av telekommunikation och informatik), föreslagen benämning på det teknik- och tillämpningsområde som uppstått genom sammansmältning av datateknik och digital telekommunikationsteknik. Ofta används i stället den mer övergripande termen informationsteknologi (IT).<sup>10</sup> Numera har begreppet mera spritt börjat användas för tillämpning av kommunikations- och positioneringsteknik i fordon och uppenbarar en sammansmältning av de mobila världarna – fordonets och mobiltelefonens.<sup>11</sup> Telematik innefattar automatisk datafångst och mobil kommunikation mellan ledningen och de enheter som man vill ha kontroll över.<sup>12</sup>

**Logistik** är ett samlingsbegrepp som i militär betydelse innebär planering och genomförande av förflyttning, underhåll och övriga servicetjänster syftande till att stödja operationers genomförande. Internationellt innefattas även hälso- och sjukvård i detta begrepp.<sup>13</sup>

**Taktisk tillgänglighet** för ett materielsystem är ett mått på materielsystemets förmåga att verka med avsedd effekt över tiden. Taktisk tillgänglighet omfattar allt som påverkar materielsystemets taktiska användande. Exempel på sådana faktorer är; personaltillgänglighet, förnödenhetstillgänglighet, taktiskt nyttjande och teknisk tillgänglighet. Taktisk chef har krav på materielsystemets taktiska tillgänglighet. Om ett materielsystem inte kan användas av den taktiska chefen så har han ingen eller låg taktisk tillgänglighet.<sup>14</sup>

**Teknisk tillgänglighet** beskriver hur väl ett materielsystem fungerar rent tekniskt och därigenom är tillgängligt för taktiskt nyttjande. Målet är att upprätthålla högsta möjliga tekniska tillgänglighet på de materielsystem som är av avgörande betydelse för pågående uppgift.<sup>15</sup>

---

<sup>10</sup> *Nationalencyklopedin* (1998), sökord: telematik

<sup>11</sup> Henfridsson, O m.fl. (2003), s 3.

<sup>12</sup> Rydberg, G (2002), s 12.

<sup>13</sup> HKV, 01 600:80861 (2002). *Operativ inriktning för logistik OPI-4*, Försvarmakten, s 5.

<sup>14</sup> Försvarmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Grunder* Förhandsutgåva (TTR Grunder Fu), M 7758-160010, sid 11.

<sup>15</sup> Försvarmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Grunder*, sid 13.

## 1.6. Metod

### 1.6.1. Disposition och tillvägagångssätt

Uppsatsen är en beskrivande studie där författaren valt att använda kvalitativ textanalys av det material som använts. För att öka reliabiliteten i den analys som gjorts och i de slutsatser som presenteras har intervjuer genomförts med, inom ämnet, erfarna personer.

Det övergripande tillvägagångssättet beskrivs enligt figur 1 (se nästa sida).

I kapitel 1 beskrivs först bakgrunden till varför telematik är intressant att skriva om. Därefter presenteras problemformulering och syfte med uppsatsen samt de centrala frågeställningarna. Därefter redovisas kortfattat ett angränsande arbeten genomfört i Försvarsmakten kortfattat. Sedan presenteras de antagande och avgränsningar som är aktuella samt några centrala begreppsdefinitioner. För att läsaren ska förstå hur arbetet med uppsatsen genomförts beskrivs därefter tillvägagångssättet ganska detaljerat. Sist kommenteras källmaterial och intervjuade personer.

Problemformulering och frågeställningarna har sitt ursprung i författarens besök i AlvisHägglunds<sup>16</sup> monter på CIMI mässan<sup>17</sup> i Enköping år 2003.

I montern visades bland annat det tekniska stödsystem som är integrerat i de CV 9030<sup>18</sup> vagnar som AlvisHägglunds levererar till Schweiz. Efter ytterligare efterforskning konstaterades att det inom 5 till 10 år är troligt att även fordon som levereras till den svenska försvarsmakten är utrustade med telematiksystem. Det är i första hand lastbilar och något senare även stridsfordon (SEP<sup>19</sup> och SSG 120<sup>20</sup>) som kan komma att utrustas med telematiksystem.

I kapitel 2 görs en koppling till den militärteori som utgör utgångspunkt för det vidare arbetet. Inledningsvis redovisas definitioner av underhållstjänstens båda delfunktioner, förnödenhetsförsörjning och teknisk tjänst. Därefter beskrivs underhållstjänsten dels ur invasionsförsvarets perspektiv, dels utifrån insatsförsvarets förändrade förutsättningar.

I kapitlet presenteras också översiktligt de krav som ställs på underhållstjänsten.

Det är bredden av uppgifter som förbanden skall genomföra samt de förändrade förutsättningarna för utveckling av materiel och metoder, som utgör grunden för de nya kraven på bland annat underhållstjänsten. Även internationellt kan man se att

---

<sup>16</sup> Sedan september 2004 ingår AlvisHägglunds som en del i BAE Systems och heter numera Land Systems Hägglunds AB. <http://www.haggve.se> (2004-11-22).

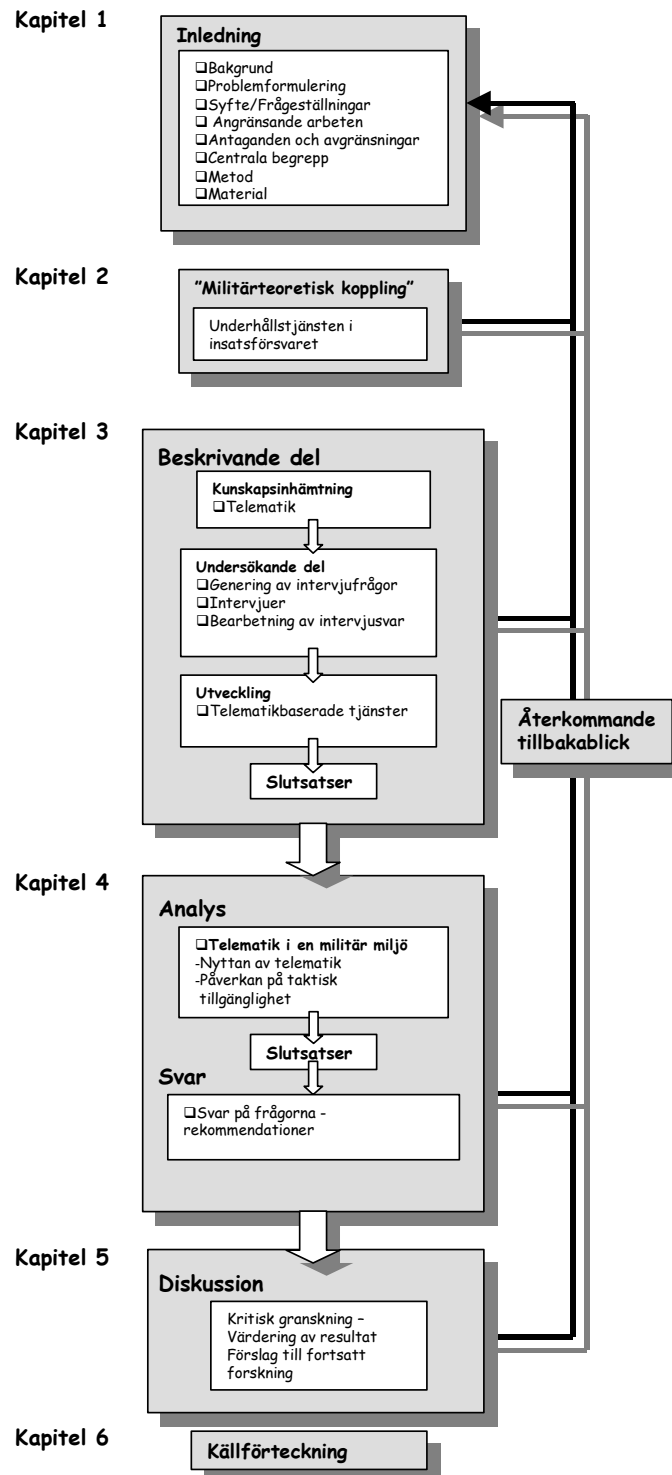
<sup>17</sup> CIMI 2003 (Civil & militär beredskap) är en mässa som genomfördes i Enköping 20 – 22 maj 2003 i Enköping. Mässan riktar sig till alla som har att medverka till att bygga effektiva och robusta ledningssystem för samhällets säkerhet. Mässan innehåller utställningar och seminarier där användare, konstruktörer, forskare, leverantörer och inköpare från alla berörda funktioner möts.

<sup>18</sup> Combat Vehicle 9030, Stridsfordon 9030 levererat av Alvis Hägglunds till bl.a. schweiziska försvaret med början 2003. Fordonet väger ca. 24 ton, är bandgående och splitterskyddat och utrustat med 30 mm automatkanon.

<sup>19</sup> Splitterskyddad Enhetsplattform är ett nytt fordonskoncept där AlvisHägglunds, på uppdrag av FM/FMV, tagit fram två demonstratorer, i nuläget en hjulgående och en bandgående. Fordonet är digitaliserat, har elektrisk transmission med batteribackup, två personbilsdieselmotorer som kan placeras vart som helst i fordonet.

<sup>20</sup> SSG120, 120 mm splitterskyddad granatkastare. Projektet är ett samarbetsprojekt inom ramen för det nordiska försvarsmaterielsamarbetet mellan Sverige och Finland. Huvudleverantör av granatkastarsystemet är Patria Hägglunds Oy och inom industrisidan samarbetar Patria Hägglunds underleverantörer AlvisHägglunds och Patria Vammars Oy med varandra. Konceptet bygger på ett stridsfordon 90 chassi som försetts med ett torn med två 12 cm granatkastare.

underhållstjänsten genomgår förändringar. I USA används begreppet Focused Logistics. I svenska militära doktriner används motsvarande begrepp och en kort koppling görs även till detta i kapitel 2.



Figur 1: Övergripande tillvägagångssätt

Kapitel 3 utgör uppsatsen empiridel.

Inledningsvis presenteras kortfattade dels de tre skrifter som utgjort den viktigaste grunden för faktainsamlingen, dels de intervjuer som genomförts med representanter från industrin och med tekniska officerare. Intervjuerna har genomförts för att få en koppling av uppsatsens innehåll till militärt användande av telematik. Därefter beskrivs innebörden av begreppet telematik utifrån fem tillämpningsområden. För att förenkla den kommande analysen benämns de telematikbaserade tjänsterna som identifieras inom de olika områdena. Denna redovisning av de olika telematikbaserade tjänsterna utgör också svar på uppsatsens första fråga. Kapitlet avslutas med slutsatser som till del utgör grund för analysen i kapitel 4.

Faktainsamlingen har gått till enligt följande, först studerades utvald litteratur för att få kunskap om vad telematik är och vad det kan användas till. Då litteraturvalet är begränsat till civil litteratur fortsatte faktasökandet på Internet. Dock tillförde inte källorna på Internet något ytterligare av värde därför har detta inte redovisats särskilt. Utifrån den kunskap som inhämtats ur litteraturen sammanställdes ett antal intervjufrågor (se bilaga 2 och 3). Dessa frågor syftade framförallt till att undersöka hur telematik kan användas praktiskt och framförallt i militära tillämpningar. För att få kunskap om hur telematik används praktiskt kontaktades företag inom försvars- och fordonsindustrin. Företagen Scania och AlvisHägglunds valdes ut för ytterligare kontakt och faktainsamling. Intervjuer genomfördes sedan med representanter ur de båda företagen.

Nästa steg i faktainsamlingen var att få underlag för den kommande analysen där den andra frågeställningen besvaras. En del i detta underlag är de intervjuer som genomfördes med tre tekniska officerare, samtliga har lång erfarenhet av teknisk tjänst på olika nivåer. Intervjuerna syftade också till att undersöka om författarens tankar inom ämnet var relevanta för det fortsatta arbetet. Intervjufrågorna formulerades i huvudsak för att få svar på vilken nytta telematikbaserade tjänster kan göra som stöd inom teknisk tjänst (se bilaga 1).

Resultatet av intervjuerna sammanföll i stort med författarens egen syn på hur telematik kan användas. Som ett ytterligare resultat av intervjuerna framkom att även förnödenhetsförsörjning kan vara intressant ur telematikperspektiv.

Kapitel 4 är uppsatsens analysdel.

Inledningsvis sätts de telematikbaserade tjänsterna in i en militär miljö, denna koppling av telematik och teknisk tjänst utgör sedan grund för analysen. En bedömning av nyttan med de olika telematikbaserade tjänsterna har också gjorts i detta avsnitt. Slutsatserna av den presenterade integrationen av telematik i teknisk tjänst presenteras innan den avslutande analysen.

För att svara på uppsatsens andra fråga analyseras och bedöms hur stödet av telematikbaserade tjänster i teknisk tjänst kan öka den taktiska tillgängligheten hos insatsförbanden. Då en sådan bedömning är svår att göra utan mer omfattande undersökningar har endast en övergripande bedömning utifrån graderingen liten – någon – hög ökning av tillgängligheten gjorts. Som metod för analysen har en jämförelse av hur de olika delområdena i teknisk tjänst genomförs idag, utan telematik, och i framtiden med stöd av telematik. Som avslutning på kapitel 4 presenteras sammanfattade svar på de centrala frågeställningarna samt författarens

rekommendationer för hur telematikbaserade tjänster skall införas i insatsförbandens fordon.

I kapitel 5 diskuteras inledningsvis svaret på uppsatsens frågor. Därefter presenteras författarens förslag till fortsatt forskning inom ämnesområdet telematikbaserade tjänster. Diskussionen berör bland annat olika krav som bör ställas på ett telematiksystem som ska användas i militär miljö. Krav som i många fall talar emot ett införande av telematikbaserade tjänster. Dessutom diskuteras svårigheten att bedöma i vilken grad införande av ny teknik kan öka effekten av insatsförbanden.

### 1.6.2. Kommentarer till källmaterial

I uppsatsen används tryckt materiel i form av litteratur och rapporter, detta kompletteras med intervjuer med personer som innehar faktakunskap och kompetens för olika delar i uppsatsen. Nedan redovisas författarens källkritik av materialet. De källkritiska kriterierna<sup>21</sup> som används är källans oberoende och tendensfrihet samt källans äkthet och tidssamband.

#### Litteratur

Boken<sup>22</sup> *Prylarna snackar - Maskin till maskin-kommunikation (M2M), telematik och "ubiquitous Internet"* behandlar det som brukar kallas maskin till maskin-kommunikation eller telematik, ur ett affärs och nyttoperspektiv. Framställningen tar upp både konkreta möjligheter idag, med många verkliga exempel, och visioner inför framtiden. Pär Ström är författare av boken, Pär är civilingenjör och driver företaget Atomer och bitar. Han är flitigt anlitat som expert inom IT-området, framförallt som föreläsare och idéutvecklare. Boken bedöms uppfylla kravet för äkthet, tidssamband och oberoende. Dock beskrivs ämnet utifrån ett positivt synsätt. Den tar endast summariskt upp de eventuella nackdelar och problem som ett införande av telematik kan innebära. Därmed uppfylls inte kravet för tendensfrihet fullt ut.

#### Rapporter

Rapporten *Framtidens fordon – ett möte mellan två mobila världar*<sup>23</sup> utgör en del i programmet Telematik 2006. Programmet som är ett samarbete mellan VINNOVA<sup>24</sup> och TELDOK<sup>25</sup> har som utgångspunkt de förändringar som sker i samband med förverkligandet av kunskaps- och informationssamhället och vad detta betyder för Sverige. Programmet riktar sig till skribenter vid universitet, högskolor, institut, företag eller andra aktörer med relevant kompetens. Syftet är att publicera rapporter om kunskaps- och informationssamhället. Rapporten utgör en beskrivning av hållbara

<sup>21</sup> Thurén, Torsten (1997) *Källkritik*, Stockholm, Liber AB, ISBN 47-04974-X, s 11.

<sup>22</sup> Ström, Pär, (2002), *Prylarna snackar, Maskin till maskin-kommunikation (M2M), telematik och "ubiquitous Internet"*. Uppsala, Uppsala Publishing House, ISBN 91-7005-228-X

<sup>23</sup> Henfridsson, O m.fl. (2003). TELDOK Rapport 150/VINNOVA-rapport VR 2003:03: *Framtidens fordon - mötet mellan två mobila världar*, sid 12.

<sup>24</sup> VINNOVA – Verket för Innovationssystem, är en statlig myndighet som bildades den 1 januari 2001. Regeringen har i sin instruktion gett VINNOVA i uppgift att: "främja utvecklingen av effektiva svenska innovationssystem inom verksamhetsområdena teknik, transport, kommunikation och arbetsliv." <http://www.vinnova.se> (2004-11-05)

<sup>25</sup> Den ideella föreningen TELDOK är en oberoende non-profit-organisation med syfte att initiera och finansiera insatser för att i tryck och elektroniska medier dokumentera praktiska erfarenheter av IT-användning. <http://www.teldok.org> (2004-11-12)

tillämpningar och uthållig användning och är skriven av forskare vid Viktoriainstitutet<sup>26</sup>. Rapporten bedöms uppfylla samtliga fyra källkritiska krav. Ericsson Microwave har genomfört två studier inom området på uppdrag av AlvisHägglunds respektive FMV. Studierna har sammanställts i två rapporter. ”Telematik och underhållsfunktionalitet för SEP”<sup>27</sup> och ”Förstudie Total Asset Visibility för FMV, 2002”<sup>28</sup>. Båda rapporterna är förstudier inom ämnet och innehåller huvudsak en bakgrundsbeskrivning samt olika utvecklingstendenser och möjliga användningsområden. Rapporterna bedöms uppfylla kraven på äkthet, tidssamband och tendensfrihet. Eftersom materialet till stor utgörs av underlag från andra källor är det svårt att säkerställa huruvida det är helt oberoende, dock innehåller båda rapporterna referenser till ursprungliga källan. Därmed får materialet anses som tillförlitligt.

### Intervjuer

För att undersöka de nuvarande tillämpningarna av telematik intervjuades representanter för Scania respektive AlvisHägglunds. Representanter fick svara på ett antal, i förväg utformade, intervjufrågor (se bilaga 2 och 3). Kraven på äkthet, tidssamband och oberoende bedöms vara uppfyllda i båda fallen. Kravet på tendensfrihet bedöms däremot ej vara fullt uppfyllt. I båda fallen representerar de intervjuade sina företag och saluför sina produkter utan några direkt kritiska inslag. Dock ger de båda en god bild av hur tekniken kan användas för närvarande, vilket är syftet med intervjuerna.

För att få en bild av hur telematikbaserade tjänster kan nyttjas i militära fordons tillämpningar och tjänsternas nytta för den taktiska tillgängligheten, genomfördes intervjuer med tre tekniska officerare. Intervjufrågorna (se bilaga 1) formulerades och sändes till de intervjuade i förväg. De intervjuade var mj Dan Jansson, HKV, mj Torbjörn Friberg, P 4 samt kn Lars-Erik Söderström, ATS. Samtliga tre har lång erfarenhet<sup>29</sup> av teknisk tjänst från olika nivåer och arbetsuppgifter. Dessutom känner författaren alla tre väl efter att ha arbetat tillsammans dem vid olika tillfällen. Samtliga tre intervjuade bedöms uppfylla kraven på äkthet, tidssamband, oberoende och tendensfrihet.

## 2. UPPSATSENS GRUNDLÄGGANDE UTGÅNGSPUNKT

Uppsatsen utgångspunkt är de förändrade förutsättningarna för underhållstjänsten som övergången till ett insatsförsvar innebär.

