

Framtidsoptimerad livscykel och hantering av versioner för Scantias Fleet Managementavdelning

Markus Karlsson
David Åhman



UPPSALA
UNIVERSITET

Teknisk- naturvetenskaplig fakultet
UTH-enheten

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Hus 4, Plan 0

Postadress:
Box 536
751 21 Uppsala

Telefon:
018 – 471 30 03

Telefax:
018 – 471 30 00

Hemsida:
<http://www.teknat.uu.se/student>

Abstract

Framtidsoptimerad livscykel och hantering av versioner för
Scanias Fleet Managementavdelning

Optimizing Scanias Fleet Management software lifecycle and version management for the future

Markus Karlsson & David Åhman

In the haulage business customers are constantly requesting new features. Hence the development department must constantly update their system which ultimately results in a variety of versions of the system. The large number of versions creates a complexity which often reduces product quality and extends the development lifecycle time.

The work on the following thesis has taken place at Scania's Fleet Management department, which develops tools for hauliers to track their vehicle fleet in real time. The purpose of this thesis was to examine how Scania can handle an increased amount of versions of the Fleet Management System which Scania expect will be seen in the future. The investigation was conducted by preparing a number of different scenarios that formed the basis for a discussion of what these different scenarios would mean for different parts of Scania's business. A benchmarking was made with a number of different companies with similar problems in order to find suggestions to handle the complexity of many versions. This investigation together with our theoretical studies was then used to provide suggestions for how the future can be managed.

The study shows that replacing hardware quickly becomes an expensive process with many trucks on the market. It would be more profitable for Scania to keep the number of versions low by using wireless updates in the future. By an earlier involvement of end customers and with more frequent customer visits, the number of iterations in the development process can be reduced, thereby decreasing development time. The introduction of a maintenance organization would also significantly reduce the time it takes to solve lower priority issues.

Handledare: Mats Axelsson
Ämnesgranskare: Roland Bol
Examinator: Elísabet Andrésdóttir
ISSN: 1650-8319, UPTec STS11 040
Sponsor: Scania CV AB

Sammanfattning

På lastbilsmarknaden efterfrågar kunderna ständigt nya funktioner vilket innebär att utvecklingsavdelningen hela tiden måste uppdatera sina system, vilket på sikt resulterar i en stor mängd versioner av olika system. Denna versionsmängd kan skapa en komplexitet som riskerar att minska produktens kvalitet och förlänga utvecklingstiden.

Följande arbete är utfört på Scantias Fleet Management-avdelning som utvecklar verktyg för att åkerier ska kunna följa sin fordonsflotta i realtid. Examensarbetets uppdrag gick ut på att undersöka hur Scania kan hantera den ökade mängd av versioner av Fleet Management-systemet som kommer att finnas i framtiden hos Scania. Studien genomfördes genom att ta fram tre olika framtidsscenarier och undersöka vad dessa lägen skulle innebära för olika delar av Scantias verksamhet. För att komma med förslag på hur den framtida komplexiteten ska hanteras genomfördes även en jämförelsestudie med ett antal andra företag med liknande problem. Denna studie tillsammans med vår teoretiska referensram användes sedan för att ge förslag till hur framtiden kan hanteras.

Studien pekar på att det i framtiden kommer att vara mer lönsamt att hålla nere antalet versioner via trådlösa uppdateringar snarare än att byta ut hårdvara som snabbt blir en dyr process med många lastbilar på marknaden. Genom att tidigt involvera slutkunden i utvecklingsprocessen med flera frekventa kundbesök kan man minska antalet iterationer i utvecklingsprocessen och på så sätt minska utvecklingstiden. Även införandet av en underhållsorganisation skulle avsevärt minska tiden det tar för nedprioriterade småproblem att lösas.

Förord

Följande uppsats är skriven som avslutning på våra respektive utbildningar till Civilingenjör i System i Teknik och Samhälle vid Uppsala universitet och till Filosofie Magister i Datalogi på den Matematisk-datalogiska linjen vid Stockholms universitet. Under arbetet har vi dragit många lärdomar om mjukvaruutveckling och processtänkande samtidigt som vi har fått tillämpa de teoretiska kunskaper vi lärt oss på universiteten i praktiken. Vi har även genom de olika utbildningar vi har gått kunnat utnyttja det faktum att vi har olika erfarenheter från olika områden för att på så vis komplettera varandra vilket under arbetets gång lett till många intressanta diskussioner.

Vi vill tacka vår handledare på Scania, Mats Axelsson, som gett oss möjligheten att genomföra detta arbete. Under arbetets gång har han ledsagat oss genom Scantias processer och metoder samtidigt som vi fått helt fria händer att undersöka problemet. Vi vill också tacka alla de personer som ställt upp för intervju och som på så vis bidragit till denna studies resultat.

Ett speciellt tack även till våra respektive ämnesgranskare, Roland Bol vid institutionen för informationsteknologi vid Uppsala universitet och Lars Arvestad vid NADA på Stockholms universitet som kommit med värdefulla tips och bidragit med synpunkter.