För att sätta in uppsatsens huvudtema, underhållstjänst och telematik, i sitt rätta sammanhang, den militära kontexten, följer en beskrivning av de förutsättningar som gäller för underhållstjänsten. Avsnittet inleds med en kortfattad definition av de olika

---

<sup>26</sup> Viktoriainstitutet grundades 1997 på initiativ av det lokala näringslivet i västra Sverige. Det är ett forskningsinstitut som sysslar med forskning men också utveckling och utbildning inom tillämpad informationsteknologi i samarbete med näringsliv, offentlig sektor och universitet. Forskningsområden: The Business Technology Group, The Future Applications Lab, The Knowledge Management Hub, Mobile Informatics och Telematics Group.

<http://www.viktoria.se> (2004-11-18)

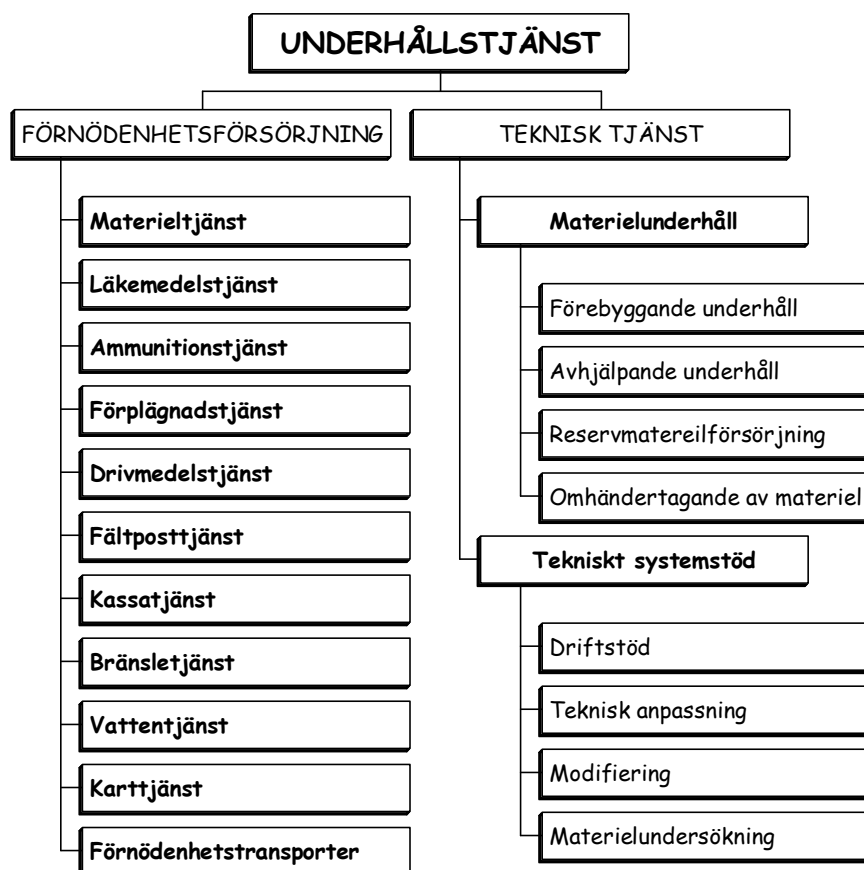
<sup>27</sup>Rydberg, G och Lindberg, M (2002).

<sup>28</sup> Rydberg, G (2002), Ericsson Microwave Systems AB rapport EMW/FT/X-02:069 Usv: *Förstudie Total Asset Visibility för FMV, 2002*.

<sup>29</sup> Se vidare kapitel 3.5, s 26.

områdena i underhållstjänsten. Därefter beskrivs kortfattat hur underhållstjänsten bedrevs i det invasionsförsvaret som nyligen lämnats. Med detta som bakgrund ges sedan en framtidsinriktad beskrivning av hur underhållstjänsten kan komma att bedrivas, med de nya förutsättningar som det nuvarande och framtida insatsförsvaret innebär.

## 2.1. Beskrivning av underhållstjänsten



Figur 2: Underhållstjänst med delfunktioner

För att bedöma vad införandet av telematik innebär för den taktiska tillgängligheten hos insatsförbanden kommer de tjänster ett telematiksystem kan tillhandahålla att analyseras (se kapitel 4) inom ramen för Försvarmaktens underhållstjänst. Som grund för denna analys följer en redovisning av vad Försvarmaktens underhållstjänst är.

Reglemente för Försvarmaktens underhållstjänst i krig anger bl.a. att ”underhållstjänsten skall genom ett aktivt och framåtriktat understöd skapa handlingsfrihet vid olika konfliktnivåer, för genomförande av operationer inom hela landet”<sup>30</sup> (och vid internationella insatser, författarens kommentar).

UNDERHÅLLSTJÄNST<sup>31</sup> i Försvarmakten omfattar förnödenhetsförsörjning och teknisk tjänst.

<sup>30</sup> Försvarmakten (1996), *Reglemente för Försvarmaktens underhållstjänst i krig* (Uh R Krig), Stockholm, M 7751-701001, sid 14

<sup>31</sup> Försvarmakten (1996), *Reglemente för Försvarmaktens underhållstjänst i krig*, sid 61

FÖRNÖDENHETSFÖRSÖRJNING<sup>32</sup> indelas i behovstäckning, disposition och utnyttjande samt avveckling av de förnödenheter som ingår i delfunktionerna. Dessa är; materieltjänst (utom reservmaterieförsörjning), läkemedeltjänst, ammunitionstjänst, förplägnadstjänst, drivmedeltjänst, fältposttjänst, kassatjänst, bränsletjänst, vattentjänst, karttjänst och förnödenhetstransporter. Förnödenhetsförsörjning syftar till att täcka fastställda behov, reglera omhändertagande av förnödenheter samt ange bestämmelser för fortlöpande, förutsedda eller oförutsedda, avgången av förnödenheter.

**Materieltjänst** omfattar försörjning med materiel (material), samt underhåll av materiel som ej är av teknisk natur.

**Läkemedeltjänst** omfattar förrådshållning och försörjning med läkemedel.

**Ammunitionstjänst** omfattar försörjning med och vård av ammunition.

**Förplägnadstjänst** omfattar försörjning med och vård av livsmedel och emballage till livsmedel.

**Drivmedeltjänst** omfattar försörjning med och vård av drivmedel.

**Fältposttjänst** omfattar förmedling av fältpostförsändelser samt viss postal verksamhet.

**Kassatjänst** omfattar mottagning, utbetalning, redovisning och kontroll av likvida medel samt förande och verifiering av räkenskaper.

**Bränsletjänst** omfattar försörjning med flytande och fasta bränslen samt vård av bränsle.

**Vattentjänst** omfattar försörjning med och underhåll (rening) av vatten.

**Karttjänst** omfattar försörjning med kartor och sjökort samt övrig karttjänst. Övrig karttjänst omfattar försörjning med militärgeografiska verk, flygbilder, satellitbilder och digitala geografisk data, förrättningsstöd vid markanskaffning samt teknisk, främst geodetisk, service.

**Förnödenhetstransporter** omfattar transport av materiel, ammunition, livsmedel, drivmedel, fältarbetsmateriel och övriga förnödenheter.

TEKNISKTJÄNST<sup>33</sup> har till syfte att understödja förbandens förmåga att lösa sina uppgifter. Teknisk tjänst bidrar till teknisk och taktisk tillgänglighet genom att säkerställa att ett tillräckligt antal materielsystem kan verka med erforderlig effekt. Den tekniska tjänsten skall verka så nära de stridande förbanden som möjligt i syfte att förkorta åtgärdstiderna och därigenom bibehålla, alternativt så snabbt som möjligt, höja den tekniska tillgängligheten. Teknisk tjänst delas in i materielunderhåll och tekniskt systemstöd.

---

<sup>32</sup> Försvarsmakten (1996), *Reglemente för Försvarsmaktens underhållstjänst i krig*, sid 61-74

<sup>33</sup> Försvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Grunder*, sid 15



Då delområdena i teknisk tjänst utgör grund för det fortsatta arbetet redovisas definitioner av dessa.

**Materielunderhåll**<sup>34</sup> syftar till att så långt det är möjligt upprätthålla effekten, enligt de tekniska målsättningarna för respektive materielsystem. Materielunderhåll omfattar förebyggande underhåll, avhjälpande underhåll, reservmaterieförsörjning och omhändertagande av materiel.

Förebyggande underhåll<sup>35</sup> syftar till att minimera risken för driftstörningar och planeras och genomförs av brukaren, med stöd av förbandets resurser för teknisk tjänst.

Avhjälpande underhåll<sup>36</sup> indelas i felsökning, skadeklassning, reparationer samt justering. Den syftar till att avhjälpa fel, skador eller förslitningar så att förnödenheter blir funktionsdugliga. Avhjälpande underhåll planeras och genomförs så att förbandens krav på taktisk tillgänglighet kan upprätthållas. Detta kräver en framåtriktad verksamhet så att det kan ske snabba åtgärder i nära anslutning till materielsystemets nyttjande. Dessa sker främst i form av skadeklassning och byte av utbytesenheter och konventionella reparationsmetoder.

Reservmaterieförsörjning<sup>37</sup> omfattar reservdelar, utbytesenheter, viss förbrukningsmateriel och materiel och den syftar till att täcka behovet av reservmateriel. En fungerande reservmaterieförsörjning är en grundförutsättning för att upprätthålla materielsystemets taktiska tillgänglighet över tiden. För att en hög taktisk tillgänglighet skall kunna hållas måste beställning av reservmateriel ske så fort behovet är känt.

Omhändertagande av materiel<sup>38</sup> omfattar bärgning, transporter, bogsering samt förstöring av materiel och den syftar till att skapa förutsättningar för att ett tillräckligt antal materielsystem efter skada eller fastkörning, snabbt kommer under kvalificerad åtgärd på rätt nivå och snarast kan verka i krigsförbanden. Området omfattar även omhändertagande av främmande materiel.

**Tekniskt systemstöd**<sup>39</sup> syftar till att så långt som möjligt upprätthålla effekten på materielsystem, då förutsättningarna inte överensstämmer med de tekniska målsättningarna, samt klarlägga möjligheter och begränsningar hos materielsystemen. Syftet nås dels genom att personal med hög teknisk kompetens ingår i förbanden, dels genom att ta fram förslag på, och genomföra, nödvändiga åtgärder. Tekniskt systemstöd omfattar driftstöd, teknisk anpassning, modifiering och materielundersökning.

---

<sup>34</sup> Försvarmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Grunder*, sid 17

<sup>35</sup> Försvarmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Förebyggande underhåll* Förhandsutgåva (TTR FU Fu), 2001, M 7758-160020, sid 7

<sup>36</sup> Försvarmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Avhjälpande underhåll* Förhandsutgåva (TTR AU Fu), 2001, M 7758-160030, sid 7

<sup>37</sup> Försvarmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Reservmaterieförsörjning* Förhandsutgåva (TTR RM Fu), 2001, M 7758-160040, sid 7

<sup>38</sup> Försvarmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Omhändertagande av materiel* Förhandsutgåva (TTR OHT Fu), 2001, M 7758-160050, sid 7

<sup>39</sup> Försvarmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Grunder*, sid 31

Driftstöd<sup>40</sup> syftar till att genom anvisningar, information och rådgivning ge den kunskap och förståelse som är nödvändig för att materielssystemen ska kunna nyttjas med avsedd effekt.

Teknisk anpassning<sup>41</sup> syftar till att tillfälligt anpassa materielens effekt med anledning av störning, förändrad hotbild eller miljö, samt vid förändrade operativa, taktiska eller stridstekniska krav.

Modifiering<sup>42</sup> syftar till att varaktigt förändra materielens effekt med anledning av störning, förändrad hotbild eller miljö samt vid förändrade operativa, taktiska eller stridstekniska krav.

Materielundersökning<sup>43</sup> omfattar såväl egen som främmande materiel och den syftar till att klarlägga orsaker till onormala funktioner, haverier och möjligheter till att anpassa materieländringar. Undersökningar av främmande materiel syftar till att anpassa egen taktik eller erhålla underlag för tekniska ändringar av egen materiel.

## **2.2. Underhållstjänst – invasionsförsvaret**

För den kommande analysen är det väsentligt att förstå vad taktisk tillgänglighet och uthållighet innebär för förbanden i insatsförsvaret. Det krävs en tillbakablick för att förstå vad som är skillnaden mellan de krav som ställdes på funktionen uthållighet i invasionsförsvarets förband och de krav som ställs på insatsförsvarets förband.

Hur vidmakthölls taktisk tillgänglighet och uthålligheten i det ”gamla” invasionsförsvaret och vilka krav ställdes?

Under invasionsförsvarets dagar var den svenska försvarsmakten stor, framförallt avseende antalet förband och mängden materiel. Man hade en stor numerär både av personal och materiel och detta gav förutsättningarna för hur försvarsledningen planerade militära operationer.

Uthålligheten hos förbanden byggde på att det fanns tillräckligt mycket materiel och förnödenheter lagrade för att genomföra den planerade operationen. Förnödenheter som exempelvis ammunition, drivmedel, livsmedel och reservmateriel fanns lagrat i förråd.

Det fanns en organisation förberedd för att transportera ut förnödenheter till operationsområden när behovet uppstod. På förbandsnivå fanns förnödenhetsbehovet inbyggt för en begränsad tid och efterhand som resurserna tog slut på en nivå beställdes mer fram. Planeringen byggde på en i förväg beräknad resursåtgång och man var ganska låst till denna planering. Uppstod oväntade behov var man tvungen att ta till alternativa försörjningsmetoder som förlängde omloppstider och därmed minskade förbandens taktiska tillgänglighet.

---

<sup>40</sup> Försvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Driftstöd* Förhandsutgåva (TTR DS Fu), 2001, M 7758-160060, sid 7

<sup>41</sup> Försvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Teknisk anpassning* Förhandsutgåva (TTR TA Fu), 2001, M 7758-160070, sid 7

<sup>42</sup> Försvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Modifiering* Förhandsutgåva (TTR Mod Fu), 2001, M 7758-160070, sid 7

<sup>43</sup> Försvarsmakten (1996), *Reglemente för Försvarsmaktens underhållstjänst i krig*, sid 83

Avseende materielsystem så fanns det på invasionsförsvarets tid mycket resurser. Alla förband hade sig tilldelat sin materiel och antingen fanns den utplacerad i förråd eller så användes den i utbildningen vid grundutbildningsförband och skolor.

Rutiner och resurser för genomförandet av teknisk tjänst är ungefär de samma i dagens insatsförsvaret som i invasionsförsvaret. Då som nu finns personal som har till uppgift att säkerställa den tekniska tillgängligheten hos materielen i förbanden. Kompetens och resurser är fördelade på olika förbandsnivåer. När behov av teknisk tjänst uppstår tillkallas teknisk personal. Antingen avhjälper personalen felet framme vid skadeplats eller så transporteras det trasiga materielsystemet till en mer kvalificerad reparationsinstans. Skillnaden är att när den tekniska tillgängligheten gick ned hos ett enskilt fordon i invasionsförsvarets förband så fanns tillräckligt med fordon inom förbandet för att begränsa effekten av denna nedgång. Materiel som gick förlorad ersattes med ersättningsmateriel så långt denna räckte.

Teknisk tjänst skall genomföras framåtriktad, så var det i invasionsförsvaret och så är det i dagens insatsförsvaret. Dock ger sambandsmedel för taktisk ledning och transportmedel begränsningar för framåtriktat agerande. Radiokommunikationen är prioriterad för ledning av striden och behov av teknisk tjänst får avvakta tills striden är över eller förbandets uppgift är löst. Fordon, som teknisk personal förfogar över, har sällan samma prestanda avseende skydd och rörlighet som stridsfordon i de stridande förbanden. Detta medför att det ibland är svårt att nå skadade fordon.

Krav på uthållighet och taktisk tillgänglighet hos förband i invasionsförsvaret var ställda utifrån att förnödenheter och materiel fanns i förbandet och att försörjningen fungerade. Detta innebar att uthålligheten hos förbanden var god så länge som resurser fanns tillgängliga och planeringen höll. Systemet var sårbart och det behövdes inga stora störningar för att tillgängligheten på materielen och därmed förbandets uthållighet skulle sjunka markant.

### **2.3. *Underhållstjänst i morgondagens insatsförsvaret***

Försvarsmakten har lämnat invasionsförsvaret och inriktas nu mot ett modernt flexibelt och rörligt insatsförsvaret. I insatsförsvaret skall verksamheten bedrivas och resurserna utformas med en större bredd av hot och uppgifter som utgångspunkt. Utformningen av insatsförbanden påverkas till exempel av den omfattande internationalisering som inletts. Den syftar till att skapa ökad förmåga för internationell krishantering och säkerhetsfrämjande samarbete. De förband och system, som behövs idag och i framtiden, skall kunna användas såväl för att försvara landet som i internationella insatser. Vid deltagande i internationella insatser kommer svenska förband ingå i sammansatta stridsgrupper där det ställs höga krav på integration och interoperabilitet.

Den försvarsmakt som blir resultatet av reformeringen, kommer att vara kraftigt reducerad i jämförelse med det tidigare invasionsförsvaret. Däremot är inriktningen att den ska vara mer mångsidig och anpassad för att genomföra flera olika slag av operationer, både nationellt och internationellt. Förnödenheterna och materielsystemen i förbanden kommer att vara begränsade jämfört med tidigare. Detta framförallt på grund av att intern förrådshållning minskats och att reserver inte längre finns att tillgå i lika stor utsträckning.

Materielsystem kommer i många fall att vara mycket kvalificerad, tekniskt komplex och kräva personal med särskilt hög kompetens för att hållas igång. Dessutom kommer det att vara förhållandevis få system som ger stor verkanseffekt, vilket innebär att kraven på den tekniska tillgängligheten ökar för respektive systemindivid.

Insatsförbandens stora bredd av uppgifter ställer höga krav på förbandens basförmågor. Svenska förband skall kunna försvara landet mot militärt angrepp. Beroende på konfliktnivå innebär det allt från bevakning av gränser till försvar mot väpnat angrepp. Viktiga uppgifter för Försvarsmaktens, åtminstone på 5 till 10 års sikt, är att delta i internationella insatser inom ramen för FN och EU. Det internationella engagemanget innehåller i sig en stor bredd av uppgifter. Försvarsmakten skall på mycket kort varsel kunna ställa upp med förband i akuta konflikter. Försvarsmakten skall också vara beredd att delta med förband i långvariga fredsbevarande insatser. Utöver detta skall försvaret vara berett att stödja samhället i krisartade situationer.

För att klara av att möta de krav som förbanden ställs inför måste nivån vara hög inom samtliga basförmågor. Förmågorna verkan, rörlighet och skydd kan endast fungera effektivt om det också finns stöd i form av exempelvis; hälso- och sjukvård, transporter, förnödenheter, och tekniskt underhåll – logistik med andra ord. Allt sådant stöd syftar till uthållighet. I en konflikt eller annan militär operation sätter förmågan till uthållighet ofta gränserna för vad som är möjligt att utföra<sup>44</sup>. Konsekvensen av bristande uthållighet gör att stridskrafterna tappar effekt.