Markus Karlsson och David Åhman

Södertälje, Våren 2011

Innehållsförteckning

1. Introduktion	5
1.1. Examensarbetets syfte och frågeställningar	6
1.2. Avgränsning	6
1.3. Arbetsfördelning	6
1.4. För vem är rapporten skriven?	6
2. Bakgrund, organisation, produkt och Scaniaprocesser	8
2.1. Verksamhet och organisation	8
2.2. Produktbeskrivning	9
2.2.1 Fleet Management System (FMS)	10
2.2.2 Teknisk beskrivning av C200	11
2.3. Komplexiteten	12
2.4. Scantias arbetsmetoder	12
2.4.1 Product Development-processen	12
2.4.2 Scantias prioriteringar och kärnvärden	14
3. Genomförande av arbetet	15
3.1. Intervjuer	15
3.2. Svårigheter med intervjuer	16
3.3. Benchmarking	16
3.4. Anordnande av workshopar	16
4. Teoretisk referensram	19
4.1. Mjukvara i ett ekosystemperspektiv	19
4.2. Livscykelplanering	19
4.3. Hantering av livscykeln	21
4.4. Hantering av versioner och förvaltning	21
4.5. Beslutsmodell för modernisering	22
4.6. Time to Market	23
4.7. Rational Unified Process (RUP)	25
4.8. Filosofin bakom lean mjukvaruutveckling	28
4.8.1 Skillnad mellan produktionslean och mjukvarulean	28
4.8.2 Grundprinciper vid lean utveckling	29
5. Livscykeln, distribution samt arbetsmetoder i praktiken	32
5.1. Ett systems livscykel enligt Scania	32
5.2. Livscykeln för C200 och Fleet Management-portalen	32
5.3. Från konceptstadium till avvecklingsstadium	33
5.4. Dagens uppdateringsprocess	34
5.5. Versionskomplexitetens påverkan på olika avdelningar	35
5.6. Marknadens krav och Time to Market	36
5.7. RUP och Lean i praktiken	38
6. Framtagande av framtidsscenario	39
6.1. Resultat från workshop nummer ett – fastställande av framtidsscenarioer	40
6.2. Innebörd av de olika scenarierna	41
6.3. Resultat från workshop nummer två – kostnader för de olika scenarierna	41
6.4. Minska komplexiteten	42
6.4.1 OTA	43

6.4.2 Kampanjer	43
7. Benchmarking – Lärdomar av andra	46
7.1. Lärdomar från Telia	46
7.2. Lärdomar från ComHem	47
7.2.1 Utvecklingsarbetet för TV och bredband	47
7.2.2 Hålla reda på konfigurationer	48
7.2.3 ComHem jämfört med Scania	48
7.2.4 Ytterligare noteringar	48
7.3. Lärdomar från St Jude Medical	49
8. Analys och slutsatser om framtida optimeringsmöjligheter	50
8.1. Möjligheten till paradigmskifte	50
8.2. Hålla nere antalet versioner	50
8.3. Livscykeln	51
8.4. Interna processer och metoder	51
8.5. Optimalt för kunden	53
9. Sammanfattande slutsatser	55
10. Sammanfattande rekommendationer	56
Arbetets referenser	57
Tryckta källor	57
Elektroniska resurser	58
Intervjuer och e-postkorrespondens	59

Förkortningar och förklaringar

Arbetet innehåller ett antal olika förkortningar och begrepp som. Nedan följer de viktigaste:

API	<i>Application Programming Interface</i> – regeluppsättning för hur olika programvaror kan kommunicera med varandra
C200	<i>Communicator 200</i> – insamlingsenheten i lastbilen
CAN	<i>Controller Area Network</i> – namnet på styrenhetsnätverket i lastbilen där all data skickas och tas emot
FMP	<i>Fleet Management Portal</i> – webbportalen där åkerierna kan följa sin fordonsflotta
FMS	<i>Fleet Management System</i> – samlingsnamnet för hela systemet
FQ	<i>Field Quality</i> – fel som upptäcks hos kund som blir ett fältkvalitetsärende
HW	<i>Hardware</i> – hårdvara, i arbetet avses oftast den fysiska C200:n
OTA	<i>Over The Air</i> – metod för att genomföra trådlösa uppdateringar
Patch	Mindre korrigering eller modifiering av ett program för att tillfredsställa akuta behov i väntan på nästa mjukvaruversion
Release	<i>Leverans</i> – används i uppsatsen för att beskriva det tillstånd då en produkt är klar för marknaden
SW	<i>Software</i> – mjukvara

Vanligt förekommande avdelningar:

BTT	<i>Global teknisk support</i>
KTF	<i>Marknadsavdelningen för Fleet Management</i>
REE	<i>Handhar fältkvalitetsärenden</i>
REII	<i>Fleet Management Internetplattformen</i>
REIT	<i>Fleet Management Test</i>
REIV	<i>Fleet Management Fordonsspecifik hård- och mjukvara</i>
REIX	<i>Fleet Management Tvärfunktionell koordination</i>

1. Introduktion

I detta inledande kapitel presenteras uppsatsens syfte och frågeställning.

Ett stort svart hål kan vara den astrofysikaliska beskrivningen av en enorm massa som slukar allt som kommer innanför dess händelsehorisont eller också beskrivningen ett IT-projekt som fått växa fritt under okontrollerade former under lång tid. Hur undviker man att ett IT-projekt växer sig så komplext att det enbart slukar resurser? Hur hanterar man en växande mängd versioner över lång tid? Hur planerar man för effektiv utveckling av hård- och mjukvara där kunden står i fokus och man snabbt kan leverera det som kunden önskar? Detta är frågor som många IT-avdelningar idag brottas med.

På Scania CV AB som är en stor tillverkare av lastbilar och bussar strävar man efter att leverera ekonomiskt optimerade fordon till sina kunder (Scanias hemsida, Scania in brief, 2011-03-07). Till sin hjälp har Scania bland annat avdelningen Fleet Management som ansvarar för det egenutvecklade transportledningssystemet.

Fleet Management-systemet består av en insamlingsenhet som sitter i lastbilen och kallas Communicator 200 (benämns fortsättningsvis som C200) samt en webbportal (se Figur 1) i vilken åkerierna kan logga in och följa sin lastbilsflotta. Enligt Scania används systemet av åkerierna för att underlätta administration och för att öka effektiviteten i vagnparken (Scanias hemsida, Transportledning, 2011-04-19). I systemet finns det möjlighet att övervaka en mängd variabler, däribland positioner, bränsleförbrukning, hur fordonen körs och flertalet diagnosvariabler som kan ge indikationer om potentiella maskinfel. En av grundtankarna med systemet är att uppmuntra chaufförerna att köra mer bränslesnålt. Genom att köra på ett bränslesnålt sätt beräknas en förare kunna få ner bränsleförbrukning med ca tio procent (Scania InLine, Scania Fleet Management Office Service, 2011-05-09).