Strävan i den moderna striden är att hålla ett högt tempo, högre än motståndaren, oavsett typ av operation. Detta innebär att även system för uthållighet måste möjliggöra högt tempo. Resurser för både förnödenhetsförsörjning och teknisk tjänst måste i större grad än tidigare vara anpassade för detta. Dessa resurser måste ha förmågan att följa med i de stridande förbandens rörelser. Det är också avgörande att de har tillräckligt skydd för att inte tvingas verka på för stort avstånd från striderna. Dessutom måste det finnas förutsättningar att med korta tidsförhållanden agera utifrån bedömningar och analyser av förväntad händelseutveckling.

De krav på taktisk tillgänglighet och uthållighet hos förband, som ställs på de enheter som deltar i internationella insatser, kommer att vara mycket höga. Sverige kommer oftast att bidra med begränsade förbandsdelar, ibland ett komplett kompani, ibland specialförband av plutons storlek och endast i undantagsfall större förbandsenheter. Detta innebär att materielsystem och förnödenheter för genomförande av insatser och lösandet av uppgifter kommer att vara begränsade. Man måste i första hand förlita sig till de resurser som finns inom förbandsenheten och i andra hand till det stöd man kan få från utländska förband eller från Sverige. För att bibehålla en hög teknisk tillgänglighet på materielsystemen krävs att resurserna för förnödenhetsförsörjning och teknisk tjänst, både inom och utom förbanden, är anpassade för att användas flexibelt och med korta omloppstider som krav. Om resurser för förnödenhetsförsörjning och teknisk tjänst är utformade för detta kommer insatsförbandets uthållighet att motsvara de höga krav som ställs.

---

<sup>44</sup> HKV, (2002), *Militärstrategisk doktrin*, s 77

Den nya krigföringen innebär stora krav på att kunna integrera omvärldsuppfattning, dynamisk ledning och precisionsinsatser. Detta tillsammans med införande av NBF<sup>45</sup> ger nya förutsättningar för att bedriva verksamheten.

Den pågående förändringsprocessen påverkar alla delar i Försvarmakten, så även logistikområdet. Kraven på att Försvarmakten skall ha förmåga till anpassning, ökad förmåga att delta i internationella insatser samt den nya krigföringen har alla sin olika påverkan inom området. Logistikområdet kommer att förändras i stor omfattning och det innebär en förändringsprocess i organisation, teknikutnyttjande och metoder.

Förändringen av logistikområdet går, liksom övrig militär verksamhet, åt att bli smalare, vassare och flexiblare. För att nå dit krävs omfattande arbete där man måste anpassa organisation, metoder och teknik. I detta arbete är det viktigt att tillvarata de möjligheter som teknik- och organisationsutveckling erbjuder.

Den militära revolution, eller Revolution in Military Affairs (RMA)<sup>46</sup>, som pågår har givit nya förutsättningar för hur militära förband bör utformas och genomföra sin verksamhet. Istället för att som tidigare beställa teknikutveckling utifrån den doktrinära uppfattning som rådde, sker idag en teknikutveckling som till stor del leds av det civila samhället och det är upp till den militära sektorn att ta vara på och utnyttja de tekniska lösningar som tas fram inom den civila sektorn.

I USA har RMA varit bidragande till att man har utvecklat ett nytt synsätt på hur bland annat underhållstjänst skall organiseras och genomföras. I de amerikanska visionsdokumenten Joint Vision 2010, som vidareutvecklats till Joint Vision 2020, anges att det amerikanska operativa konceptet förutsätter Information Superiority (informationsöverläge) och Technological Innovation (teknologiska innovationer) varvid Dominant Maneuver (överlägsen manöver), Precision Engagement (precisionsbekämpning), Full-Dimensional Protection (heltäckande skydd) samt **Focused Logistic** (fokuserad logistik) möjliggörs.

*“Focused Logistics is the ability to provide the joint force the right personnel, equipment, and supplies in the right place, at the right time, and in the right quantity, across the full range of military operations. This will be made possible through a real-time, web-based information system providing total asset visibility as part of a common relevant operational picture, effectively linking the operator and logistician across Services and support agencies. Through transformational*

---

<sup>45</sup> Nätverks baserat försvar – ”En grundläggande idé bakom NBF är ökad förmåga till samordning. Fokus flyttas från de enskilda systemens förmågor till hela systemets förmåga. Detta kräver ett nätverkstänkande där mänsklig handling och olika resurser samordnas flexibelt. Beslutsfattare, informations- och verkanssystem skall därför vara inlemmade i en nätverksorganisation. - ett nätverk av nätverk på olika organisationsnivåer – för att vid behov kunna sammanlänkas och användas för kraftsamling”, HKV, (2002), *Militärstrategisk doktrin*, s 127.

<sup>46</sup> Revolution in Military Affairs – har utvecklats genom amerikanskt och sovjetiskt tänkande. Utvecklingen har främst befunnit sig på den teknologiska nivån och berört den strategi som krävs för att hantera den framtida teknikutvecklingen och –användningen. Prioriterade styrkor att utveckla för framtidens militära resurser är informations- och underrättelseförmågorna som skall möjliggöra för de militära styrkorna att kunna agera och verka effektivare mot en tilltänkt fiende. HKV, 09100:74204 (2002), Remiss - *Målsättning för Försvarmaktens ledningssystem 2010*, Försvarmakten s 10.

*innovations to organizations and processes, focused logistics will provide the joint warfighter with support for all functions.*"<sup>47</sup>

Även i svenska militärstrategiska doktrinen beskrivs det framtida underhållskonceptet på liknande sätt, om än med andra ord. "Gemensamma operationer ställer krav på ett riktat, snabbt och flexibelt stöd. Behovet styrs av uppgift, insatsmiljö och den särprägel som olika typer av stridskrafter har. I likhet med de andra basfunktionerna bygger effektivt stöd på god informationshantering. Genom att utnyttja modern informationsteknologi och en nätverksbaserad organisation kan resurser och tjänster effektivt utformas och fördelas efter behov. Civila resurser kommer här att utnyttjas i ökad omfattning".<sup>48</sup>

Här ges en tydlig inriktning på att även logistikområdet måste utvecklas i samma riktning som övrig verksamhet. Ny teknik, som utvecklats för civila ändamål, ska tas tillvara för att man ska kunna tillgodose de krav på uthållighet och hög tillgänglighet som ställs på de nya insatsförbanden.

I dagens och framtidens komplexa materielsystem ingår ofta stödsystem för lägesinformation och även statusinformation som används på plats i eller vid materielsystemet. Stödsystemen kan vara positionerings- och navigeringsutrustning som utnyttjar GPS<sup>49</sup> samt tekniska stödsystem, exempelvis Built in Test (BIT)<sup>50</sup>, som är integrerade i fordonen. För att förenkla förnödenhetsförsörjning och teknisk tjänst och samtidigt möjliggöra läges- och stridsvärdesinformation till insatsledningen kan systemet utvecklas till att lämna denna information även in till NBF. Framtida materielsystem blir än mer komplexa och kommer att ha ett stort inslag av modern informationsteknik. I logistikhänseende innebär det, dels ett ökat behov av teknisk tjänst för att säkerställa funktionen och samordningen, men också en ökad möjlighet att samla in information i syfte att leda logistikinsatser. Genom att kontinuerligt ha tillgång till information om var förnödenheter finns och vart de är på väg och möjlighet till enkel och effektiv ledning förbättras förnödenhetsförsörjningen.<sup>51</sup>

För teknisk tjänst kan man genom att kombinera automatiska felsökningssystem och tillgång till information via nätverket planera och genomföra förebyggande åtgärder eller om fel uppstår göra kvalificerad felsökning på distans via nätverket och därmed öka den taktiska tillgängligheten på materielsystem ingående i insatsförbanden.

Teknikutvecklingen erbjuder många nya möjligheter att åstadkomma denna typ av effektivisering och ett teknikområde, som kan användas för att lösa dessa typer av tjänster, är telematik. Fortsättningen av denna uppsats kommer att behandla just ämnet telematik. De tjänster som ett telematikbaserat system kan erbjuda, integrerat med underhållstjänstens olika delfunktioner, kommer att beskrivas.

Med de telematikbaserade tjänsterna som utgångspunkt analyseras dels hur införande av telematik i insatsförsvarets fordonssystem kan öka den taktiska tillgängligheten, dels hur förutsättningarna för förbanden att bibehålla sin uthållighet kan förbättras.

<sup>47</sup> <http://www.dtic.mil/jointvision/jv2020b.pdf> (2004-10-11)

<sup>48</sup> HKV, (2002), *Militärstrategisk doktrin*, s 130.

<sup>49</sup> Global Position System

<sup>50</sup> Built in test, i fordonet inbyggd felsökningsutrustning som ger möjlighet att få information om vilken typ av fel som inträffat och i vissa fall även vilken komponent i fordonet som är felaktig/skadad.

<sup>51</sup> Rydberg, G och Lindberg, M (2002), sid 4.

### 3. TILLÄMPNING AV TELEMATIK

#### 3.1. *Inledning*

För att klargöra det faktamässiga materialet som den kommande analysen vilar på redovisas här korta sammanfattningar av de olika källorna.

Under faktainsamlingen framkom inget skriftligt material om hur telematikbaserade tjänster kan användas i militära tillämpningar. För att inhämta fakta om detta genomfördes intervjuer med representanter från Scania och AlvisHägglunds. Båda företagen har utvecklat teknik för telematikbaserade tjänster och tillverkar fordon med telematik integrerat.

För att få underlag inför analysen av till vilken nytta telematikbaserade tjänster kan vara som stöd till teknisk tjänst, genomfördes intervjuer med tre officerare i teknisk tjänst. samtliga har mycket stor erfarenhet av underhållstjänst och teknisk tjänst samt god kunskap om telematik.

Sammanfattningar av intervjuerna presenteras i detta kapitel. Avslutningsvis beskrivs begreppet telematik utifrån olika tillämpningsområden. Detta för att tydliggöra vad telematik är och hur det används.

Som sammanfattning presenteras de olika telematikbaserade tjänsterna inom respektive tillämpningsområde i figur 3 (s. 31).

#### 3.2. *Civila källor*

##### 3.2.1. **Boken: Prylarna snackar – maskin till maskin-kommunikation (M2M), telematik och ”ubiquitous Internet”**

Boken<sup>52</sup> behandlar olika former av uppkopplade produkter; konsumentinriktade tillämpningar, industriella tillämpningar och andra företagstillämpningar.

Möjligheterna att använda telematiken i olika sammanhang synes i stort sett obegränsad. Telematik används idag inom industrin för övervakning och uppföljning och inom varumarknaden för att bl.a. följa upp försäljning.

Inom fordonssektorn används telematiken för tjänster indelade efter säkerhet, körhjälp, övrig nytta, underhållning och teknik. Inom transport och logistik används telematik för att ge ökad produktivitet, sänkta kostnader, högre säkerhet, bättre information om godset och nöjdare förare. I framtiden kan telematiken användas för att koppla upp oss människor, genom att operera in chip under huden. Detta ligger dock i framtiden, men redan i dag finns bärbar utrustning, i form av armbandsur, för att kontinuerligt mäta t.ex. kroppstemperatur, blodets syresättning och EKG. Genom att få tillgång till sådana värden kan man övervaka personer med allvarliga sjukdomar och ingripa om något inträffar. Inom det medicinska området finns fler användningsmöjligheter för telematiken med syfte att övervaka och hjälpa sjuka människor

I boken redovisas även de tekniska förutsättningar för telematik, bland annat de kommunikations- och uppkopplingsätt som är möjliga. Beroende på användningssätt,

---

<sup>52</sup> Ström, Pär, (2002).

miljö, kostnader och behov av dataöverföringskapacitet ställs olika krav på kommunikationssätt.

Även om författaren har skrivit boken för att påvisa de marknadsmässiga fördelarna med telematik finns många tillämpningsområden som är direkt överförbara till militära förhållanden. Utifrån bokens upplägg och innehåll går det att omsätta de beskrivna tjänsterna till användning av telematikbaserade tjänster i militär miljö.

Kopplat till ett av uppsatsens centrala begrepp, taktisk tillgänglighet, finns också paralleller. Exempelvis är det motsvarande faktorer<sup>53</sup> som man försöker påverka för att öka lönsamhet och effektivitet i civila tillämpningar.

De främsta drivkrafterna inom den civila sektorn är sänkta kostnader, ökad effektivitet och ökad kundnytta, med andra ord pengar. Då motiven för att införa ny teknik i militära sammanhang är ökad effektivitet att lösa uppgiften, där t.ex. tid och operatörsanpassning är viktiga faktorer, och ökad teknisk tillgänglighet på materielen finns tydliga samband mellan civila och militära tillämpningar.

### **3.2.2. VINNOVA rapporten: Framtidens fordon – mötet mellan två mobila världar.**

Rapporten<sup>54</sup> behandlar ämnet telematik, författarna vill sprida kunskap och upplysa läsaren om alla de möjligheter den nya tekniken bär med sig för tillämpningar i kombination med fordon. Telematik i detta sammanhang delas in i fem tillämpningsområden; säkerhet och trygghet, fordonsunderhåll, navigation och framkomlighet samt information och underhållning. I rapporten beskrivs tillämpningsområdena och olika samband och fakta som är viktiga för framtida tillämpningar av telematik i fordon. För att lättare kunna omsätta den civila nyttan av telematik till användning av telematik i militära tillämpningar, krävs att man vet innebörden av de olika tillämpningsområdena. Då detta är en förutsättning för att förstå det fortsatta sammanhanget i uppsatsen presenteras de telematikbaserade tjänsterna inom de olika områdena i kapitel 3.5.

Rapporten ger också en översikt av de tekniker som möjliggör användning av telematikbaserade tjänster i fordon. Då de tekniska aspekterna inte berörs närmre i uppsatsen har denna del ej studerats ingående. Dock kan konstateras att med den hastighet som tekniken utvecklas idag kommer lösningar att finnas för de flesta tillämpningar inom några år. Frågan är bara om alla får tillgång till tekniken eller om kostnaderna begränsar en bred spridning. I uppsatsens diskussionskapitel kommer teknikutvecklingen att kort belysas.

Rapporten belyser slutligen användningsnyttan av telematiktjänsterna och de praktiska möjligheter och svårigheter som tillverkarna står inför om de ska realisera de visioner som man har.

Även om innehållet i rapporten speglar telematiken och dess användningsnytta utifrån ett civilt perspektiv, finns det många paralleller till militära användningsområden. Detta innebär att rapporten utgör ett viktigt underlag för att förstå och överföra telematikbaserade tjänster till den militära miljön.

---

<sup>53</sup> Personaltillgänglighet, förnödenhetstillgänglighet, taktiska nyttjande och teknisk tillgänglighet.

<sup>54</sup> Henfridsson, O m.fl. (2003).



De forskare som deltagit i framtagandet av rapporten bedriver projekt vid Viktoriainstitutet där man bland annat studerar de utmaningar det innebär att förena kundernas behov och förväntningar med den teknik som utvecklas. Här framgår det tydlig hur viktigt det är att undersöka och värdera de praktiska möjligheterna för att ta fram telematikbaserade tjänster som verkligen fungerar. Vid införande av telematik i militära fordon bör man beakta detta för att inte effekten av telematiktjänsterna ska gå förlorad.

### 3.2.3. Ericsson Microwave's rapporter

De två rapporter som används som källor till uppsatsen är dels *Telematik och underhållsfunktionalitet för SEP*<sup>55</sup>, dels *Förstudie Total Asset Visibility för FMV, 2002*<sup>56</sup>.

Den första rapporten sammanställde EMW 2002 på uppdrag av AlvisHägglunds. Syftet var att undersöka hur telematiken kan tillämpas i konceptet SEP.

Rapporten tar sin utgångspunkt i den pågående utvecklingen inom Försvarmakten och de förändringar som nya uppgifter och krav kommer att innebära. I rapporten sammanfattas hur logistikområdet kommer att påverkas av de nya uppgifterna och utvecklingen i Försvarmakten. Slutsatsen är att kraven på logistikfunktionen kommer att öka i hög grad. Det blir viktigare att ha uppföljning på materiel och förnödenheter. Materiel och övriga system måste vara interoperabla med utländska förbands materiel, framförallt vad avser sambandssystem och även kompatibla med gamla system som finns kvar i svenska förband.

EMW har också undersökt befintliga civila tillämpningar av telematik och i rapporten redovisas kort hur dessa ser ut. I rapporten redovisas ett antal krav som EMW anser att man bör ställa på ett framtida materielsystem, i detta fall SEP. Dessa krav ligger till grund för ett förslag på hur telematiken skulle kunna se ut i en militär tillämpning. Avslutningsvis presenterar EMW en modell för hur man kan undersöka realiserbarheten och verifiera vinsterna inför ett införande av telematik i Försvarmakten med hjälp av demonstratorer.

Den andra rapporten togs fram samma år på uppdrag av FMV. Syftet var att belysa de nya krav som insatsförsvaret ställer på uppföljnings- och ledningssystem inom logistikområdet samt hur man ska gå vidare med studier kring TAV<sup>57</sup>.

Rapporten ger en översikt av telematik och TAV samt de krav och tekniska förutsättningar som övergången till insatsförsvaret innebär.

I rapporten presenteras också en ganska detaljerad översikt av existerande lösningar för TAV och telematik som används civilt. Man har också undersökt hur TAV hanteras inom NATO/PFF. Inom NATO pågår arbete med att ta fram ett gemensamt system för TAV men det är svårt då det saknas en enhetlig standard för utveckling av teknik och metoder. Ett kapitel i rapporten behandlar de tekniker som krävs för att realisera TAV utgående från de generella NBF-tjänsterna; identitet, tid, position, status och dataförmedling. Man fokuserar på kommersiella lösningar och värderar deras för- och nackdelar. Slutligen föreslås hur man bör gå vidare med olika studier och

---

<sup>55</sup> Rydberg, G och Lindberg, M (2002).

<sup>56</sup> Rydberg, G (2002).

<sup>57</sup> Med Total Asset Visibility (TAV) avses förmågan att i varje givet ögonblick ha möjlighet att inhämta information om var och/eller i vilket skick eller utförande valda tillgångar befinner sig, liksom vad de gör. Rydberg, G (2002), s 11.

demonstratorer som är anpassade mot NBF-konceptet för att undersöka hur TAV kan införas i Försvarmakten.

De båda rapporterna ger ett mycket bra underlag för arbetet med uppsatsen, framförallt utifrån exempel på hur telematik kan nyttjas generellt i framtida fordonssystem.

### **3.3. Civil fordonsindustri – Scania**

Vid ett besök på Scantias kontor för Fleet Management i Kista<sup>58</sup> inhämtades information om hur Scania har utvecklat sitt system och hur man ser på framtiden för teknikområdet telematik. Lastbilstillverkaren Scania har i sitt så kallade Fleet Management, som till del bygger på telematik, tjänster inom områdena; förarstöd, säkerhet, fordonsuppföljning och transportledning.<sup>59</sup>

Vid besöket hos Scania presenterades det telematikbaserat system som man där erbjuder till sina lastbilar och bussar, Fleet Management System. Det består av sensorer, presentationsenhet och kommunikationslösning. Systemet hämtar information/data via fordonets CAN-bus<sup>60</sup>, exempelvis effektuttag, bränsleförbrukning och körsträcka. Denna information presenteras dels för förare, via en dockningsbar handdator eller via den inbyggda datorns skärm vid förarplatsen, dels skickas data till ”kontoret” via fordonets kommunikationsenhet. Data ligger sedan till grund för analyser som skall leda till ett mer effektivt utnyttjande av fordonet. Exempelvis kan det innebära bränslesnålare körning eller anpassning av fordonskonfigurationen så att den passar kunden optimalt samt även förarutbildning. Integrerat i fordonet finns positioneringsutrustning som dels stödjer förarens orientering och vägval, dels ger ”kontoret” kontinuerlig uppföljning på fordonets position. Systemet är konstruerat för att användas av föraren i fordonet och för att förse ”kontoret” med data för övervakning och analys. Data till ”kontoret” överförs i dagsläget via GSM-nätet<sup>61</sup> eller tankas av via dockningsstationer. I framtiden kan systemet komma att anpassas för användande av IP<sup>62</sup>-teknik. Med data och information bearbetat i datorn erbjuder Scantias Fleet Management System telematikbaserade tjänster inom följande fyra områden:

**Förarstöd (Driver support services) med tjänsterna:**

- Färddata med info om körsträcka och fordonsprestanda
- Telefon med textmeddelandefunktion och handsfree
- Positioneringsutrustning med karta
- Körtidsinfo kopplat till aktuella bestämmelser.

<sup>58</sup> Kontaktperson vid Scania är Patrik Thärnå, Sales & Service Scania Fleet Management

<sup>59</sup> Scania Fleet Management System, [http://www.scania.se/Scania\\_services/scaniafleetmanagement/](http://www.scania.se/Scania_services/scaniafleetmanagement/) (2004-10-05).

<sup>60</sup> Controller Area Network, CAN-standarden är ett protokoll som beskriver entrådlig, seriell busskommunikation. CAN är meddelandeorienterad vilket innebär att det inte finns mottagare eller mottagaradresser identifierade. Istället har varje meddelande som sänds ut en identifierare kopplat till sig. Denna identifierare, som är unik inom nätverket definierar meddelandets innehåll och prioritet. En av fördelarna kopplat till telematik med CAN är att det är enkelt att lägga till och ta bort system i nätverket vilket innebär att det är lätt att tillföra nya tjänster utan att fordonskommunikationssystemet behöver förändras. Henfridsson, O m.fl. (2003), sid 37.

<sup>61</sup> Global System for Mobile Communications är andra generationens mobiltelefoni.

<sup>62</sup> Internet Protocol beskriver hur data överförs mellan olika system på internet.

**Säkerhet (Security support services)** med tjänsterna:

- Larmstatus
- Körområde

**Fordonsuppföljning (Vehicle management services)** med tjänsterna:

- Översikt fordon, automatisk insamling och presentation om fordonsflottans distans, hastighet, bränsleförbrukning och bromsanvändning
- Översikt körningar, automatisk insamling och detaljerad information om förarnas individuella fordonsdata och körprestation.

**Transportledning (Transport management services)** med tjänsterna:

- Fordonspositionering, samtliga fordon hos åkeriet.
- Meddelandehantering
- Karta
- Spåra fordon

Dessa tjänster syftar i första hand att erbjuda kunderna ett system som effektiviserar transporter och underhåll av fordonet, men givetvis kan kunden själv välja hur tjänsterna skall nyttjas.

Scania har tagit fram Fleet Management systemet främst för att tillgodose det växande behovet av att öka produktiviteten inom framförallt åkerinäringen. Genom att utveckla och integrera telematikbaserade tjänster i fordonen skapar Scania möjlighet att knyta upp kunderna för eftermarknadstjänster. Scania ser stora möjligheter för fortsatt utveckling av tjänster som underlättar och effektiviserar drift och underhåll. Man tror att inom två till tre år så kommer huvuddelen av levererade fordon vara utrustade med telematik och det blir upp till kunden att bestämma vilka tjänster man vill ha tillgång till. Det sker ingen utveckling specifikt riktad mot militära tillämpningar hos Scania och det är inget direkt behov av det heller, då de flesta av de befintliga tjänsterna går att anpassa för militär användning.

### **3.4. Militär fordonsindustri – Alvis Hägglunds**

Till grund för den följande beskrivningen ligger information som inhämtats från AlvisHägglunds<sup>63</sup> avseende deras CV 9030 som de sedan år 2001 levererar till Schweiz.

Vid vidareutveckling av CV 90 till dagens tekniknivå har vagnens grundkonstruktion förändrats och försetts med modern dieselmotor och därför anpassade delsystem. Bland annat har vagnen nytt motorstyrningssystem och ett nytt elsystem som är uppbyggt med CAN-databussar och inbyggt LAN<sup>64</sup>, som kopplar samman fordonets delsystem och som ger tillgång till bland annat motordata och därmed möjlighet till analyser och diagnoser med stöd av BIT-system. Elsystemets uppbyggnad medger att uppdatering och utbyte av delsystem kan ske utan att grundkonstruktionen behöver förändras.

---

<sup>63</sup> Kontaktpersoner vid AlvisHägglunds är Peter Nygren After Sales och Per-Åke Nordlander, Electronic Systems

<sup>64</sup> Local Area Network, litet lokalt nätverk som täcker en begränsad yta.

I CV 9030 erbjuder telematiksystemet i första hand möjlighet till diagnostik på vagnens delsystem via BIT-systemet och DIS (Diagnostic Info System)<sup>65</sup>. Genom att koppla in handdator eller laptop-dator kan avancerade analyser och diagnoser göras i syfte att bedöma fordonets status eller för att utföra felsökning. Vid mer komplicerade fel kan uppkoppling mot serviceverkstad ske för fortsatt diagnos på distans. I dagsläget utnyttjas mobiltelefonnätet (GSM, GPRS<sup>66</sup>) för kommunikation på distans men för att få full effekt av telematiksystemet krävs kommunikationslösningar med större bandbredd typ 3G och UMTS<sup>67</sup>. AlvisHägglunds fortsätter att utveckla och erbjuda kunderna hela systemlösningar där stridsfordonet, utbildning, support och reservdelar ingår. Telematiksystem i de framtida systemen kommer att erbjuda tjänster som exempelvis fjärrsupport, uppföljning och ledning av olika förbandsenheter. AlvisHägglunds anser att sådana tjänster ger kortare stilleståndstid eftersom man bland annat kan undvika haverier genom att företa förebyggande underhåll istället för avhjälpande underhåll.

### **3.5. Militära auktoriteter – intervjuer med officerare**

En kort presentation av de tre tekniska officerarna är på sin plats innan redovisning av resultatet av intervjuerna.

Mj Dan Jansson tjänstgör som materielhandläggare på GRO HKV, Dan har tidigare tjänstgjort på P 4 som stf Kompanichef och på PAC/BrigC<sup>68</sup> som tekniskt sakkunnig. Dan har också tjänstgjort på FMV som studieofficer och projektledare för VMS<sup>69</sup>. Under sin tid på FHS, ChP 01-03, skrev Dan en uppsats med titeln ”Telematik – en del i NBF?”<sup>70</sup>. Dans uppsats och framförallt de förslag till fortsatt forskning som han lämnar sist i sin uppsats har påverkat denna uppsats inriktning mot telematikbaserade tjänster. Mj Torbjörn Friberg genomför under åren 2004-2006 ChP vid FHS. Torbjörn har tidigare tjänstgjort vid P 4 som chef för tekniska enheten och dessförinnan som detaljchef och kompanichef. Torbjörn har också tjänstgjort som utvecklingsofficer vid BrigC. Senast arbetade Torbjörn som materiel- och ekonomiansvarig för IA<sup>71</sup> 03. Kn Lars-Erik Söderström tjänstgör vid ATS. Lars-Erik har arbetat med utbildning av mekaniker och tekniska officerare. Lars-Eriks ämnesområde är olika fordonstekniker, bl.a. bromssystem, fordonsel- och elektronik. Lars-Erik har också deltagit i projekt ”tekniska stödsystem”. Samtliga intervjuade visade stort intresse och engagemang för ämnet och de delgav gärna sina synpunkter vid intervjutillfället.

Frågorna som användes vid intervjuerna redovisas i bilagorna 1, 2 och 3.

---

<sup>65</sup> Diagnostic Info System är ett databaserat stödsystem som används för att underlätta felsökning och reparationer. Systemet består av testbox (dator), breakout kablage och breakout box. Data kan skickas trådlöst till verkstad för vidare analys.

<sup>66</sup> General Packet Radio System kallas ibland för generation 2,5 och är en utveckling av GSM tekniken. Fördelarna med GPRS är möjlighet till dubbelriktad datakommunikation och en lägre känslighet för störningar. Ström, Pär, (2002), s 65.

<sup>67</sup> 3G är i Sverige det vardagliga namnet på en mobiltelestandard som heter UMTS, Universal Mobile Telecommunications.. <http://www.pts.se> (2004-11-17)

<sup>68</sup> Pansarcentrum, senare Brigadcentrum vars uppgifter övertagits av Armétaktiska Kommandot.

<sup>69</sup> Varnare motmedel system

<sup>70</sup> Jansson, Dan, (2003), *C-uppsats - Telematik en del i NBF?*, FHS 19 100:2038.

<sup>71</sup> Arméns första insatsbataljon

Intervjusvaren används inte i sammanställd form i uppsatsen utan endast som underlag för den kommande analysen. Därför redovisas en sammanfattning av intervjusvaren i stället för detaljerad redovisning av samtliga svar.

De intervjuade hade lite skilda uppfattningar om vilka telematikbaserade tjänster som är lämpliga att använda som stöd i de olika delområdena av teknisk tjänst. Dock gav svaren en god bild av inom vilka tillämpningsområde som telematikbaserade tjänster bör utvecklas i första hand. Tillämpningsområdet "Fordonsunderhåll" bör prioriteras, därefter "Säkerhet och trygghet" och "Produktivitet".

De svar som gavs på de olika frågorna kommenterades också av de intervjuade, här följer en redovisning av de viktigaste kommentarerna.

- Det är viktigt att beakta systemsäkerhetskraven då telematik införs i fordonen och telematikbaserade tjänster som stöd till teknisk tjänst. Detta för att införande av telematik inte ska innebära att skaderisken ökar vid användning av tillgängliga tjänster.
- Telematikbaserade tjänster och kontinuerlig uppföljning ställer krav på kommunikationslösningar med tillräcklig bandbredd. Detta beror på vilken datamängd som skall överföras och behov av överföringshastighet.
- Samtliga intervjuade anser att införande av telematikbaserade tjänster kommer att öka tillgängligheten markant. Detta beror på att tjänsterna ger förutsättningar att vidta förebyggande åtgärder i större omfattning. Möjlighet till kontinuerlig uppföljning av fordonens status ger också förutsättningar att genomföra "förutsägbart" underhåll. Exempelvis får teknisk personal kontinuerligt information om fordonets status och kan vidta åtgärder så fort man misstänker att fel kommer att inträffa. Därmed kan man förutsäga att underhåll krävs.
- De telematikbaserade tjänsterna innebär också att teknisk personal kan reagera snabbare på de behov av tekniska åtgärder som uppstår. Exempelvis behov av reparationer eller reservmateriel. Även behov av bärgning och driftstöd kan identifieras snabbare och resurser sättas in där de behövs.
- Genom att införa telematikbaserade tjänster ges förutsättningar för att lösa vissa uppgifter på distans. Detta medför att viktiga specialistkompetenser endast behöver finnas vid centrala platser i operationsområdet.
- Det ökade inslaget av IT ställer krav på att personalen har kunskap och färdighet att hantera de nya verktygen och stödsystemen.

Författaren anser att intervjuerna sammantaget utgör ett bra underlag och intervjuerna ger stöd för mycket av det som behandlas i analysen.

### **3.6. Telematikbaserade tjänster**

Utgångspunkt för beskrivningen av telematik är VINNOVA's rapport där följande fem tillämpningsområden för telematik används (se figur 3 s. 31):

- Säkerhet och trygghet
- Fordonsunderhåll
- Navigation och framkomlighet
- Produktivitet
- Information och underhållning

Inom respektive tillämpningsområde identifieras ett antal telematikbaserade tjänster. För att precisera innebörden av respektive tjänst benämns respektive tjänst med ett beskrivande namn.

**Säkerhet och trygghet** är ett viktigt område där telematik används i fordon idag. Tjänsterna syftar till att föraren skall känna sig trygg och säker i anslutning till brukandet av fordonet. Inom detta tillämpningsområde har telematiken till uppgift att hantera olyckstillbud och fordonsproblem. Vid en olycka kan systemet tillkalla hjälp antingen automatiskt eller på uppdrag av föraren. Sensorer i fordonet känner av om exempelvis en krockkudde aktiverats och då sänds ett meddelande till en central, med uppgift om fordonets position. För att bekräfta att en olycka inträffat motringer larmcentralen för att undersöka läget innan man sänder ut hjälp. Alternativt kan föraren själv, genom att aktivera en larmknapp, skicka ett meddelande direkt till larmcentralen.

Om fordonet drabbas av ett allvarligare fel eller haveri kan telematiksystemet erbjuda föraren hjälp genom att tillkalla reparations- eller bärgningsassistans. Samtidigt som tillkallning av hjälp sker kan verkstaden få underlag för att ta fram reservdelar och förbereda lämpliga åtgärder. Fordonet kan också utrustas med en spårningsenhet, som i händelse av att fordonet stjäls, aktiveras tillsammans med stöldlarmet. Ett meddelande sänds då till ett servicecenter som kallar upp föraren, för att undersöka vad som skett och vilka åtgärder som ska vidtas. Exempelvis kan spårning av bilens position påbörjas.

Ur ovanstående beskrivning av tillämpningsområde säkerhet och trygghet kan följande fyra telematikbaserade tjänster urskiljas:

- (1) Automatisk tillkallning av hjälp vid olycka eller haveri – **Automatlarm**
- (2) Tillkallning av hjälp på uppdrag av föraren – **Direktkontakt** (Direct access)
- (3) Automatisk positionsangivelse – **Automatisk position**
- (4) Spårning av stulna eller försvunna fordon - **Spårning**

**Fordonsunderhåll** är ett område där syftet med de telematikbaserade tjänsterna är att underlätta diagnostik och underhåll av fordon. Med moderna fordonskommunikationstekniker såsom CAN och MOST<sup>72</sup>, nätverk som är inbyggda i fordonet, skapas möjlighet att lättare komma åt data som kan ge information om fordonets status. Genom att samla in och bearbeta fordonsrelaterad data, som ständigt finns i nätverket, ges möjlighet att övervaka och få varning om något förändras från

---

<sup>72</sup> Media Oriented System Transport, togs fram med anledning av det allt mer ökade behovet av bandbredd i fordonskommunikationssystem där många delsystem konkurrerar om utrymmet i fordonets nätverk. Trafiken i ett MOST-nätverk delas upp på en kontrollkanal och en synkron och en asynkron datakanal. Den asynkrona används för paketerad data som kommer oregelbundet, t.ex. vid modemuppkoppling till internet. Den synkrona används för all uppspelad data såsom ljud och bild. Slutligen kontrollkanalen där data transporteras från en specifik adress till en annan. Henfridsson, O m.fl. (2003), sid 38.

normalläget. Bromsslitage, olje- och vattennivåer, motor- och växellådstemperatur och lampor är något av det som kan undersökas.

Med stöd av trådlösa kommunikationstekniker kan data skickas till ett servicecenter eller till reparationsverkstad för analys. Med hjälp av olika applikationer görs sedan analyser och diagnoser och resultatet kan användas för att anpassa serviceintervall, kalla in fordonet för förebyggande underhåll eller genomföra anpassningar och uppdateringar av fordonsdata på distans. Omvänt kan föraren få instruktioner från serviceverkstaden för att lokalisera fel och med deras stöd även reparera fel eller tillkalla servicetekniker. Det går att fjärrstyra delsystem i fordonet för att på så sätt pröva funktionen och man kan sända över instruktioner för att instruera föraren att avhjälpa fel, exempelvis manualer, enklare kopplingsscheman och bilder.

Inom tillämpningsområde fordonsunderhåll har följande fem telematikbaserade tjänster identifierats:

(1) Övervakning av fordonsstatus och larmning vid onormala värden -

**Driftövervakning**

(2) Möjlighet att sända fordonsdata till servicecentral för analys och diagnos på distans

- **Fjärranalys**

(3) Möjlighet att genomföra fjärrstyrning av fordon för felsökning på distans -

**Fjärrstyrning**

(4) Möjlighet att utföra reparationer på distans - **Fjärreparation**

(5) Möjlighet att genomföra anpassningar av fordonsdata och uppdateringar av programvara på distans – **Fjärrprogrammering**

**Navigation och framkomlighet** är ett område där telematiken används för att underlätta framförandet av fordonet. Navigationssystem finns redan idag inbyggt i många fordon men är då uppbyggt på att tekniken och kartunderlag finns i fordonet och endast fordonets position uppdateras via kommunikation med satelliter. I ett telematikbaserat navigationssystem kan exempelvis aktuell information om trafikläge och omläggningar av vägar sändas till fordonet kontinuerligt. Med tillräcklig kommunikationskapacitet kan även uppdatering av kartunderlag ske på distans. Kopplat till navigationssystemet kan man koppla en varningstjänst som larmar om fordonet kommit utanför en förbestämd rutt. Detta kan exempelvis användas för att kontrollera att tunga fordon med farlig last inte hamnar i olämpliga områden. I en framtida trafikmiljö finns också möjlighet att koppla samman det enskilda fordonets telematikbaserade system med externa system. Sensorer placerade utmed vägarna ger möjlighet att styra fordonets prestanda och hastighet och även tvinga fordonet att stanna om det inte uppfyller exempelvis viktbegränsningar och miljökrav.

För att underlätta navigation och säkerställa ett fordons position samt för att minska risken för att fordonet kommer på avvägar eller överskrider lagar och föreskrifter kan följande tre telematikbaserade tjänster inom tillämpningsområde navigation och framkomlighet identifieras:

(1) Automatisk uppdatering av kartunderlag - **Kartuppdatering**

(2) Tillgång till aktuell information om trafikläget - **Trafiklägesinfo**

(3) Larm eller åtgärd då fordonet kommer utanför planerad färdväg eller bryter mot lagar och föreskrifter. - **Färdvägsbegränsning**

**Produktivitet** är tillämpningsområdet som innefattar funktioner som syftar till att rationalisera nyttjandet av fordonet. Detta används till exempel inom transportnäringen. Trafikledningssystem är en typ av telematiksystem som tillhandahåller information om körtid, vilotid, arbetstid och väntetid. När dessa data sänds till transportledningen så underlättas bland annat analyser av förarens arbetstidsfördelning. Transportcentralen kan också få statusmeddelande från fordonet, exempelvis att uppdraget är utfört, att man anlant till en viss destination eller att föraren tagit rast. Detta tillsammans med positionsbestämningsutrustning ger transportledningen underlag för att fatta beslut och därmed underlättas och effektiviseras transportplaneringen. Alltså att rätt förare och fordon löser rätt uppdrag.

Kopplat till transportnäringen finns också system som håller rätt på var lasten befinner sig. Genom att förse varje kolla med en dataetikett, en så kallad RFID-krets<sup>73</sup>, med information om exempelvis innehåll, leveransadress och kund kan bl.a. kunden kontinuerligt få information om var godset befinner sig och om det kommer att levereras i tid alternativt om det har uppstått problem längs transportvägen.