Figur 1 – Bild av C200 och dess webbportal.

Detta IT-system har tillsammans med flera andra kommit att spela en central roll i lastbilen. Det behövs rutiner för att hantera utveckling, uppdatering och avveckling av hård- och mjukvara. En av huvudfrågorna är hur man hanterar det ständigt ökande antalet versioner av hård- och mjukvara som är ofrånkomligt då kunderna ständigt kräver ny funktionalitet samtidigt som lastbilens livslängd och därmed även hård- och mjukvarans livslängd är betydligt längre än i många andra branscher.

Den ständigt ökande versionsmängden medför samtidigt att utvecklarna har mer att ta hänsyn till vad gäller bakåtkompatibilitet. De måste tänka långsiktigt gällande komponenter som kommunicerar med system som kan komma att ha olika versioner. Vikten av att ha genomarbetade ramverk och gränssnitt ökar således med varje ny

version som släpps. Ett större antal versioner ställer också högre krav på testavdelningarna vad gäller metodik för att testa så mycket som möjligt under en begränsad tid, då antalet kombinationer av testfall kraftigt växer med antalet versioner. Just dessa utmaningar är sådana som finns på avdelningen Scania Fleet Management och som följande examensarbete behandlar.

1.1. Examensarbetets syfte och frågeställningar

Syftet med föreliggande examensarbete är att undersöka Fleet Management-systemets livscykel och utifrån ett framtidsscenario ge förslag på hur Scania kan optimera hela processen med uppdateringar av Fleet Management-systemet.

För att uppfylla syftet ställs följande frågor:

- Hur ser livscykeln ut för C200:n och Fleet Management-portalen?
- Hur ser floran av mjukvara ut om tio år?
- Hur många versioner är optimalt att ha med avseende på kostnader?
- Vad är optimalt och vad krävs hos de olika huvudintressenterna för att uppnå det optimala läget?
- Vilka är marknadens krav och hur kan livscykeln optimeras med avseende på dessa krav?
- Vad påverkar tiden från idé till förverkligande och hur kan den förkortas?

1.2. Avgränsning

Arbetet avgränsas till att undersöka livscykeln ur Scanias perspektiv. Detta innebär exempelvis att kundernas kostnader för byte av hårdvara i form av förlorad arbetstid ej är medräknade i scenarierna.

Beräkningar för interna kostnader bygger på mantimmar snarare än faktiska löneutbetalningar vilket innebär att varje mantimme har samma kostnad. Försäljnings- och inköpspriser är dessutom i många fall konfidentiell information varför vi varit tvungna att vara restriktiva med att redovisa sådan information i rapporten.

Fleet Management-systemet består förutom av C200-hårdvaran och webbportalen även av en färdskrivartjänst som vi ej behandlar explicit i arbetet.

1.3. Arbetsfördelning

Arbetet har genomförts gemensamt av författarna på Scania i Södertälje. Den uppdelning som förekommit har dels varit kontakten med benchmarkingföretagen som inkom har skötts av Åhman även om intervjuerna sedan genomförts tillsammans. Den andra uppdelningen gäller workshoparna vilka planerades tillsammans men där Karlsson hade rollen som moderator. Uppdelning av litteraturstudien gjordes så att Åhman i högre grad fokuserade på teorier och Karlsson mer på metoder. Den analyserande delen av uppsatsen genomfördes av författarna tillsammans och det går där ej att utkristallisera någon tydlig fördelning av arbetet mellan författarna.

1.4. För vem är rapporten skriven?

Rapporten är i huvudsak skriven för Fleet Management-avdelningen på Scania vilken därmed också är den avdelning som bör finna resultatet mest intressant. För de närmast

berörda på Scania bör benchmarkingen, analysdelen och slutsatserna vara det mest intressanta. Beskrivningen av teoretiska begrepp och hur Scania arbetar är mer intressant ur akademisk synvinkel. Att som utomstående läsa rapporten bör inte lämna den teknikintresserade läsaren med alltför många frågetecken gällande begrepp och förkortningar. Resultatet kan även vara intressant för utomstående då problemen är allmänna och liknande utmaningar finns på andra IT-avdelningar.

2. Bakgrund, organisation, produkt och Scaniaprocesser

Kapitlet beskriver bakgrunden till arbetet, hur avdelningen där arbetet är skrivet är organiserad samt ger en närmre beskrivning av produkten och de processer som är inblandade i framtagandet av produkten.

På Scania skrivs varje år ett hundratal examensarbeten (Scania.com, Examensarbete, 2011-04-22). Detta examensarbets frågeställning bygger delvis på en diskussionsfråga som uppkom under presentationen av Johansson & Larssons examensarbete *Kommersiell och strategisk syn på mjukvaruuppdateringar av inbyggda system inom fordonsindustrin*, (2009). Frågeställningen som uppkom var följande:

”Rekommendationen att inte trycka ut produktvårdande uppdateringar till alla fordon resulterar i ett mycket stort antal olika mjukvaruversioner ute på fält. Detta leder i sin tur till många olika varianter att testa för att säkerställa kompatibilitet. En intressant och relevant fråga är därför hur man hanterar detta samt vilka kostnader det medför.”