I syfte att effektivisera nyttjandet av fordonsparken och minimera tiden för leverans av varor har dessa tre telematikbaserade tjänster sin plats inom tillämpningsområdet produktivitet:

- (1) Möjlighet att kontinuerligt övervaka fordonets position och styra dess färdväg - **Färdvägsplanering**
- (2) Kontinuerlig rapportering om vilka uppgifter fordonet och besättningen utför - **Fordonsuppföljning**
- (3) Kontinuerlig uppföljning av var lasten befinner sig - **Godsuppföljning**

**Information och underhållning** är ett tillämpningsområde som indelas i två områden; informations- och handelstjänster samt spel och musik. Informations- och handelstjänster rör tjänster som erbjuder möjlighet att utföra olika ärenden och få information via telematiksystemet, exempelvis bankärenden, biljettbokningar, e-post, nyheter och väderleksrapporter. Mycket av detta går redan idag att få via mobiltelefonoperatörer och att införa dem i telematiksystemet innebär att de anpassas för användning i fordon. Slutligen så utgör spel och musik ett tillämpningsområde för telematik, exempelvis nedladdning och uppspelning av musik och filmer.

För att underlätta för förare att komma i kontakt med omvärlden och utbyta information är följande två telematikbaserade tjänster av värde inom tillämpningsområde information och underhållning:

- (1) Möjlighet att utföra ärenden (skicka e-mail, läsa nyheter etc.) via telematiksystemet - **Internet**
- (2) Möjlighet att överföra musik och film via telematiksystemet - **Multimedia**

### **3.7. Slutsatser**

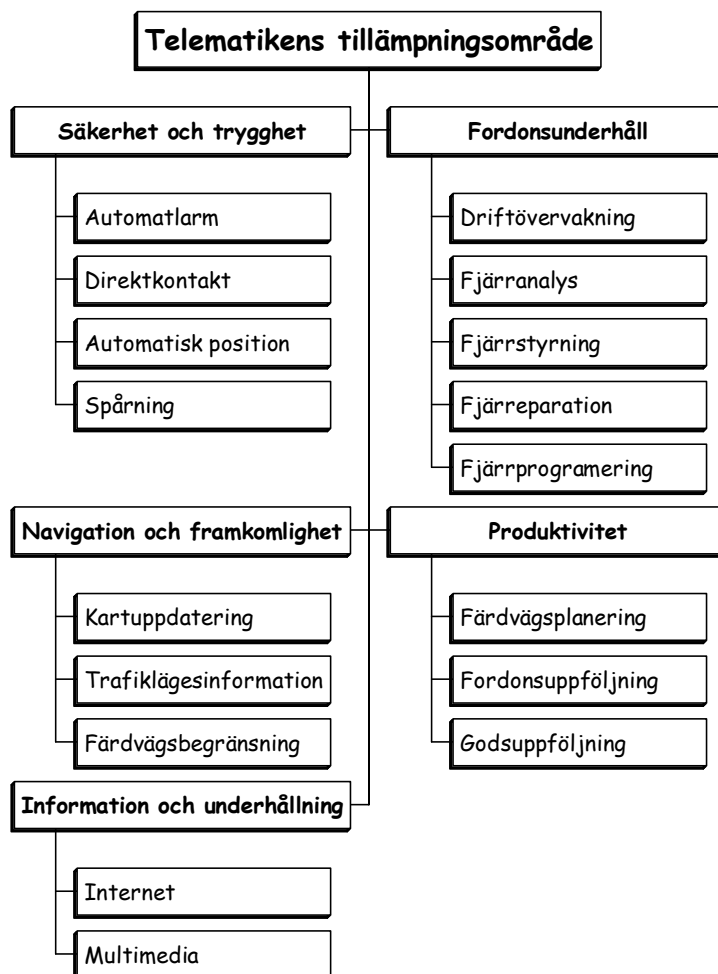
I avsnittet har ett stort antal telematikbaserade tjänster identifierats inom de olika tillämpningsområdena (se fig. 3 nedan). Ändå är detta förmodligen bara en liten del av de möjligheter som telematik kan komma att erbjuda i framtida fordonsystem.

---

<sup>73</sup> Radio Frequency Identification



Det är kanske inte alla tjänster som påverkar nyttjandet av fordonet i positiv riktning, vissa tjänster kan innebära att vissa funktioner och uppgifter tar längre tid att använda och att genomföra. Exempelvis är ibland enklare att använda reparationsmanualer i pappersform än att ta del av instruktioner via dataskärmen. Men totalt sett kommer ett införande av telematikbaserade tjänster antagligen att effektivisera användandet och höja den tekniska tillgängligheten hos ett fordon. För att få veta om telematikbaserade tjänster kan påverka den taktiska tillgängligheten för ett materielsystem i den militära organisationen krävs att man testat systemet. Därigenom får man erfarenhet av hur dessa tjänster kan användas och man kan ta fram lämpliga metoder för att förbättra och förenkla brukandet av exempelvis fordon. Ett steg i detta är att försöka överföra de civila tillämpningarna av telematikbaserade tjänster till den militära miljön.



Figur 3: Telematikbaserade tjänster inom de olika tillämpningsområdena

#### 4. TELEMATIK I EN MILITÄR MILJÖ

I följande avsnitt kopplas de olika telematikbaserade tjänsterna samman med delfunktionen teknisk tjänst. Detta görs för att skapa en utgångspunkt för analysen av hur den taktiska tillgängligheten påverkas om man inför telematikbaserade tjänster som stöd för teknisk tjänst.

## 4.1. **Nyttan av telematikbaserade tjänster**

Inom den **tekniska tjänsten** (se figur 2 s.13) finns många områden där telematikbaserade tjänster kan användas. Genom att förbättra förutsättningarna för att utföra delar av **materielunderhåll** och **tekniskt systemstöd** med stöd av telematikbaserade tjänster, bör tillgängligheten hos insatsförbanden kunna ökas. Här följer en beskrivning om hur tjänster inom telematikens tillämpningsområden kan integreras med de olika delområdena inom teknisk tjänst samt några övergripande exempel på hur de olika tjänsterna kan tillämpas. En avvägning har skett mot bakgrund av den troliga nyttan av respektive telematikbaserad tjänst inom de olika delfunktionerna. Endast de telematikbaserade tjänster som bedöms kunna påverka den taktiska tillgängligheten har valts ut.

### 4.1.1. **Förebyggande underhåll**

För att skapa bra förutsättningar för att genomföra bättre förebyggande underhåll skulle följande tjänster kunna användas.

Inom området **fordonsunderhåll** kan tjänsten *driftövervakning* ge teknisk personal information om när det är dags att vidta förebyggande åtgärder för att därmed förhindra att komponenter i fordonet havererar och stillestånd uppstår. Om man har tjänsten *ffärranalys* kan teknisk personal övervaka förbandets fordon och vidta lämpliga förebyggande åtgärder då man upptäcker värden som avviker från det normala. I vissa situationer kan det vara lämpligt att förändra vissa fordonsdata eller begränsa möjligheten att nyttja vissa delsystem för att få materielen att hålla lite längre. Då kan man använda tjänsten *ffärrprogrammering* för att förändra inställningar och stänga av delsystem.

Inom området **produktivitet** är tjänsten *färdvägsplanering* till hjälp om man vill styra var fordonsbesättningen får framföra fordonet. Det kan vara aktuellt om vissa terrängområden är minerade eller olämpliga att passera av andra anledningar. Genom att ledningen kan påverka var fordonet framförs kan man undvika att det hamnar i områden som ökar risken för skador och fastkörning. Tjänsten *fordonsuppföljning* hjälper ledningen att övervaka att fordonet används på ett riktigt sätt och att rätt uppgifter utförts. Med detta som underlag kan man göra bedömningar om behov av förebyggande underhåll.

För att stödja fordonsbesättningen när de utför förebyggande underhåll kan tjänster inom tillämpningsområdet **information och underhållning** vara till nytta. Tjänsterna *internet* och *multimedia* underlättar för teknisk personal att ge direktiv och stöd till fordonsbesättningarna. T.ex. kan man skicka över manualer och bilder som visar hur vissa förebyggande åtgärder skall utföras.

### 4.1.2. **Avhjälpan underhåll**

Införande av telematikbaserade tjänster kan innebära stora möjligheter för att effektivisera det avhjälpan underhållet.

Inom tillämpningsområde **säkerhet och trygghet** kan tjänsterna *automatalarm*, *direktkontakt* och *automatisk position* samtliga underlätta för teknisk personal att snabbt få reda på att fel har inträffat och var det trasiga fordonet befinner sig. Genom att man

får information från fordonet direkt när skadan inträffar reduceras tiden från skadetillfälle till det att teknisk personal får uppgift om att en skada inträffat. Med automatisk positionsangivelse kan man direkt avgöra var fordonet befinner sig och därmed avgöra om man kan ta sig till objektet eller om det är aktuellt att sända ut bärgnings- eller transportfordon. Man kan också få en uppfattning om vilka förutsättningar som gäller på platsen, exempelvis fiendeläge och markförhållanden.

Inom området **fordonsunderhåll** ger telematikbaserade tjänster bättre förutsättningar för att genomföra ett effektivare avhjälpande underhåll. Tjänsten *driftövervakning* ger möjlighet att tidigt få information om att haveri kan vara på gång. Därmed har man möjlighet att förbereda genomförande av reparation genom att beställa reservdelar och planera arbetet. Med tjänsten *fjärranalys* förbättras och förenklas förutsättningar för att felsöka och bedöma de fel som uppstår i fordonet. Då möjlighet finns att koppla upp sig mot fordonet kan teknisk personal ta del av information från fordonets olika delsystem och analysera vilken status fordonet har. Utifrån detta avgöra vad felet beror på och därefter vidta lämpliga reparationsåtgärder. En förbättrad felsökning medför att precisionen ökar i reparationen. Rätt delar identifieras och byts ut med en gång, istället för att riskera att man byter fel komponenter och måste göra om jobbet. Dessutom innebär möjligheten att arbeta på distans att felsökningen kan komma igång snabbare och att reparationen kan påbörjas tidigare. Tjänsten *fjärrstyrning* innebär att teknisk personal kan påverka olika system i fordonet att utföra önskade åtgärder på distans. Därmed ökar möjligheter att genomföra felsökning. Om felet är ett mjukvarufel så kan *fjärrprogrammering* vara en tjänst som kan användas för att åtgärda felet genom att överföra ny programvara. Slutligen kan kommunikation via telematiksystemet ge tillgång till tjänsten *fjärreparation*. Genom att teknisk personal ger fordonsbesättningen tydliga instruktioner kan man låta dem utföra vissa reparationer.

Tjänsterna *internet* samt *multimedia* inom tillämpningsområdet **information och underhållning** kan användas av teknisk personal som befinner sig långt från fordonet för att få information om hur det skadade partiet av fordonet ser ut eller få detaljerade bilder på trasiga komponenterna. Man kan omvänt sända information som underlättar felsökning eller reparationsarbete till personal vid fordonet.

Om det är avancerade fel och teknisk personal på plats inte har rätt kompetens kan uppkoppling mot exempelvis leverantörens servicekontor ge tillgång till expertis inom området. Därmed ökar förutsättningarna för att felsökning och reparationer sker med hög precision.

#### 4.1.3. Reservmaterieförsörjning

Tillämpningsområdet **fordonsunderhåll** kan bidra med tjänster som effektiviserar reservmaterieförsörjningen. Tjänsterna *driftövervakning*, *fjärranalys* och *fjärrstyrning* ger personal som hanterar reservmateriel förutsättningar att tidigt få indikationer på behov av reservdelar. I vissa fall kan det preciseras vilka reservdelar som behövs för att åtgärda fel och beställning av delarna effektueras utan att teknisk personal varit framme vid objektet. Det innebär att tidsåtgången för att få fram reservdelar kan bli mycket kortare, med stöd av telematikbaserade tjänster. Med tjänsten *fjärrprogrammering* kan leverans och installation av viss programvara ske på distans. Även detta kan ske utan att teknisk personal behöver åka fram till objektet.

Inom området **produktivitet** är det tjänsten *fordonsuppföljning* som kan ge teknisk personal stöd att utifrån hur materielen används göra bedömningar på slitage. Därmed kan man förutse reservmaterielbehov och skicka fram lämpliga reservdelar i god tid innan akuta behov uppstår.

Tjänsterna *internet* och *multimedia*, inom tillämpningsområde **information och underhållning**, kan användas av teknisk personal eller fordonsbesättningar, som befinner sig vid ett skadat fordon och saknar underlag för att beställa reservdelar. Exempelvis kan man skicka detaljerad information och bilder på de trasiga delarna till reservmaterielpersonal. Därmed blir det lättare att identifiera och beställa rätt reservdelar.

Integrerat i telematiksystemet kan tjänster för att effektivisera reservmaterielbeställning ingå. Exempelvis kan reservmaterielbehov vara specificerat till olika typfel så att när felet är konstaterat ska man kunna aktivera en färdig beställningslista. Digitaliserade reservmaterielkataloger och beställningsdokument skall också finnas i systemet.

#### 4.1.4. Omhändertagande av materiel

Tjänster inom området **säkerhet och trygghet** förbättrar möjligheterna för teknisk ledningspersonal att åstadkomma snabba och effektiva bärgningsinsatser och transporter. Exempelvis kan tjänsterna *automatalarm* och *direktkontakt* ge ansvarig personal snabb indikation på att behov av omhändertagande uppstått. Tjänsten *automatisk position* ger goda förutsättningar för att man snabbt kan lokalisera var fordonet som är skadat eller fastkört befinner sig. Därmed ökar man chansen att resurser för omhändertagande kommer till rätt plats på kortast möjliga tid.

Inom området **fordonsunderhåll** kan tjänsten *driftövervakning* ge teknisk personal möjlighet att få information om att något onormalt, som kan kräva omhändertagande, har inträffat. Därmed kan man vara förberedd på att sända ut resurser för t.ex. bärgning. Tjänsten *ffjrrstyrning* kan medge möjlighet att vidta åtgärder för nödkörning på distans. Därmed får fordonsbesättningar möjlighet att ta sig ur situationer där de annars riskerar att utsättas för fara.

En viktig förutsättning för snabbt omhändertagande är att personal som ombesörjer detta har förmåga att orientera sig fram till objektet och undvika eventuella hinder på vägen fram. Tjänsterna inom tillämpningsområdet **navigation och framkomlighet** ger förutsättningar för detta. Tjänsten *kartuppdatering* garanterar att bärgningsbesättningar har aktuella kartor att orientera efter och därmed kan de snabbt finna rätt väg fram till det skadade fordonet. Tillgång till tjänsten *trafiklägesinfo* gör att man kan undvika ev. hinder och ha kontinuerlig kontroll på var det är lämpligast att ta sig fram. Inom området **produktivitet** ger de telematikbaserade tjänsterna *färdvägsplanering* och *fordonsuppföljning* teknisk ledningspersonal möjlighet att kontinuerligt veta var förbandets fordon befinner sig och vilka uppgifter de utför för tillfället. Därmed kan man vara bättre förberedd på incidenter och skadeutfall mot bakgrund av att man erfarenhetsmässigt vet att viss terräng och vissa uppgifter medför större risk för fastkörning och skador på materielen.

Slutligen kan tjänsten *internet* inom tillämpningsområdet **information och underhållning** underlätta för fordonsbesättningar att ge preciserad information om vad som inträffat och var man befinner sig. I komplicerade fall kan man även nyttja tjänsten

*multimedia*. Genom att filma och sända över bilder på hur skadeplatsen ser ut och hur fordonet sitter fast kan bärgnings-besättningar förbereda sig innan man kommer fram till objektet. Framför allt handlar det om en mental beredskap för hur skadeplatsen ser ut. Därmed kan personalen dels vara beredd på att möta skadade människor, dels kan man fördela uppgifter bland personalen innan man kommer fram. (Jmf. räddningspersonal i civila olyckor.)

#### 4.1.5. Driftstöd

För att underlätta fordonsbesättnings hantering av sitt fordon kan tjänsten *direktkontakt* inom området **säkerhet och trygghet** ge besättning snabb och enkel tillgång till stöd från teknisk personal. Det kan gälla anvisningar om vissa handgrepp eller mer omfattande utbildningsinsatser.

Tillämpningsområde **fordonsunderhåll** ger tillgång till tjänsterna *driftövervakning* samt *fjärranalys*. Dessa kan ge teknisk personal stöd med underlag så att de kan agera och initiera driftstöd på eget initiativ, istället för att invänta att behov påkallas av fordonsbesättningar eller av att materielsystemet drabbas av driftstörningar. Tjänsten *fjärreparation* ger även teknisk personal tillgång till mer avancerat driftstöd via telematiksystemet från exempelvis experter hos leverantören.

Inom tillämpningsområdet **produktivitet** finns tjänsterna *färdvägsplanering* samt *fordonsuppföljning*. Genom att få information om i vilken typ av terräng fordonet används och vilka uppgifter det löser kan teknisk personal bedöma eventuellt behov av driftstöd, antingen till enskilda fordon eller till hela förbandet.

Med tjänsterna *internet* och *multimedia* inom tillämpningsområdet **information och underhållning** skapas förutsättningar för att underlätta för teknisk personal att ge driftstöd till fordonsbesättningar. Exempelvis kan anvisningar kompletterade med bilder eller film sändas ut till enskilda fordon. Därigenom sprids information ut och utbildning kan genomföras på stor bredd på kort tid. Vid andra tillfällen kan mer komplicerade direktiv med detaljerade anvisningar skickas ut på samma sätt.

#### 4.1.6. Teknisk anpassning

Inom tillämpningsområdet **fordonsunderhåll** kan telematikbaserade tjänster ge teknisk personal underlag för att fatta beslut om anpassningsåtgärder. Tjänsterna *driftövervakning* och *fjärranalys* innebär att teknisk personal kan få ingångsvärden som, om de loggas under en längre tid och analyseras, kan leda fram till slutsatser som innebär att anpassningsåtgärder vidtas. Tjänsten *fjärrstyrning* kan underlätta för teknisk personal att undersöka orsaker till driftstörning och utifrån detta fatta beslut om lämpliga åtgärder. Genom möjligheten att kunna fjärrstyra exempelvis fordonets motor kan teknisk personal utföra en bestämd körcykel för att kunna samla in data som i sin tur efter analys kan leda till anpassning av motorstyrningsregleringar som tändtidpunkter, bränslemängder, avgasvärden etc. Tjänsterna *fjärreparation* samt *fjärrprogrammering* kan förenkla för teknisk personal att genomföra anpassningsåtgärder. Exempelvis kan förändringar av styrdata i något av fordonets delsystem uppdateras och anpassas via telematiksystemet.

Inom området **produktivitet** kan tjänsten *fordonsuppföljning* komma till användning om besättningar meddelar att fordonen inte kan fullfölja aktuell uppgift på grund av exempelvis bristande prestanda. Om teknisk personal får information om att motsvarande brister förekommer hos många enheter kan de lägga samman informationen. Därefter analysera och besluta om vilka tillfälliga anpassningar som bör initieras för att fordonens prestanda skall förbättras.

Tjänsterna inom området **information och underhållning** kan underlätta för teknisk personal att få ut direktiv och anvisningar om anpassningsåtgärder till fordonsbesättningarna. Tjänsten *internet* används för att skicka ut anvisningar då fordonsbesättningarna själv kan genomföra anpassningsåtgärderna och tjänsten *multimedia* kan användas för att komplettera anvisningarna med bilder och instruktionsfilmer.

#### 4.1.7. Modifiering

Tjänsterna inom tillämpningsområdet **fordonsunderhåll** såsom exempelvis *driftövervakning* och *fjärranalys* kan användas av teknisk personal på verkstads- och leverantörnivå för att få ingångsvärden om driftstörningar och onormala skador, som i sin tur kan leda till beslut om modifieringar på materielsystem. Tjänsten *fjärrprogrammering* kan exempelvis också användas för att göra bestående förändringar av fordonets styrdata och programvara.