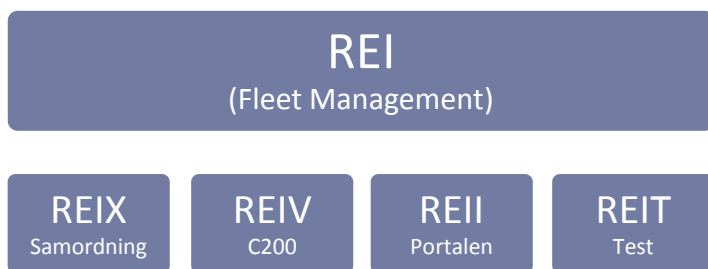
Arbetet ligger även i linje med vad Per Hallberg, Scantias chef på R & D (Research and Development) anser vara Scantias utmaning i framtiden: *Scania står inför en framtid där kunderna i allt större utsträckning söker transportlösningar som garanterar branschledande lönsamhet över hela livslängden. Samtidigt ökar kraven från myndigheterna på effektivare transporter med lägre miljöpåverkan. Det kräver ökad konkurrenskraft vilket i sin tur ställer krav på att vi inom R & D behöver bli effektivare och korta Time to Market.* (Hallberg P, Internt informationsblad, 2010-12-17)

2.1. Verksamhet och organisation

År 1891 slog portarna upp på en fabrik i Södertälje, vilket skulle bli grunden till det företag som idag heter Scania. I dagsläget är Scania verksamt i ungefär 100 länder och har mer än 35 000 anställda. Visionen är att vara den ledande tillverkaren av tunga lastbilar, bussar och industri- och marinmotorer genom att skapa bestående värde för sina kunder, anställda, aktieägare och andra intressenter.

Arbetet är utfört i Södertälje på Scantias forsknings- och utvecklingsavdelning under sektionen Fleet Management som tillhör systemutveckling för lastbilens chassi.

Fleet Management-avdelningen är uppdelad i fyra avdelningar där arbetet i huvudsak genomförts på avdelningen REII vilket är den avdelningen som ansvarar för internetplattformen. Samarbetet mellan REIV (ansvariga för C200 i lastbilen), REII och REIT (Fleet Managements testavdelning) koordineras av avdelningen REIX. Dessa fyra avdelningar (se Figur 2) tillsammans benämns i fortsättningen som REI och är de som i huvudsak bygger systemet Fleet Management. Det finns ytterligare många intressenter som är inblandade i Fleet Management-systemet, två av de viktigare är marknadssidan med avdelningen KTF och serviceorganisationen BT.

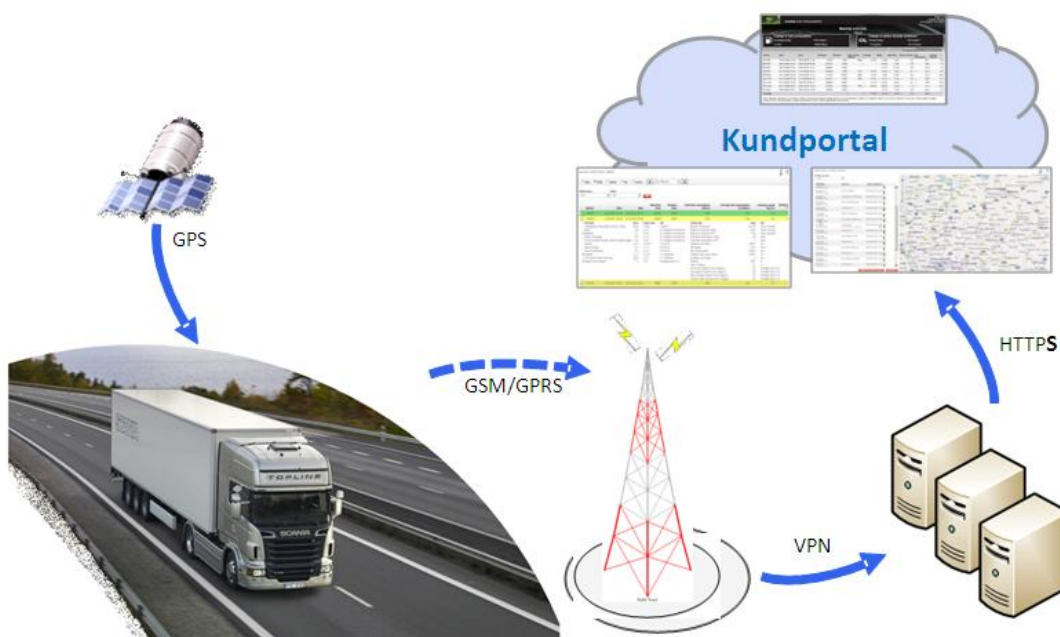


Figur 2 – Fleet Managements organisationsschema.

Fleet Managements och därmed REI:s vision är att ”som en naturlig del i Scaniaaffären förstärka produkttegenskaperna genom trådlös uppkoppling och ge affärsfördelar till både slutkunder och interna kunder” vilket uppnås genom att ”förbättra lönsamheten i Scaniakundens affär genom tjänster som är relaterade till fordon, förare och enkel transportledning”. (Scania InLine, Mission, Vision & Strategy, 2011-04-19)

2.2. Produktbeskrivning

Fleet Management-systemet består av flera delar. I alla lastbilar sitter en C200 som tar emot och lyssnar på CAN-nätverket i lastbilen. C200 tar också emot signaler från satelliter för att via GPRS-nätet skicka upp data till Fleet Management-portalen. (Se Figur 3).



Figur 3 – Översikt Fleet Management – systemets olika delar.

Systemet säljs med en och samma hårdvara men är i webbportaldelen uppdelat som tre separata prenumerationstjänster där åkerierna kan teckna olika avtal beroende på vilken information de anser sig behöva. De olika paketen är övervakning, analys och kontroll. Övervakning, som är den enklaste varianten, erbjuder enbart en textrapport där ett fåtal variabler presenteras, exempelvis bränsleförbrukningstrender uppdelade efter vecka, månad och år. Det något mer avancerade analyspaketet erbjuder tillgång till Fleet