Tjänsten *fordonsuppföljning*, inom område **produktivitet**, kan ge indikationer på förändrade användningsförhållande som i sin tur kan föranleda behov av modifieringar.

#### 4.1.8. Materielundersökning

Inom tillämpningsområdet **fordonsunderhåll** finns tjänsten *driftövervakning* som kan ge signaler om att det finns behov av att genomföra en materielundersökning. Tjänsterna *fjärranalys* samt *fjärrstyrning* förenklar för teknisk personal att genomföra materielundersökningar. Dels får man in fordonsdata som är möjlig att analysera och dels kan man genomföra materielundersökningen på distans med stöd av fjärrstyrning.

Inom område **produktivitet** kan tjänsten *färdvägsplanering*, i kombination med *fordonsuppföljning*, underlätta för teknisk personal att få grepp om var fordonet befinner sig och veta när det är tillgängligt för genomförande av materielundersökning.

#### 4.1.9. Slutsatser – telematik i en militär miljö

Som framgår i ovanstående redogörelse finns stora möjligheter att införa telematikbaserade tjänster inom den tekniska tjänstens olika delområden (se fig. 4 s. 37). Genom att införa telematik i fordon skapas förutsättning för många telematikbaserade tjänster. Tekniken ger tillgång till information om fordonet och dess verksamhet som kan användas för att öka den taktiska tillgängligheten.

	Säkerhet och trygghet				Fordons- underhåll				Navigation och framkomlighet			Produktivitet			Info och underhållning			
	Automatiskt larm	Direktkontakt	Automatisk position	Spårning	Drift- övervakning	Fjärranalys	Fjärrstyrning	Fjärrreparation	Fjärr- programering	Kartupp- datering	Trafikläges- information	Färdvägs- begränsning	Färdvägs- planering	Fordons- uppföljning	Gods- uppföljning	Internet	Multimedia	
<b>TEKNISK TJÄNST</b>																		
<b>Materielunderhåll</b>																		
Förebyggande underhåll					✓	✓			✓					✓	✓		✓	✓
Avhjäljande underhåll	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓
Reservmateriel-försörjning					✓	✓	✓	✓	✓					✓			✓	✓
Omhändertagande av materiel	✓	✓	✓		✓		✓			✓	✓		✓	✓		✓	✓	
<b>Tekniskt systemstöd</b>																		
Driftstöd		✓			✓	✓		✓					✓	✓		✓	✓	
Teknisk anpassning					✓	✓	✓	✓	✓					✓		✓	✓	
Modifiering					✓	✓			✓					✓				
Materielundersökning					✓	✓	✓						✓	✓				

**Figur 4: Författarens förslag till telematikbaserade tjänster**

Omfattningen av telematikbaserade tjänster i framtidens fordon är svår att förutse, men allt eftersom telematik införs och tjänster kommer i bruk är det troligt ytterligare tjänster utvecklas. Användaren kommer troligtvis att finna fler användningsområde allteftersom han lär sig använda tekniken och tjänsterna. Dock bör man beakta att bara för att det är möjligt att införa och använda telematikbaserade tjänster inom ett stort område är det inte självklart att man skall göra det. I många situationer och under vissa förutsättningar är det kanske de beprövade metoderna och verktygen som fortfarande skall användas. Detta för att de tekniska åtgärderna skall utföras så snabbt och smidigt som möjligt.

Utvecklingen av telematikbaserade tjänster inom civila fordonsindustrin sker i ökande grad och det är troligen bara en tidsfråga innan de första fordonen med telematik tillförs försvaret. Det är viktigt att personal som kommer att komma i kontakt med telematik får vara med och påverka vilka telematikbaserade tjänster som skall användas i genomförande av verksamheten. Genom att vara med och beskriva till vad tjänsterna skall användas är det troligt att det blir de efterfrågade tjänsterna som införs först. Därmed kommer nyttan av de telematikbaserade tjänsterna att visa sig snabbare än om de införs helt på fordonstillverkarens villkor.

Inom teknisk tjänst kommer telematikbaserade tjänster att kunna spela en stor roll i framtidens markbaserade insatsförsvaret.

Det är författarens uppfattning att genom att använda telematiken på det sätt som beskrivits i detta kapitel, skapas förutsättningarna för att bibehålla uthålligheten och öka den taktiska tillgängligheten på ett bättre sätt än utan telematikbaserade tjänster.

## **4.2. Telematikens påverkan på tillgängligheten**

### **4.2.1. Bedömningsgrunder**

Den fortsatta analysen behandlar frågan i vilken grad de tidigare beskrivna telematikbaserade tjänsterna kommer att öka den taktiska tillgängligheten. Alltså, hur mycket kommer den taktiska tillgängligheten hos förbandens fordon att öka, om genomförandet av teknisk tjänst stöds av telematik.

Analysen sker genom en jämförelse av de metoder och rutiner som används vid utövandet av teknisk tjänst för närvarande och de möjliga metoder man kan använda efter att telematikbaserade tjänster införts i insatsförbandens fordon. För att tydliggöra resonemangen kring de olika perspektiven används indelningen ”idag” respektive ”imorgon”.

Taktisk tillgänglighet<sup>74</sup> är ett mått på materielsystemets förmåga att verka med avsedd effekt i förbandet. Detta är utgångspunkt för bedömning av telematikens inverkan på den taktiska tillgängligheten hos förbandens fordon

Bedömningen görs av om, och i vilken omfattning införande av telematikbaserade tjänster ökar materielsystemets förmåga, det vill säga, ökar tiden som materielsystemet kan verka i sin huvudroll.

För att kunna beskriva i vilken omfattning den taktiska tillgängligheten ökar används följande gradering:

**Tabell 1: Gradering**

Gradering	Innebär
Liten	Ökning av taktisk tillgänglighet med 5 – 25 % jämfört med nuvarande metod
Någon	Ökning av taktisk tillgänglighet med 25 - 50 % jämfört med nuvarande metod
Hög	Ökning av taktisk tillgänglighet med 50 – 100 % jämfört med nuvarande metod

### **4.2.2. Teknisk tjänst**

#### **Förebyggande underhåll**

Förebyggande underhåll genomförs i huvudsak enligt förutbestämda intervaller enligt vårdsystem FM<sup>75</sup>. Förebyggande underhåll omfattar bland annat daglig-, särskild- och grundtillsyn.

<sup>74</sup> se kap. 1.5, sid 7.

<sup>75</sup> Försvarsmakten (2004), *Handbok för revidering av materielpublikationer enligt Vårdsystem FM*, FMV publikation, M 7762-000571.



Daglig tillsyn utförs av brukaren enligt ett schema som bland annat omfattar rengörning och kontroll av vätskenivåer och funktionskontroller av känsliga delsystem. Den dagliga tillsynen tar mellan 10 min och 1 timma att genomföra beroende på typ av fordon. En något mer omfattande s.k. särskild tillsyn görs av brukaren dels intervallbundet och dels efter att materielen använts under mer påfrestande förhållande. Denna ”särskilda tillsyn” görs efter ett schema och omfattar grundlig rengöring samt ett stort antal kontrollpunkter. Exempel på punkter är; kontroll av vätskenivåer, förslitningskontroller, kontroll och smörjning av känsliga komponenter samt kontroll och rengöring av bland annat. filter. Genomförande av särskild tillsyn tar i regel mellan en halv till en dag att genomföra beroende på fordonstyp. Årligen utförs en så kallad grundtillsyn av särskilt utbildad personal, oftast genomförs grundtillsynen vid någon av försvarets verkstäder. Tillsynen genomförs efter ett omfattande schema där fordonets samtliga delsystem kontrolleras noggrant. Grundtillsynen leder bl.a. till reparationer och utbyte av slitdelar. Samtliga tillsyner har som främsta syfte att upprätthålla en hög teknisk tillgänglighet på materielen såväl i fred som i krig och insatser utomlands.

### **”Idag”**

Det nuvarande systemet bygger på intervallbundna tillsyner och att personal som utför dessa har tillräcklig kompetens att upptäcka fel samt bedöma eventuella avvikelser från normalläge. Detta medför att ev. förslitningar och fel, som kan leda till oplanerade driftstopp, inte upptäcks om dessa fel inte är uppenbara eller om personal har för dålig kompetens för att bedöma ev. avvikelser från det normala. Istället för att åtgärda felet i förebyggande syfte innan det lett till driftstopp, och eventuellt följdskador, kan fordonet drabbas av oplanerat stopp när det används för att genomföra ett uppdrag. Följden kan bli att förbandet tvingas omdisponera sina fordon eller att uppdraget försenas eller inte alls kan genomföras.

Huvuddelen av de fordon som för närvarande finns i förbanden saknar tekniska hjälpmedel för navigering och positionsangivelse. Det är endast vissa stridsfordon och stridsvagnar som har detta. Chefen ger order till sina enheter om framryckningsväg. Fordonsbesättningar måste sedan, utifrån egen erfarenhet och bedömningar, genomföra framryckning utan att ledningen har någon större möjlighet att följa upp och påverka vägval. Resultatet blir att fordonet riskerar att utsättas för onödigt stora belastningar då det framförs i svår terräng eller då man hamnar i situationer där man utsätts för fientlig påverkan, utan att man är förberedd på det. Detta leder till att fordonen får skador på grund av terrängförhållande eller fientlig påverkan och därmed minskar den taktiska tillgängligheten.

### **”Imorgon”**

Med stöd av telematikbaserade tjänster har teknisk personal möjlighet att fjärrövervaka de fordonssystem som ingår i förbandet. Med tjänsterna som driftövervakning och fjärranalys kan man koppla upp sig mot ett specifikt fordon och läsa av värden för exempelvis temperaturer, tryck och vätskenivåer. Utifrån dessa kan en analys och bedömning av fordonets status göras. I vissa fall kan motordata behöva justeras för att därigenom minska risken för att allvarigare fel inträffar. Genom att använda telematikbaserade tjänster finns möjlighet att i stor utsträckning undvika driftstopp som beror på funktionsstörningar och kontrollerbara förslitningar i fordonet. Istället för akuta reparationsåtgärder kan planerade byten av komponenter ske innan större haverier

inträffar och risken för driftstopp i avgörande situationer minskar. Därmed har man kunnat genomföra ett anpassat underhåll.

Med tillgång till tjänster som underlättar uppföljning av var fordonet befinner sig och vilka uppgifter det utför kan teknisk personal göra bedömningar. Dessa sker utifrån exempelvis terrängförhållande, fiendliga insatser och på materielen påfrestande uppdrag. Informationen kan leda till att man kan styra var i terrängen fordonet framförs och därigenom minska risken för att skador uppstår. Man kan också få underlag för att bedöma om behov uppstår att genomföra vissa tillsyner med tätare intervall än normalt. Detta på grund av besvärlig terräng eller miljö, exempelvis stenig terräng respektive kyla eller damm. Därmed kan man undvika att hindrande fel uppstår.

### **Slutsats**

Genom att införa telematikbaserade tjänster, som på olika sätt kan effektivisera det förebyggande underhållet, kommer den taktiska tillgängligheten hos materielen att öka något. Framförallt är det med stöd av de telematikbaserade tjänster som ger information om fordonens status. Dessa tjänster skapar bättre förutsättningar för teknisk personal att göra bedömningar av behovet för förebyggande underhåll. Med dessa nya tekniska hjälpmedel kan förebyggande underhåll genomföras vid rätt tillfälle och det är möjligt att i tid hindra att oplanerade stillestånd inträffar.

### **Avhjälpande underhåll**

För att så effektivt som möjligt ta hand om skadade fordon skall det avhjälpande underhållet i första hand bedrivas framåtriktat.

### **”Idag”**

När en skada inträffar inkommer skaderapport med felbeskrivning från fordonsbesättningen till teknisk personal. Med nuvarande metod sker översändning av skaderapport antingen via radio eller som ett datameddelande. I några fall kan teknisk personal göra en riktig skadeklassning utifrån felbeskrivningen och klara ut vad felet är. I de flesta fall måste personal sändas fram till det skadade fordonet för att genomföra skadeklassning och felsökning. Då det inte alltid är säkerställt var fordonet befinner sig och hur läget är på den platsen kan det bli fördröjning innan personal kommer fram. I vissa fall är fiendeläget sådant att det är svårt att nå fordonet och kunna jobba vid det. Vid reparationen av skadan skickas reparationspersonal fram med reservdelar och verktyg för att avhjälpa felet. Om det krävs mer avancerad utrustning för reparationen sänds ytterligare resurser fram eller så transporteras det skadade fordonet till bakre reparationsplats. I flertalet av de skador och fel som inträffar är det väntan på, och själva skadeklassningen med felsökning, som svarar för en stor del av den totala tekniska åtgärdstiden<sup>76</sup>. Därför är en av de viktigaste åtgärderna för att åstadkomma kort teknisk åtgärdstid att så snabbt som möjligt göra en riktig skadeklassning.

### **”Imorgon”**

Med telematikbaserade tjänster som larmar när fel inträffar och direkt ger möjlighet till dialog med besättningen, utan att göra intrång i det taktiska radionätet, underlättas

---

<sup>76</sup> ”Med teknisk åtgärdstid menas den tid som åtgår från att skadan uppstått tills objektet är åtgärdat och tillgängligt för brukaren.”, Forsvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Grunder*, sid 18.

felrapportering och skadeklassning. Med tjänster som möjliggör att teknisk personal följer upp fordonet på distans och kan ta del av fordonsdata, bör man i många fall kunna felsöka och klarlägga felorsak utan att behöva ta sig fram till det skadade fordonet. Om skadan beror på yttre våld eller är svår att beskriva kan besättningen fotografera eller filma skadan och sända över bilderna till teknisk personal via telematiksystemet. I de fall man måste åka fram till det skadade fordonet är automatisk positionsangivelse i samtliga fordon ett sätt att öka förutsättningen att finna fordonet så snabbt som möjligt.

När felet ska åtgärdas kan det, om det rör sig om datafel, underlätta då man har möjlighet att föra över programvara via telematiken istället för att åka fram och koppla in sig i fordonets datasystem. I de fall som felet inte är alltför komplicerat att avhjälpa kan teknisk personal ge instruktioner via telematiksystemet så att besättningen själva kan avhjälpa felet.

### **Slutsats**

Tillgång till telematikbaserade tjänster som stödjer genomförande av avhjälpande underhåll bedöms innebära en hög ökning av den taktiska tillgängligheten. Det är framförallt de tjänster som medger att teknisk personal snabbt får kännedom om att skada har inträffat, samt kan utföra skadeklassning och felsökning utan att åka ut till det skadade fordonet, som spar tid. Därmed förkortas den tekniska åtgärdstiden för reparationen och den taktiska tillgängligheten ökar.

### **Reservmaterieförsörjning**

Reservmaterieförsörjningen är en mycket viktig länk i att upprätthålla den taktiska tillgängligheten.

#### **”Idag”**

Med nuvarande metoder initieras reservmaterielbehov, antingen då fordonsbesättningen gör en beställning, eller efter att teknisk personal genomfört felsökning och fastställt vilka reservdelar som behövs. Detta innebär att tiden innan beställning görs och framförallt framtagande och framtransport av reservdelar kan förlänga den tekniska åtgärdstiden<sup>77</sup>. Om dessutom inte reservdelen finns tillgänglig inom förbandet utan måste beställas från bakre nivå, militärt förråd eller civil leverantör, tar det ännu längre tid innan reservdelen finns framme vid det skadade fordonet.

#### **”Imorgon”**

I reservmaterieförsörjningen skulle telematikbaserade tjänster kunna påskynda processen att få fram rätt reservmateriel till skadade fordon. Genom att snabbare ta fram reservmaterielbehovet för ett skadat fordon och direkt få beställningen till reservmaterielpersonal och vidare till rätt leverantör kan den tekniska åtgärdstiden kortas. Om systemet dessutom innehåller färdiga reservmaterielistor för ”standardfel” skulle reservmaterielbeställningar kunna skickas iväg automatiskt då dessa fel inträffar. Detta skapar bättre förutsättningar för att delarna finns framme vid det skadade fordonet betydligt snabbare än med nuvarande rutiner.

I de fall som skadan beror på datafel eller felaktig programvara kan ”reservdelen” till och med levereras och installeras på distans med stöd av telematiksystemet.

---

<sup>77</sup> Med teknisk åtgärdstid menas den tid som åtgår från att skadan har uppstått tills objektet är åtgärdat och tillgängligt för brukaren. Forsvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Grunder*, sid 18.

Om personal framme vid det skadade fordonet saknar dokumentation för att kunna beställa rätt reservdel kan man fotografera de trasiga delarna och sända över bilder till reservmaterielpersonal, som sedan utifrån bilderna effektuerar beställningen.

### **Slutsats**

Med telematikbaserade tjänster som stöd för reservmaterieförsörjningen, framför allt de tjänster som stödjer snabba och förenklade beställningsrutiner, skulle den taktiska tillgängligheten öka något.

### **Omhändertagande av materiel**

Det finns förhållandevis få resurser för mer avancerat omhändertagande av materiel i förbanden är det i många fall en fråga om att prioritera dessa för att upprätthålla förbandets taktiska tillgänglighet. Mycket tid åtgår också för att finna det skadade eller fastkörda fordonet i terrängen. Skadeutfall och antalet fastkörningar är ofta beroende av vilka uppgifter förbandet löser och de inträffar därför koncentrerat till tid och rum.

### **”Idag”**

Med nuvarande metoder påkallas behov av omhändertagande antingen av fordonsbesättningen, eller av teknisk personal då det gäller transport av fordon till reparationsplats. I många fall är förbandets bärgnings- och transportfordon upptagna med andra objekt och väntetiderna blir därför långa. Därför är det viktigt för ledningspersonal att prioritera och fördela resurserna så att objekten blir omhändertagna i lämplig ordning. Fordonet som skall omhändertas står ofta otillgängligt till och det kan i många fall vara svårt för bärgningsbesättning att hitta fram till det. Fiendeläget kan innebära att man inte har möjlighet att nå fram till objektet utan stora risker. Om läget förändras under tiden som omhändertagande resurser är på väg till objektet kan förutsättningarna för att nå fram snabbt försämrats. Ledningspersonal saknar i nuvarande system bra hjälpmedel för att följa upp och kontinuerligt veta var förbandets fordon befinner sig och vilka uppgifter dess besättningar löser över tiden. Detta innebär att man har svårt att planera och förbereda för ett ökat behov av omhändertagande i delar av förbandet.

### **”Imorgon”**

Med stöd av telematikbaserade tjänster skulle omhändertagande av materiel underlättas i många fall. Med automatiskt larm och möjlighet till direktkontakt med ledningscentral kan behov av omhändertagande klaras ut snabbt och utgöra underlag för prioritering och fördelning av resurser. Med automatisk positionsangivelse fastställer man det skadade fordonets position och underlättar för bärgningsbesättningen att finna objektet. I vissa fall kan teknisk personal, genom att via telematiksystemet göra förändringar i fordonets motordata, möjliggöra för besättningen att förflytta sig och fordonet till en säkrare position i väntan på vidare åtgärder. Detta minskar risken att besättning och fordon utsätts för ytterligare skador.

Genom att med stöd av telematikbaserade tjänster följa upp i vilken terräng samt vilka verksamhet som fordonen genomför kan teknisk personal förbereda och ev. disponera om resurser för omhändertagande. Med erfarenhet vet man att viss terräng och verksamhet kräver mer omhändertagande resurser.