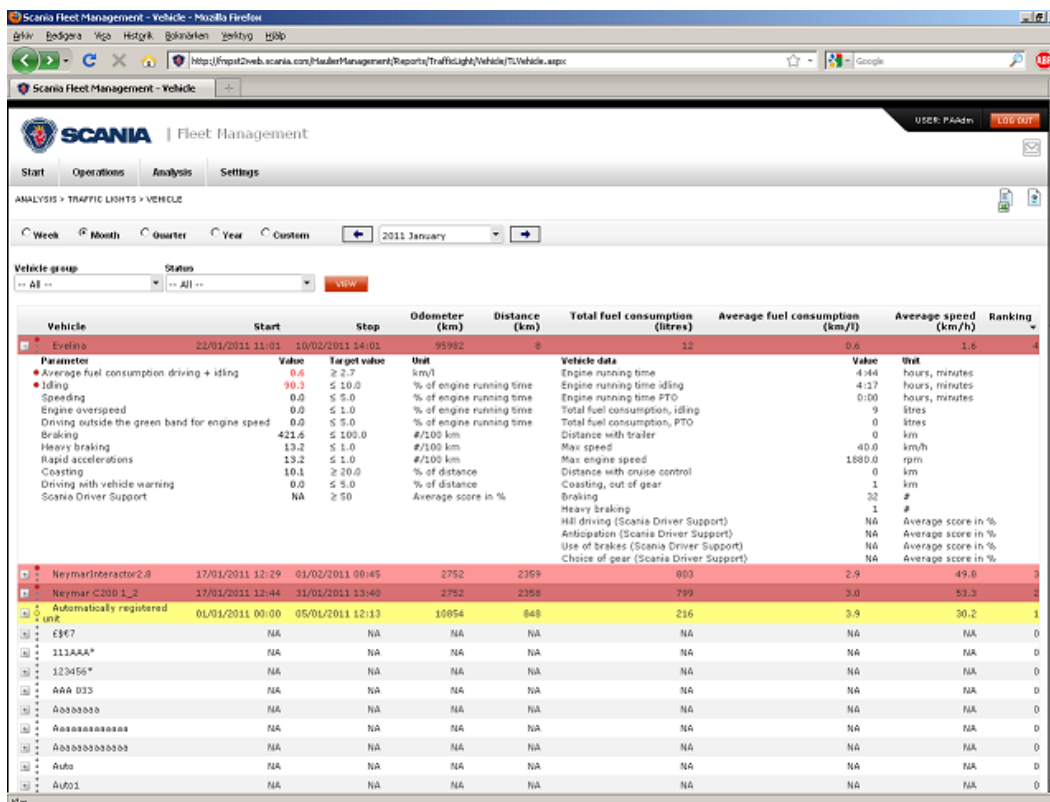
Management-portalen där åkerierna kan övervaka sin lastbilsflotta på en karta och följa upp ett stort antal parametrar. De kan också få ut miljörapporter, planera lastbilens underhåll och följa upp felkoder från lastbilen. Det sista paketet, kallat kontrollpaketet, erbjuder kartintegration med lastbilsflottan så att det är möjligt att övervaka lastbilarnas positioner samt ruttplanera och sätta upp olika zonalarm som ska varna åkerierna då lastbilen befinner sig i eller utanför ett visst angivet område. Ett zonalarm innebär i praktiken att ett sms och/eller e-post skickas ut.

Många av de stora lastbilstillverkarna har liknande system även om de benämns lite olika, till exempel Volvos Dynafleet eller Mercedes FleetBoard. På marknaden finns också ett antal tredjepartstillverkare som antingen har egen GPS-antenn alternativt utnyttjar den standard som nyligen upprättats för att få ut viss information ur systemen. Standarden har tillkommit för att åkerierna ska kunna samla information i samma webbportal oberoende av lastbilmärke.

2.2.1 Fleet Management System (FMS)

Fleet Management-systemet standardiserades i Europa våren 2011 vilket innebär att alla Scania-lastbilar som är tillverkade efter detta datum har en C200 installerad så tillvida inte köparen aktivt har valt bort funktionaliteten. Data som C200 samlar in skickas till Scantias servrar som tar emot all data som skickats och lagrar allt i en stor databas för att sedan kunna presentera den via e-post och på en webbsida. Hela det systemet från insamling av data till användarvänlig presentation kallas Fleet Management System (FMS). Syftet med FMS är att tillhandahålla information åt åkerierna och på ett tydligt sätt åskådliggöra hur specifika fordon och förare presterar och ge lastbilsägarna bättre kontroll över sina kostnader.

På webbportalen presenteras information om förare och fordon utifrån en mängd variabler. Scania har dessutom tagit fram ett bedömningssystem man kallar för trafikljus (se Figur 4), där färgbeteckningen på data som visas är utformat efter principen att grönt är godkända värden, gult något sämre och rött lämnar klara möjligheter till förbättring. Bedömningskriterierna är till exempel antalet hårda inbromsningar, hur länge och ofta chauffören kört på för höga varvtal, hur ofta och länge farthållaren använts och så vidare.



Figur 4 – Fleet Managements webbportal med trafikljus.

2.2.2 Teknisk beskrivning av C200

C200 är den datorplattform med kablar och antenn som integreras i Scantias lastbilar. Syftet är att samla in fordonsdata som skickas tillbaka till Scantias webbportal. Enheten är en svart låda både till utseende och till användningssätt, då den saknar ett användargränssnitt (se Figur 5). Det enda interaktiva på C200 är en knapp där föraren kan skicka data trådlöst från färdskrivaren (en anordning som kontinuerligt registrerar hastighet samt kör- och vilotider) till Fleet Managent-systemet.



Figur 5 – Bild på en C200 utanpå och inuti.

Mjukvaran i C200 består i grunden av ett Linux-operativsystem, drivrutiner och mjukvara skriven i C++. Dessutom finns GPS-mottagare, GPRS-modem och ett gränssnitt mot CAN (Controller Area Network). CAN är ett bussystem anpassat för inbyggda mikrodatorsystem. Det har tre nätverkssegment med olika prioritet: röd, gul och grön. Den röda bussen innehåller de mest kritiska meddelandena såsom information från växellåda, motorsystem och bromssystem. Den gula innehåller meddelanden från mindre kritiska system, såsom från färdskrivaren och systemet för lås & alarm. Den gröna bussen innehåller de minst viktiga meddelandena, från klimatkontroll, klocka och trippmätare. C200 ligger på den gula CAN-bussen och är kopplad till färdskrivaren med

en extern blå buss. C200 tar emot och bearbetar information från CAN med ett unikt Scania-SIM-kort och kommunicerar all data till FMS via GSM. C200 innehåller mjukvara för att ta emot och bearbeta information från CAN, utan att lagra den.