Bärgningspersonal skulle ha nytta av navigeringshjälp och information om aktuellt läge för att snabbt och säkert ta sig fram till det skadade eller fastkörda fordonet.

Bilder på skadeplatsen och på hur fordonet står i terrängen kan ge bärgningspersonal information om hur objektet ser ut redan när de är på väg fram. Detta underlag ger bärgningsbesättningen möjlighet att framförallt förbereda sig mentalt.

### **Slutsats**

Telematikbaserade tjänster, framförallt de som underlättar prioritering av förbandets omhändertaganderesurser, skulle öka förbandets taktiska tillgänglighet i liten grad.

### **Tekniskt systemstöd**

I huvudsak skulle syftet med tekniskt systemstöd nås genom att personal med hög teknisk kompetens sköter driften av materielsystem, samt genom att teknisk personal vid rätt tillfällen föreslår och vidtar tekniska åtgärder. Dock är inte detta alltid fallet. Då författaren ser möjligheterna för stöd med telematikbaserade tjänster inom tekniskt systemstöd som begränsat presenteras de olika delområdena inom tekniskt systemstöd samlat inom respektive nedanstående avsnitt.

### **”Idag”**

Med nuvarande metoder tillgodoses teknisk kompetens främst genom att tillse att personal som handhar materiel får en tillräcklig utbildning för att uppnå en hög kompetensnivå. Även hjälpmedel som instruktionsböcker och manualer kan innefattas i detta. Behov av förändringar av metoder och materiel sker utifrån erfarenheter och underlag av genomförd verksamhet, skadeutfall och tekniska analyser.

I praktiken innebär genomförandet av **driftstöd** att utbildning på fordon sker i ett inledande skede av värnpliktstjänstgöringen. Därefter ansvarar fordonsbesättningar i stort sett självständigt för drift och underhåll av fordonet. Visst stöd finns att få från den tekniska personalen i förbandet. Framförallt i samband med mer kvalificerade vårdinsatser och när fel inträffar på fordonet. Om fordonsbesättningen upplever att de saknar viktig kunskap för drift och underhåll av fordonet kan de påkalla kompletterande utbildning eller instruktioner. Behovet av driftstöd påkallas i de flesta fall efter att behovet har uppstått. Förändringar av materiel sker genom antingen **tekniska anpassningar** eller genom **modifieringar**. I båda fallen initieras åtgärder främst mot bakgrund av brister hos materielen som identifieras av brukare eller teknisk personal, även i detta fall i huvudsak efter att behovet har uppstått. Även åtgärder inom **materielundersökning** genomförs först efter att behovet påkallats av teknisk personal, oftast har personalen gott om tid för genomförandet av materielundersökningsåtgärder.

### **”Imorgon”**

Med stöd av telematikbaserade tjänster skulle det tekniska systemstödet kunna utvecklas till att verka förebyggande i högre grad än utan telematik. Tillgång till fordonsdata och hjälpmedel för uppföljning och analys, ger teknisk personal möjlighet att tidigt upptäcka brister i handhavande eller i materielkonstruktionen. Med detta som underlag kan besättningen eller teknisk personal vidta lämpliga åtgärder för att förebygga allvarigare konsekvenser. Dessa kan också få tillgång till tjänster som möjliggör snabbare reaktion på de behov av förändringar av metoder och materiel som uppstår.

Genom att besättningar får större möjlighet att kommunicera med teknisk personal kan också signaler om behov av utbildningsinsatser eller brister i instruktioner uppmärksammas och tillgodoses snabbt.

### **Slutsats**

Genom att införa telematikbaserade tjänster, framförallt de som ger information och underlag om fordonens status, skapas förutsättningar för teknisk personal att vidta förebyggande åtgärder även inom det tekniska systemstödet. Sådana tjänster bedöms ge en liten ökning av förbandens taktiska tillgänglighet.

### **4.3. Svar på frågorna och rekommendationer**

Efter att jag har skaffat mig en god insikt i vad telematik är och vilka möjligheter tekniken kan erbjuda bedömer jag att telematikbaserade tjänster kommer vara standard i de flesta fordon inom 10 år<sup>78</sup>. Frågan är då vilka tjänster som telematiken kan erbjuda, framförallt vilka av dessa tjänster som kan bidra till att den taktiska tillgängligheten ökar på de fordon som kommer att ingå i den framtida insatsorganisationen. Det är funktionens behov som skall styra vilka telematikbaserade tjänster försvarets fordon skall vara försedda med. Beroende på i vilka situationer fordonet används och hur komplext fordonets konstruktion bör de telematikbaserade tjänsterna anpassas. Dessutom är det att föredra om införandet av telematikbaserade tjänster sker successivt. Detta framförallt för att personal som skall använda tjänsterna inte hinner hantera all information innan man lärt sig systemet. Därför bör antalet tjänster utökas i fordonen allt eftersom fordonsbesättningar, teknisk- och övrig berörd personal lär sig utnyttja tekniken och behovet av stöd ökar.

Som svar på första frågan

- Vilka tjänster kan man erhålla med stöd av telematik?

har följande telematikbaserade tjänster identifierats inom de olika tillämpningsområdena i telematiken.

#### **Säkerhet och trygghet**

Automatlarm  
Direktkontakt  
Automatisk position  
Spårning

#### **Fordonsunderhåll**

Driftövervakning  
Fjärranalys  
Fjärrstyrning  
Fjärreparation  
Fjärrprogrammering

#### **Navigation och**

**framkomlighet**  
Kartuppdatering  
Trafiklägesinfo  
Färdvägsbegränsning

#### **Produktivitet**

Färdvägsplanering  
Fordonsuppföljning  
Godsuppföljning

#### **Information och underhållning**

Internet  
Multimedia

För att få underlag till svaret på andra frågan:

- I vilken grad kommer dessa tjänster att öka den taktiska tillgängligheten genom att användas som stöd i den tekniska tjänsten?

---

<sup>78</sup> se kapitel 1.4, sid 6.

har ovanstående uppräknade tjänster kopplats samman med de olika delfunktionerna inom teknisk tjänst. Därefter värderades hur den taktiska tillgängligheten påverkas då man genomför teknisk tjänst med stöd av telematikbaserade tjänster.

Bedömningen av i vilken omfattning ett införande av telematik kommer att påverka den taktiska tillgängligheten hos insatsförbandens fordon, grundar sig i på det underlag som inhämtats under arbetet med uppsatsen. I figur 5 (s. 46) framgår vilka telematikbaserade tjänsterna som bedöms ha störst påverkan på den taktiska tillgängligheten.

Inom den **tekniska tjänsten** kommer införande av telematikbaserade tjänster som stöd för de olika områdena att i olika grad påverka den taktiska tillgängligheten hos förbandets fordon.

### **Förebyggande underhåll**

Författaren rekommenderar att i första hand tjänsterna driftövervakning och fjärranalys införs. Med dessa tjänster förbättras förutsättningarna för teknisk personal att få underlag om fordonens status. Underlaget ger möjlighet för mer kvalificerade bedömningar av när förebyggande underhåll skall utföras. Genom dessa bedömningar kan man i många fall förhindra att oplanerade stillestånd inträffar på grund av fel och skador på fordonet. Därmed har man genomfört ett anpassat underhåll. Genom att införa ovanstående telematikbaserade tjänster som stöd i det förebyggande underhållet kommer den taktiska tillgängligheten hos förbandets fordon att öka något, det vill säga med 25 – 50 % jämfört med att inte ha tillgång till telematikbaserade tjänster.

### **Avhjälpande underhåll**

Som stöd för det avhjälpande underhållet rekommenderar författaren att tjänsterna automatlarm och direktkontakt samt driftövervakning och fjärranalys införs i första hand. Med dessa telematikbaserade tjänster får teknisk personal dels information om att fel har inträffat betydligt snabbare än med nuvarande teknik och metoder. Dels får man möjlighet att genomföra skadeklassning och felsökning utan att behöva åka fram till det skadade fordonet. Införande av dessa tjänster kommer att ge en hög ökning av den taktiska tillgängligheten, det vill säga ökning med 50 – 100 % jämfört med om man inte har tillgång till telematikbaserade tjänster.

### **Reservmaterieförsörjning**

För stöd till reservmaterieförsörjningen rekommenderar författaren att tjänsten internet införs i första hand. Med stöd av denna tjänst förbättras möjligheten att genomföra beställning av reservmateriel med hög precision. Detta tillsammans med tjänsterna driftövervakning, fjärranalys och fjärrstyrning förbättrar möjligheterna för teknisk personal att tidigt i åtgärdsstiden beställa rätt reservmateriel. Med dessa telematikbaserade tjänster som stöd i reservmaterieförsörjningen kommer den taktiska tillgängligheten hos förbandets fordon att öka något, det vill säga ökning med 25 – 50 % jämfört med om man inte har tillgång till dessa tjänster.

### **Omhändertagandet av materiel**

Författaren rekommenderar att tjänsterna automatlarm, direktkontakt och automatisk position införs som stöd för omhändertagande av materiel. Dessa tjänster ger dels teknisk personal snabb information om att behov av omhändertagande uppstått, dels får man direkt information om objektets position. Med denna information underlättas prioriteringen av förbandets resurser för omhändertagandet och tiden för transporten

fram till objektet minimeras. Dessa telematikbaserade tjänster ger dock endast en liten ökning av den taktiska tillgängligheten hos förbandets fordon, det vill säga ökning med 5 – 25 %.

### Tekniskt systemstöd

Inom de olika delområdena, driftstöd, teknisk anpassning, modifiering och materielundersökning är det framförallt möjligheten att verka mer förebyggande som skulle påverka den taktiska tillgängligheten. Därför rekommenderar författaren att tjänsterna driftövervakning och fjärranalys samt fordonsuppföljning införs. Med dessa tjänster får teknisk personal bättre förutsättningar att förutse behov av tekniskt systemstöd dels genom information om fordonstatus och dels genom att få underlag om hur fordonen används. Därmed ges förutsättningar för förebyggande aktiviteter. Dessa tjänster kommer att ge en liten ökning av den taktiska tillgängligheten hos förbandets fordon, det vill säga en ökning med 5 – 25 %.

	Säkerhet och trygghet				Fordons- underhåll				Navigation och framkomlighet			Produktivitet			Info och underhållning			
	Automat- larm	Direkt- kontakt	Automatisk position	Spårning	Drift- övervakning	Fjärr- analys	Fjärr- styrning	Fjärr- reparation	Fjärr- programering	Kartupp- datering	Trafikläges- information	Färdvägs- begränsning	Färdvägs- planering	Fordons- uppföljning	Gods- uppföljning	Internet	Multimedia	
<b>TEKNISK TJÄNST</b>																		
<b>Materielunderhåll</b>																		
Förebyggande underhåll					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Avhjälpande underhåll	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>								<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Reservmateriel-försörjning					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Omändertagande av materiel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Tekniskt systemstöd</b>																		
Driftstöd		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Teknisk anpassning					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Modifiering					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>			
Materielundersökning					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Figur 5: Telematikbaserade tjänsterna som bedöms ha störst påverkan på den taktiska tillgängligheten (markerade )



## 5. DISKUSSION OCH FÖRSLAG TILL FORTSATT FORSKNING

### 5.1. *Diskussion*

Uppsatsens första frågeställning lyder:

- Vilka tjänster kan man erhålla med stöd av telematik?

Här behandlades begreppet telematik ur ett civilt perspektiv. Genom att beskriva vad telematik är och hur det används i civila sammanhang ges en förståelse för vad telematiken kan användas till i fordon. Är då de civila tillämpningarna relevanta även för den militära miljön? Svaret är både ja och nej.

De uppgifter svenska förband förmodligen kommer att lösa i framtiden är framförallt kopplade till internationella insatser. Det kommer att innebära en variation av miljöer där förbanden skall verka med materielen. Viktigast för att man ska kunna använda telematikbaserade tjänster är ett fungerande samband. Insatsen kan ske i Europa med de förutsättningar det innebär med väl utbyggd infrastruktur. Insatser kan också ske i Afrika eller inre Asien med den begränsat utbyggda infrastrukturen som finns där. Detta innebär att förutsättningarna att nyttja telematikbaserade tjänster kommer att vara skiftande, beroende på var i världen insatserna sker och fordonen används. I de fall då insatser sker i miljöer där infrastrukturen är väl utbyggd och fungerar, skiljer inte den civila och militär miljön sig åt nämnvärt. De telematikbaserade tjänster som används i civila fordon redan idag kommer att fungera även när de används i militära fordon. Åtminstone om Försvarsmakten väljer att bygga kommunikationslösningar för telematiken på civila lösningar, såsom GSM och 3G.

När insatsen skall ske i en miljö där infrastrukturen inte är lika väl utbyggd som i Europa är förutsättningar för att använda telematikbaserade tjänster betydligt sämre. I dessa område finns ingen utbyggd mobiltelekommunikation därför kan telematikbaserade tjänster inte användas fullt ut. Beroende på vilken typ av tjänster man vill använd kan det finnas begränsade möjligheter. Exempelvis om det finns mobiltelenät i visst område eller om man har möjlighet att koppla upp fordonet mot det fasta telenätet då man vill utföra vissa tjänster. Alternativet vid militär tillämpning av telematikbaserade tjänster är att kommunikationen löses på annat sätt. Antingen kan tillfälliga mobiltelenät (mobila) byggas upp då insatsen genomförs i ett område eller så används den kommunikationslösning som finns inom förbandet. Exempelvis taktisk radio och telesystem med de begränsningar det innebär för dataöverföring.

Vilka krav skall man ställa på ett telematiksystem som skall användas i en militär miljö?

Det är en fråga som kräver en djupare analys och frågan skulle bli föremål för en studie- och försöksverksamhet inom Försvarsmakten då det är dags att införa telematik i militära fordon. Dock är frågan viktig för om telematikbaserade tjänster skall införas i militära fordon, därför är det på sin plats att diskutera eventuella krav.

Det är dels de tekniska kraven, dels de krav som ställs utifrån operatörens roll, alltså gränssnittet mellan tekniken och människan.

Om huvuddelen av de fordon som ingår i förbandet utrustats med telematik inser man lätt att det blir många fordon som skall följas upp via telematikbaserade tjänster. Det kommer att ställa stora krav på framförallt sambandet mellan enheterna då det är mycket data som skall utväxlas via etern.

Ser man till de telematikbaserade tjänster som används civilt så används idag framförallt GSM och GPRS näten för att överföra data. Den begränsade överföringskapaciteten, ca. 10 kBit/s för GSM och ca. 150 kBit/s för GPRS, gör att det endast är mindre datamängder som går att föra över, exempelvis textmeddelanden och enstaka bilder.<sup>79</sup> Vill man kunna använda mer avancerade tjänster, som exempelvis överföring av större datamängder och rörliga bilder, krävs kommunikationslösningar med betydligt större överföringskapacitet. För att möta dessa behov har den senaste mobiltelefon generationen UMTS, även kallad 3G, utvecklats. UMTS ger möjlighet att överföra data med upp till 2 Mbit/s, därmed kan rörliga bilder överföras i realtid.<sup>80</sup> För att få full tillgång till telematikbaserade tjänster och inte vara begränsad av kommunikationslösningen kan man använda trådlösa nätverk som ger ad hoc uppkoppling och realtidskommunikation. Detta liknar den kommunikationslösning som försvaret ser i det nya insatsförsvaret med NBF.

Antalet abonnenter i ett begränsat operationsområde kommer att bli många och det är många typer av data som kommer att ”trängas” i etern. Men på samma sätt som man idag hanterar civil mobiltelefoni, där många abonnenter uppehåller sig i ett område samtidigt, kan man hantera många abonnenter i militära tillämpningar.

I militära tillämpningar av telematik ställs krav på störtålighet och skydd mot avlyssning och ”kidnappning” av abonnenter i systemet. För att detta inte ska bli en begränsning vid införandet av telematik i försvaret bör man skilja på olika typer av data som skickas och identifiera den data som kräver särskilt skydd. Då datatrafiken kommer att vara intensiv måste en motståndare ta till avancerade metoder för att lyckas med sina insatser.

Vid utvecklingen och införande av exempelvis de terminaler som utgör gränssnittet mellan tekniken och människan måste särskild hänsyn tas till den miljö i vilken materielen används. För att telematikbaserade tjänster skall bli ett stöd vid genomförandet av teknisk tjänst måste informationen vara lättillgänglig och åtkomlig där operatören befinner sig för tillfället. Detta innebär att utrustningen måste vara robust och tåla hård miljö. Vissa enheter bör vara portabla så att operatören kan få information även om han inte befinner sig vid ledningsplatsen

Utifrån den förda diskussionen kan man fundera på om det överhuvudtaget är aktuellt att införa telematik insatsförsvarets fordon. Det är min bestämda uppfattning att teknikutvecklingen och tekniknivån i de fordon som Försvarmakten anskaffar i framtiden innebär att fordonen kommer att vara utrustade men telematik. Det är sedan upp till Försvarmakten att bestämma sig i vilken grad man ska nyttja de tjänster som telematiken kan förse användaren med. För att inte införandet av telematikbaserade tjänster skall kompliceras onödigt mycket, anser jag att man skall

<sup>79</sup> Henfridsson, O m.fl. (2003), s 29.

<sup>80</sup> Henfridsson, O m.fl. (2003), s 30.

använda de kommunikationslösningar som finns tillgängliga i de områden där insatserna genomförs. Detta innebär att man i många fall blir tvungen att anpassa vilka telematikbaserade tjänster man kan använda. Därför kommer antalet tillgängliga tjänster att variera beroende på var man befinner sig.

Den andra frågan lyder:

- I vilken grad kommer dessa tjänster att öka den taktiska tillgängligheten genom att användas som stöd i den tekniska tjänsten?

Jag kan konstatera att det är svårt att mäta den taktiska tillgängligheten, därmed blir det också svårt att mäta en eventuell effekt av ett införande av telematikbaserade tjänster. Faktorerna som påverkar den taktiska tillgängligheten är: personaltillgänglighet, förnödenhetstillgänglighet, taktiskt nyttjande och teknisk tillgänglighet. Införande av telematikbaserade tjänster som stöd för den tekniska tjänsten innebär att samtliga faktorer berörs på något sätt. Personaltillgängligheten kan bli bättre framför allt vad avser teknisk personal. Detta då telematikbaserade tjänster medför att de inte behöver befinna sig vid de skadade objekten för att utföra exempelvis felsökning och vissa reparationer.

Förnödenhetstillgången kan bli bättre eftersom uppföljningsmöjligheterna förbättras med telematikbaserade tjänster därmed kan ersättning av förnödenheter ske effektivare. Det taktiska nyttjandet av materielen kan förändras om man har tillgång till lägesuppföljning och information om status på förbandets fordon.

Slutligen kan den tekniska tillgängligheten ökas genom att tiden för felsökning, reservmaterielbeställningar och reparationer kan kortas med stöd av telematikbaserade tjänster. Eftersom det är så många faktorer som kan påverkas vid införande av telematikbaserade tjänster är det också svårt att mer precist avgöra vilken effekt det får totalt sett på den taktiska tillgängligheten.

Med detta som bakgrund är den bedömning som gjorts avseende hur mycket tillgängligheten kan ökas bara en grov uppskattning utifrån analys av nuvarande och framtida metoder för genomförande av teknisk tjänst. De procentvärden som angivits skall ses som en indikation på hur mycket den taktiska tillgängligheten kan öka. För att få ett mer vetenskapligt grundat värde krävs mer omfattande analyser och studier av hur den tekniska tjänsten bedrivs idag. Försök bör också genomföras med fordon som har telematik integrerat där olika telematikbaserade tjänster kan prövas.