Den första C200:n nådde marknaden i slutet av 2008 och finns hittills i totalt elva varianter. Dessa varianter skiljs åt av hård- och mjukvaror.

Det har hittills släppts tre stycken huvudversioner av C200: 1.0, 1.1 och 1.2. Till varje version finns ett par hårdvaror som i sin tur kör olika mjukvaror som sedan kan ha patchar för att rätta fel ett antal gånger. Skillnaden mellan en ny mjukvara och en patch är enligt Scantias definition att det endast är i ny mjukvara som ny funktionalitet får förekomma. Patchning används således enbart för att rätta buggar. En ny mjukvara kan dock utvecklas om en justering av hårdvaran görs utan att versionsnumret ändras. Detta sker exempelvis då en tredjepartsleverantör tvingas ändra på sin produkt så som om storleken på en minneskrets ändras eller Scania börjar använda nya SIM-kort för kommunikationen med C200. (Se Tabell 1)

Tabell 1 - De olika versionerna av C200

Version:	Antal hårdvaror per version (finns på marknaden):	Antal patchar (och mjukvaror) per version. Totalt 11 stycken:
Version 1.0	2 (1)	Två patchar varav den ena aldrig kom ut på marknaden. Den andra versionen är dessutom på väg bort från marknaden genom en kampanj.
Version 1.1	1 (1)	Tre patchar varav två finns på marknaden.
Version 1.2	3 (2)	Fem patchar varav fyra finns på marknaden.

2.3. Komplexiteten

För varje version av C200 som släpps innebär det att ett antal beroenden adderas till redan rådande komplexitet. C200 är idag beroende av en mängd variabler i olika styrsystem på CAN-nätverket. En uppdatering av något av systemen innebär således att det måste säkerställas att Fleet Management-systemet och alla system som är beroende av C200 fortfarande fungerar. Detta gäller framförallt webbportaldelen i Fleet Management-systemet men också styrenheter i lastbilen.

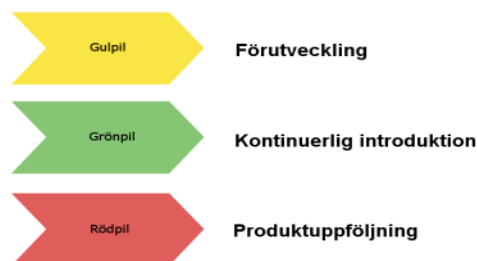
För webbportalen existerar enbart en samtida version av systemet. Det innebär att den måste fungera med alla versioner av C200 på marknaden vilket resulterar i en mängd extra kod bara för att hantera de olika versionerna av C200.

2.4. Scantias arbetsmetoder

Scania har ett antal koncerngemensamma arbetsmetoder. Den kanske mest grundläggande är den så kallade produktutvecklingsprocessen (PD-processen).

2.4.1 Product Development-processen

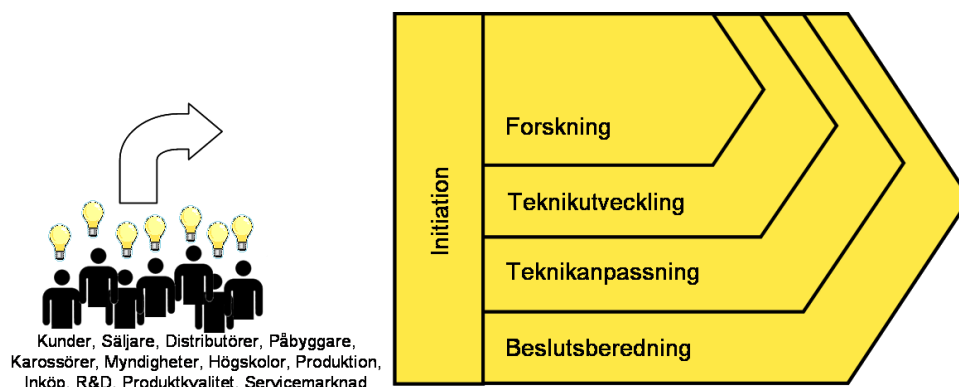
Scania har tagit fram en koncerngemensam process för produktutveckling. Denna process kallas för Scania Product Development Process eller PD-processen (se Figur 6).



Figur 6 – Product Development-processens tre delar.

All produktutveckling ska hanteras av PD-processen som i sin tur är uppdelad i tre delar. Dessa delar är gulpil, grönpil och rödpil.

Under den gula pilen (se Figur 7) sorteras förutvecklingsprojekt in. Här görs förberedande utredningar med avseende på affärsmässighet och projektets tekniska utmaningar. Det är enbart då de nya idéerna innebär omfattande förändringar som en hel förstudie genomförs. En förstudie avslutas normalt med en affärsrapport och en teknisk rapport, vilka sedan ligger till grund för beslut huruvida Scania ska gå vidare med produkten. Alla förstudier leder således inte till nya projekt men de som går vidare övertas normalt av den gröna pilen.



Figur 7 – Gulpilsarbete.

Förslag till produktutveckling kan komma från slutkunder eller internt från nya idéer. De kan också komma från nya lagkrav eller från att konkurrenter kommer med nya produkter och funktioner.

Den gröna pilen hanterar projekt och utvecklingsuppdrag som är relaterade till nya funktioner eller tjänster för kunden. Scania kallar processen för kontinuerlig introduktion och den kan dels delas upp i fyra olika storlekar (small, quick, medium och heavy) och dels delas upp i olika faser då produkten ska vara klar. Scania släpper nya produkter fyra gånger per år enligt den gröna processen för att underlätta samarbetet mellan olika avdelningar.

Då en produkt är ute på marknaden och ett fel upptäcks som innebär en allvarlig säkerhetsrisk, undermålig kvalitet eller en hög kostnad för Scania, sorteras detta ärende in under den röda pilen. Den röda pilen hanterar uppdateringar och underhåll av

produkter som redan är ute hos kunden. Röda pilen har högre prioritet än de andra pilarna och ska således ta resurser från den gula och gröna pilen för att lösa problemet så fort som möjligt. Dessa ärenden kallas fältkvalitetsärenden (Field Quality) och förkortas därför fortsättningsvis som FQ-ärenden.

PD-processen är inte anpassad för mjukvaruutveckling vilket har gjort att man på Scania framtagit en process för detta, Scania Process for Software Development (SDP eller SD-processen). Denna bygger vidare på PD-processen och baserar sig på Rational Unified Process (RUP) för design och implementering. Mer om SD-processen i kapitel 4.7 i teoridelen.

2.4.2 Scanias prioriteringar och kärnvärden

För att i PD-processen veta inom vilka ramar Scania kan verka har man tagit fram en vägledning illustrerat av ett hus, det så kallade Scaniahuset som hela organisationen väl känner till. I huset ingår Scanias kärnvärden, vilka prioriteringar man gör och de principer man har som utgångspunkt (Scania Inline, R&D Factory, 2011-05-02).

Huset ligger till grund för allt utvecklingsarbete och prioriteringsordningen man följer för att fokusera på rätt saker är:

1. Hälsa och miljö
2. Kvalitet
3. Leveransprecision
4. Kostnad

Då huset är grundläggande i Scanias verksamhet förväntas detta examensarbetets resultat ligga i analogi med vad Scania står för enligt huset.

Scanias tre kärnvärden är ”kunden först”, ”respekt för individen” samt ”eliminering av slöseri”. En intressant punkt i huset för detta examensarbete är kärnvärdet ”kunden först” vilket innebär att slutkunden ska finnas i fokus genom hela Scanias värdekedja. Scania säger sig leverera lösningar som ska säkerställa kunden långsiktiga lönsamhet där det är viktigt för Scania att känna sina kunder för att veta vad som efterfrågas. Scania har därför som mål ”att vara bäst i klassen på att leverera definierade och ännu ej definierade behov hos kunderna”.

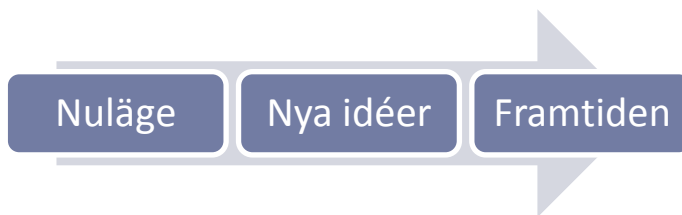
Att leverera ännu ej definierade behov hos kunderna tycker vi kan vara något motsägelsefullt ställt mot kärnvärdet ”eliminering av slöseri”. Det innebär att för att Scanias kunder ska bli lönsamma och nöjda måste Scania leverera lösningar med hög kvalitet vilket görs genom förståelse för slutkundens behov. Detta bygger på att man ser avvikelser som en värdefull kedja till förbättringar och att man stärker sin konkurrenskraft genom att göra sig av med det som ej tillför nytta för kunden. Lars Stenqvist (2011-04-18), chef för avdelningen ”vehicle definition”, menar att Scania har en skyldighet att identifiera kunders framtida behov och bedriva forskning och utveckling runt dessa områden. Han menar att ”kundens framtida behov är nyckelbegreppet som leder till behovet av forskning och utveckling”. Likväl menar han att det är viktigt att man identifierar en kund för ett forskningsområde.

3. Genomförande av arbetet

I följande avsnitt redogörs de metodval som låg till grund för utförandet av studien.

Examensarbetet utgår från den uppdragsbeskrivning vi fått från Scania, från vilken vi själva har kondenserat ett syfte vilket vi besvarar genom att undersöka ett antal frågeställningar. Vi har primärt använt oss av tre metoder för att genomföra undersökningen. Dessa är intervjuer för att kartlägga nuläget, benchmarking för att dra lärdom av andra företag samt workshopar för att få en diskussion om olika framtidsscenarier.

Genomförandet av arbetet kan även delas upp i tre faser. Den första fasen handlade om att kartlägga nuläget där vi primärt samlade in information genom intervjuer samt via Scanias omfattande utbildningsmaterial som till stora delar kan hittas på Scanias interna hemsida. Fas två av arbetet syftade till att finna nya idéer för att kunna optimera systemet. Materialet i denna fas bygger på intervjuer, teorier från vår litteraturstudie och information insamlat från den benchmarking som genomfördes mot andra företag. I den sista fasen, framtiden, har vi själva vävt samman nuläget med de nya idéerna och den framtidsanalys som genomfördes med hjälp av workshopar i slutet av studien. (Se Figur 8).



Figur 8 – Schematisk bild över studiens genomförande.

3.1. Intervjuer

Vårt viktigaste redskap i jakten på kunskap har varit kvalitativa intervjuer. Genom att intervjua olika personer på de avdelningar som organisatoriskt har med Fleet Management-avdelningarna att göra, fick vi en bra helhetsbild och minimerade risken att optimera för enbart vissa avdelningar. Intervjuer användes primärt för att kartlägga nuläget där temat för intervjuerna genomfördes i följande ordning (se Figur 9):



Figur 9 – Kartläggning av nuläge.