Införande av telematik kommer också att påverka de metoder man använder för ledning och genomförande av teknisk tjänst. För att få effekt av de förbättrade möjligheter till uppföljning som telematikbaserade tjänster ger krävs att informationen terminerar på rätt ställe. I insatsförbanden bör informationen vara åtkomlig hos funktionsföreträdarna för underhållstjänst, alltså den tekniska chefen och underhållschefen. Därifrån leder dessa underhållstjänsten och fördelar och prioriterar resurser utifrån de ingångsvärden de har. Om ledningspersonal behöver röra sig inom operationsområdet är det viktigt att de kan ta del av information oavsett var de befinner sig. Därför bör viss del av den tekniska utrustningen för uppföljning vara bärbar. Informationen från telematiksystemet bör också vara tillgänglig både för ledningspersonal på högre och lägre nivåer. Detta för att viss information om materielen är viktig för deras planering och genomförande av verksamheten.

Sammanfattningsvis innebär den analys av införande av telematikbaserade tjänster som jag har gjort att jag ytterligare insett hur svårt det är att bedöma vilken effekt införande av ny teknik kan ha. Vissa effekter verkar självklara men det är svårt att verifiera den verkliga effekten utan att göra mer omfattande analyser och försök. Men i fallet med telematik anser jag att Försvarmakten genom att ta del av erfarenheter som man har inom den civila branschen, kan till del ersätta omfattande studie- och försöksverksamhet.

## **5.2. Förslag till fortsatt forskning**

I författandet av denna uppsats har en del nya frågeställningar framkommit och andra har endast berörts summariskt. Det hade varit intressant att utveckla dessa frågor, men då de inte bara mot de centrala frågorna har jag avgränsat vidare arbete med dessa.

Frågan om vilka krav man skall ställa på ett telematiksystem som skall användas i militär miljö kräver ytterligare analys i ett första steg. Därefter bör försök med civila tillämpningar av telematikbaserade tjänster genomföras. Slutligen bör man i samarbete med försvarsindustrin ta fram vilka behov av tjänster som är aktuella och hur dessa skall utformas.

För att få ett mer precist svar på i vilken grad telematikbaserade tjänster kan öka den taktiska tillgängligheten krävs en djupare analys av de faktorer som påverkar den taktiska tillgängligheten. Detta kan ske dels genom försöks och studieverksamhet inom försvaret, dels genom studier av hur telematiken används i civila tillämpningar.

Troligtvis kommer metoder och ledning för genomförande av teknisk tjänst att påverkas om telematikbaserade tjänster införs i insatsförsvarets fordon. För att ytterligare underlag för hur metoder och ledning bör anpassas till den nya tekniken bör först en utvärdering av dagens metoder göras. Därefter kan man studera hur telematikbaserade tjänster används i civila tillämpningar och överföra de civila erfarenheterna till militära tillämpningar. Slutligen bör försök genomföras med telematikbaserade tjänster för att se vad de praktiskt innebär för genomförandet av teknisk tjänst.

Utöver ovanstående så vore det intressant att undersöka i vilken grad den taktiska tillgängligheten kan påverkas om man inför telematikbaserade tjänster som stöd även för förnödenhetsförsörjningen. I arbetet med uppsatsen har det framkommit att det inom civila sektorn framförallt är åkerinäringen som använder telematikbaserade tjänster. Därför vore det troligt att även transportsektorn inom Försvarmakten, det vill säga förnödenhetsförsörjningen, skulle ha nytta av den nya tekniken.

## 6. KÄLLFÖRTECKNING

### 6.1. *Otryckt material*

Intervjuer enligt intervjuunderlag (kassetband och utskrifter finns hos författaren)

- Friberg, Torbjörn, mj, P 4, materiel- och ekonomiansvarig vid IA 03, intervjun genomförd 2004-05-27.
- Jansson, Dan, mj, HKV, materielhandläggare, intervjun genomförd 2004-05-13.
- Nygren, Peter, After Sale och Nordlander, Per-Åke, Electronic Systems, AlvisHäggglunds, intervjun genomförd 2004-02-27.
- Söderström, Lars-Erik, kn, tekniklärare, ATS, intervjun genomförd via e-post 2004-06-24.
- Thärnå, Patrik, Sales & Services, Scania Fleet Management, intervjun genomförd 2004-03-23.

### 6.2. *Tryckt material*

Andersson, Alf (2004) ATS beteckning 14 600:60643. *Pg TSS: Delrapport av fas 1, verksamhetsanalys.*

Försvarsmakten (1996), *Reglemente för Försvarsmaktens underhållstjänst i krig* (Uh R Krig), Stockholm, M 7751-701001.

Försvarsmakten (2004), *Handbok för revidering av materielpublikationer enligt Vårdsystem FM*, FMV publikation, M 7762-000571.

Försvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Grunder Förhandsutgåva* (TTR Grunder Fu), M 7758-160010.

Försvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Förebyggande underhåll Förhandsutgåva* (TTR FU Fu), M 7758-160020.

Försvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Avhjälpande underhåll Förhandsutgåva* (TTR AU Fu), M 7758-160030.

Försvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Reservmaterieförsörjning Förhandsutgåva* (TTR RM Fu), M 7758-160040.

Försvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Omhändertagande av materiel Förhandsutgåva* (TTR OHT Fu), M 7758-160050.

Försvarsmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Driftstöd Förhandsutgåva* (TTR DS Fu), M 7758-160060.

Försvarmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Teknisk anpassning Förhandsutgåva* (TTR TA Fu), M 7758-160070.

Försvarmakten (2001), *Teknisk tjänst reglemente Modifiering Förhandsutgåva* (TTR Mod Fu), M 7758-160080.

Försvarmakten (2004), *Doktrin för markoperationer – 2004*, version v 440, ej registrerad arbetshandling.

Henfridsson, O m.fl. (2003). TELDOK Rapport 150/VINNOVA-rapport VR 2003:03: *Framtidens fordon - mötet mellan två mobila världar*.

HKV beteckning 23 210:63182 *Årsrapport från perspektivplaneringen 2002-2003; Målbildsinriktningar inför Försvarsbeslut 2004-Rapport 7*.

HKV, 19 400:79084 (2003), *Remiss - Doktrin för gemensamma operationer*, Försvarmakten.

HKV, 01 600:80861 (2002). *Operativ inriktning för logistik OPI-4*, Försvarmakten.

HKV, (2002), *Militärstrategisk doktrin*, Försvarmakten, Fälth & Hässler, Värnamo.

HKV, 09100:74204 (2002), *Remiss - Målsättning för Försvarmaktens ledningssystem 2010*, Försvarmakten.

Jansson, Dan, (2003), *C-uppsats - Telematik en del i NBF?*, FHS 19 100:2039.

*Nationalencyklopedin* (1998)

Rydberg, G och Lindberg, M (2002) Ericsson Microwave Systems AB rapport 800/0360-FCP 104 961 Usv: *Telematik och underhållsfunktionalitet för SEP*.

Rydberg, G (2002) Ericsson Microwave Systems AB rapport EMW/FT/X-02:069 Usv: *Förstudie Total Asset Visibility för FMV, 2002*.

Storhagen, Nils G, (1995) *Materieladministration och logistik*. Malmö, Liber.

Ström, Pär, (2002), *Prylarna snackar, Maskin till maskin-kommunikation (M2M), telematik och "ubiquitous Internet"*. Uppsala, Uppsala Publishing House, ISBN 91-7005-228-X

Thurén, Torsten (1997) *Källkritik*, Stockholm, Liber AB, ISBN 47-04974-X.

### **6.3. Internet**

<http://www.vinnova.se> (2004-11-05)

<http://www.teldok.org> (2004-11-12)

<http://www.viktoria.se> (2004-11-18)

<http://www.dtic.mil/jointvision/jv2020b.pdf> (2004-10-11)

[http://www.scania.se/Scania\\_services/scaniafleetmanagement/](http://www.scania.se/Scania_services/scaniafleetmanagement/) (2004-10-05)

<http://www.pts.se> (2004-11-17)

#### **6.4.        *Figurförteckning***

<b>Figur 1: Övergripande tillvägagångssätt .....</b>	<b>9</b>
<b>Figur 2: Underhållstjänst med delfunktioner.....</b>	<b>13</b>
<b>Figur 3: Telematikbaserade tjänster inom de olika tillämpningsområdena .....</b>	<b>31</b>
<b>Figur 4: Författarens förslag till telematikbaserade tjänster .....</b>	<b>37</b>
<b>Figur 5: Telematikbaserade tjänsterna som bedöms ha störst påverkan på den taktiska tillgängligheten (markerade <input checked="" type="checkbox"/>) .....</b>	<b>46</b>

## **Intervjuplan**

### **Allmänt**

Denna intervju genomförs för att inhämta underlag för intervjuarens skrivande av C-uppsats vid Förvarshögskolans Tekniska chefsprogram 02-04, syftet är att falsifiera eller validera författarens diskussion och slutsatser i uppsatsen.

C-uppsatsen avhandlar telematikens roll i det framtida insatsförsvaret med inriktning på hur telematikbaserade tjänster integrerade i markförbandens fordon inverkar på tillgängligheten hos materielen och på genomförande av teknisk tjänst i förbanden.

Intervjun är planerad att ta max 1 timma och den kommer att dokumenteras med bandspelare. Resultatet av intervjun kommer endast att behandlas av författaren och hans båda handledare samt opponent. I uppsatsen kommer inte att framgå vem som sagt vad utan underlaget kommer bearbetas av författaren och presenteras i sammanfattad form. Respondenterna kommer att redovisas med namn och befattning i uppsatsen för att tydliggöra validitet och reliabilitet. Resultatet av intervjun kommer att tillsändas resp. respondent i form av sammanställning av svar på frågorna innan underlaget används av författaren, detta för att möjliggöra för respondenten att kommentera ev. missuppfattningar och felaktigheter i underlaget. Den färdiga uppsatsen kommer att tillsändas samtliga respondenter efter seminariebehandling.

### **Inledningsfrågor**

1. Vill du vara vänlig att uppge ditt namn och vilken befattning du har idag.
2. Vilka befattningar och arbetsuppgifter i stort har du haft de senaste tio åren?
3. Kan du kortfattat beskriva vad begreppet telematik innebär?

### **Undersökningsfrågor**

Telematik är ju ett ganska nytt begrepp och någon fastställd definition finns inte, däremot finns olika beskrivningar på vad telematik kan innefatta, i min uppsatts utgår jag från följande tillämpningsområden; *säkerhet och trygghet, fordonsunderhåll, navigation och framkomlighet, produktivitet samt information och underhållning.*

Fortsättningen av intervjun kommer att inriktas på att undersöka vilka olika telematikbaserade tjänster inom de olika tillämpningsområdena som kan vara lämpliga att införa inom tekniska tjänstens delfunktioner.

Följande telematikbaserade tjänster kan erbjudas inom respektive tillämpningsområde:

#### **Säkerhet och trygghet**

1. Automatisk tillkallning av hjälp vid olycka eller haveri
2. Tillkallning av hjälp på uppdrag av föraren.
3. Automatisk positionsangivelse
4. Spårning av stulna eller försvunna fordon

#### **Fordonsunderhåll**

1. Övervakning av fordonsstatus och larmning vid onormala värden.



2. Möjlighet att sända fordonsdata till servicecentral för analys och diagnos på distans.
3. Möjlighet att genomföra fjärrstyrning av fordon för felsökning på distans.
4. Möjlighet att utföra reparationer på distans.
5. Möjlighet att genomföra anpassningar av fordonsdata och uppdateringar programvara på distans.

### Navigation och framkomlighet

1. Automatisk uppdatering av kartunderlag.
2. Tillgång till aktuell information om trafikläget.
3. Larm då fordonet kommer utanför planerad färdväg.

### Produktivitet

1. Möjlighet att kontinuerligt övervaka fordonets position och styra dess färdväg.
2. Kontinuerlig rapportering om vilka uppgifter fordonet och besättningen utför.

### Information och underhållning

1. Möjlighet att utföra ärenden (skicka e-mail, läsa nyheter etc.) via telematiksystemet.
2. Möjlighet att överföra musik och film via telematiksystemet.

4. Vilka av ovanstående telematikbaserade tjänster anser du vara lämpliga att integrera i ett markbaserat fordon i syfte att stödja delfunktionen **förebyggande underhåll** och vilka krav bör man ställa på de tjänster du föreslår?

Hur anser du att införande av de tjänster du föreslår kommer att påverka tillgängligheten på berörd fordonsmateriel?

Anser du att införandet av de tjänster du föreslår på något sätt föranleder förändringar av den tekniska tjänsten, beskriv i så fall kortfattat hur?

5. Vilka av ovanstående telematikbaserade tjänster anser du vara lämpliga att integrera i ett markbaserat fordon i syfte att stödja delfunktionen **avhjälpande underhåll** och vilka krav bör man ställa på de tjänster du föreslår?

Hur anser du att införande av de tjänster du föreslår kommer att påverka tillgängligheten på berörd fordonsmateriel?

Anser du att införandet av de tjänster du föreslår på något sätt föranleder förändringar av den tekniska tjänsten, beskriv i så fall kortfattat hur?

6. Vilka av ovanstående telematikbaserade tjänster anser du vara lämpliga att integrera i ett markbaserat fordon i syfte att stödja delfunktionen **reservmaterieförsörjning** och vilka krav bör man ställa på de tjänster du föreslår?

Hur anser du att införande av de tjänster du föreslår kommer att påverka tillgängligheten på berörd fordonsmateriel?

Anser du att införandet av de tjänster du föreslår på något sätt föranleder förändringar av den tekniska tjänsten, beskriv i så fall kortfattat hur?

7. Vilka av ovanstående telematikbaserade tjänster anser du vara lämpliga att integrera i ett markbaserat fordon i syfte att stödja delfunktionen **omhändertagande av materiel** och vilka krav bör man ställa på de tjänster du föreslår?

Hur anser du att införande av de tjänster du föreslår kommer att påverka tillgängligheten på berörd fordonsmateriel?

Anser du att införandet av de tjänster du föreslår på något sätt föranleder förändringar av den tekniska tjänsten, beskriv i så fall kortfattat hur?

8. Vilka av ovanstående telematikbaserade tjänster anser du vara lämpliga att integrera i ett markbaserat fordon i syfte att stödja delfunktionen **driftstöd** och vilka krav bör man ställa på de tjänster du föreslår?

Hur anser du att införande av de tjänster du föreslår kommer att påverka tillgängligheten på berörd fordonsmateriel?

Anser du att införandet av de tjänster du föreslår på något sätt föranleder förändringar av den tekniska tjänsten, beskriv i så fall kortfattat hur?

9. Vilka av ovanstående telematikbaserade tjänster anser du vara lämpliga att integrera i ett markbaserat fordon i syfte att stödja delfunktionen **teknisk anpassning** och vilka krav bör man ställa på de tjänster du föreslår?

Hur anser du att införande av de tjänster du föreslår kommer att påverka tillgängligheten på berörd fordonsmateriel?

Anser du att införandet av de tjänster du föreslår på något sätt föranleder förändringar av den tekniska tjänsten, beskriv i så fall kortfattat hur?

10. Vilka av ovanstående telematikbaserade tjänster anser du vara lämpliga att integrera i ett markbaserat fordon i syfte att stödja delfunktionen **modifiering** och vilka krav bör man ställa på de tjänster du föreslår?

Hur anser du att införande av de tjänster du föreslår kommer att påverka tillgängligheten på berörd fordonsmateriel?

Anser du att införandet av de tjänster du föreslår på något sätt föranleder förändringar av den tekniska tjänsten, beskriv i så fall kortfattat hur?

11. Vilka av ovanstående telematikbaserade tjänster anser du vara lämpliga att integrera i ett markbaserat fordon i syfte att stödja **materielundersökning** och vilka krav bör man ställa på de tjänster du föreslår?

Hur anser du att införande av de tjänster du föreslår kommer att påverka tillgängligheten på berörd fordonsmateriel?

Anser du att införandet av de tjänster du föreslår på något sätt föranleder förändringar av den tekniska tjänsten, beskriv i så fall kortfattat hur?

## Frågeställningar vid möte med representant från Scania

1. *Namn, befattning:*
2. *Koppling till telematik:*
3. *Vad är telematik? Är telematik en riktig benämning i sammanhanget?*
4. *Beskriv det arbete som Scania bedriver kopplat till telematik:*
  - a. *Bakgrund:*
  - b. *Syfte:*
  - c. *Läge idag:*
  - d. *Fortsatt arbete:*
  - e. *Olika spår, ev. nytta med min C-uppsats:*
5. *Beskriv övergripande den tekniska konstruktionen och funktionen hos ett fordonsbaserat telematiksystem.*
6. *Vilka målgrupper har Scania för sina telematikbaserade system?*
7. *Vilka tjänster ”erbjuder” Scantias FMS och telematikbaserade system?*
8. *Vilka tjänster kommer ett telematiksystem på ett militärt fordon erbjuda?*
9. *Vilka effekter ger tillgång till dessa tjänster?  
(Påverkan på tillgänglighet, behov av förändrad organisation, nya utbildningsmetoder etc.)*
10. *Är det en förutsättning att dessa tjänster är tillgängliga på distans (i det framtida Nätverks Baserade Försvaret) eller kan man tänka sig en degradering av tjänsterna beroende på tillgänglig kommunikationslösning?*
11. *Finns FMS och telematik på fordon som levereras till Försvarmakten. Om inte, när kommer telematiksystem att införas på militära fordon?*
12. *Ev. dokumentation.*
13. *Andra personer som är verksamma inom telematikområdet som kan vara lämpliga att kontakta i mitt C-uppsatsarbete.*

Resultatet av intervjun kommer att skickas till er för kontroll av innehållet innan jag använder det som underlag i min C-uppsats.

## Frågeställningar vid möte med representant från AlvisHägglunds

1. *Namn, befattning:*
2. *Koppling till telematik:*
3. *Vad är telematik? Är telematik en riktig benämning i sammanhanget?*
4. *Beskriv det arbete som AlvisHägglunds bedriver kopplat till telematik:*
  - a. *Bakgrund:*
  - b. *Syfte:*
  - c. *Läge idag:*
  - d. *Fortsatt arbete:*
  - e. *Olika spår, ev. nytta med min C-uppsats:*
5. *Beskriv övergripande den tekniska konstruktionen och funktionen hos ett fordonsbaserat telematiksystem.*
6. *Vilka tjänster kommer ett telematiksystem på ett militärt fordon erbjuda?*
  - a. *I stort:*
  - b. *Specifikt:*
7. *Är det en förutsättning att dessa tjänster är tillgängliga på distans (i NBF) eller kan man tänka sig en degradering av tjänsterna beroende på tillgänglig kommunikationslösning?*
8. *Vilka effekter ger tillgång till dessa tjänster? (tillgänglighet, organisation, utbildning etc.)*
9. *När kommer telematiksystem att införas på militära fordon?*
10. *Kommer ett införande att telematik på militära fordon kräva förändringar av den tekniska tjänsten?*
11. *Ev. dokumentation.*
12. *Andra personer som är verksamma inom telematikområdet som kan vara lämpliga att kontakta i mitt C-uppsatsarbete.*

Resultatet av intervjun kommer att skickas till er för kontroll av innehållet innan jag använder det som underlag i min C-uppsats.