Vi har också intervjuat nyckelpersoner på andra företag för att kunna dra lärdom av hur andra löst liknande problematik. Detta kallar Ryen (2004) i *Kvalitativ intervju: från vetenskapsteori till fältstudier* för ändamålsenlig sampling. Logiken och styrkan i ändamålsenlig sampling ligger i att välja informationsrika fall och studera de på djupet. Informationsrika fall är fall från vilka man kan lära sig en hel del om frågor som är av stor vikt för ändamålet med forskningen, därav termen ändamålsenlig sampling. Detta skiljer sig från kvantitativa intervjuer som är formella med förutbestämda frågor som

ställt till samtliga informanter. Ofta är frågorna ställda för att testa en viss hypotes där svaren kan analyseras med hjälp av statistiska metoder.

Kvalitativa intervjuer är en metod för att utröna, upptäcka, förstå, lista ut beskaftenheten eller egenskapen hos någonting (Starrin och Svensson, 1996), vilket passade oss. Vi förberedde frågor men såg till att lämna plats för spontanitet, diskussioner och fördjupningar beroende på vilken kunskap vi märkte att informanten besatt. Vi hoppades att på detta halvstrukturerade sätt maximera kunskapsöverföringen.

Vi valde att inte spela in våra intervjuer för att få samtalen mer informella. Nackdelen skulle kunna vara risken för borttappad information och felciteringar, men med hjälp av anteckningar och att vid senare tillfälle bekräfta med informanten muntligen eller via e-post att innehållet var korrekt, anser vi att maximalt informationsutbyte skett.

För att konstruera intervjufrågor tog vi lärdom av Björn Hägers verk *Intervjuteknik* (2001) samt av John Sawatsky som formulerat sju dödssynder inom intervjutekniken (se Jägerskog, 2001). Dödssynderna går ut på att man inte ska ställa frågor på ett sådant sätt att man inte får utförliga svar.

3.2. Svårigheter med intervjuer

Då studien till stora delar är baserad på intervjuer blev det en större utmaning att väga och presentera data jämfört med om vi hade kunnat stödja oss på siffror eller andra objektiva data. Den bild vi återger är till stor del den bild informanterna återgav även om vi som författare även haft förmånen att själva iaktta vissa av processerna i och med att arbetet helt genomfördes på plats på avdelningen REI. Avsaknaden av numerisk data ställde höga krav på författarnas tolkningsförmåga där vi behövde se hela sammanhanget för att kunna dra slutsatser. Författarnas bakgrund och erfarenheter kan styra tolkningen varför vi vill hävda att det varit en stor fördel att vara två författare. Inte minst då vår bakgrund skiljer sig åt både vad gäller inriktning och universitet.

3.3. Benchmarking

Ytterligare en viktig del i arbetet var den benchmarking som genomfördes mot andra företag. Tanken var att identifiera företag som kunde tänkas ha liknande utmaningar vad gäller hantering av många versioner av hård- och mjukvara ute hos sina kunder. Förhoppningen var även att få en inblick i hur dessa företag arbetar strategiskt med vår frågeställning i baktanke.

Benchmarking brukar normalt sett genomföras mot de främsta företagen inom sin nisch. Vår främsta prioritet har dock ej varit att finna just dessa utan snarare att finna branscher med så lik problematik som möjligt. Valet av benchmarkingföretag genomfördes i samråd med handledare där vi framförallt identifierade digital-TV-branschen och telekombranschen som intressanta jämförelseobjekt. Benchmarkingen genomfördes därför på företagen Telia och ComHem. Vi blev också tipsade att undersöka företaget St Jude Medical i läkemedelsbranschen som enligt tipsaren är ett företag som ligger i framkant vad gäller agilt arbete.

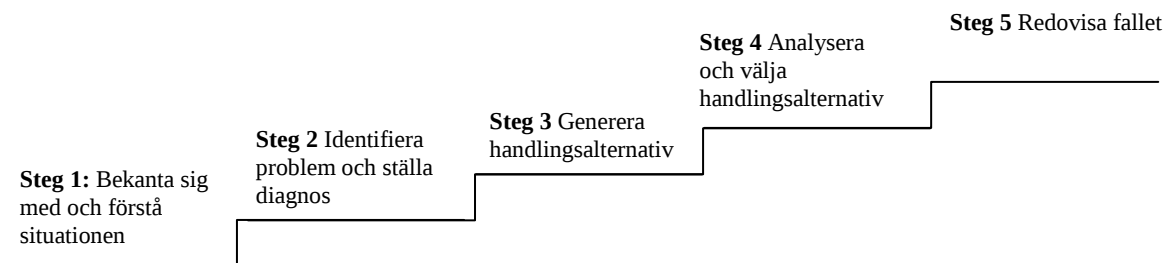
3.4. Anordnande av workshopar

Två workshopar ordnades med målet att dels ta fram ett antal olika framtidsscenarier och dels utreda vad dessa olika scenarier skulle kosta för olika avdelningar. Fördelen

med att arbeta med workshopar var framförallt att en direkt diskussion kunde ske mellan de som var mest berörda av problemen och att författarna därför inte behövde vara informationsbärare vilket bör ha minskat risken för missförstånd. Före workshoparna fick deltagarna e-post med instruktioner hur de kunde förbereda sig för att diskussionen skulle leda så långt som möjligt. En notering efter genomförandet av workshoparna var att dessa var lärorika även för deltagarna då det stod klart att ingen av deltagarna hade en fullständig helhetsbild av verksamheten. Vi fick återkoppling från flera deltagare som berättade att workshopen varit en ögonöppnare för dem då de inte insett hela den framtida komplexiteten.

De framtagna scenarierna från workshop nummer ett användes sedan som ett fall för att diskutera möjliga framtidslösningar. Att arbeta utifrån ett fall kännetecknas av att man i grunden utgår från en verklig situation och att det samtidigt är en problematisk situation som ska analyseras. Ofta kan problemen lösas på olika sätt varför vägen till lösningen är lika intressant som slutscenariot (Bengtsson, 1999). Metoden är i grunden en inlärningsmetod, men de olika stegen i fallstudien lämpar sig även för att beskriva komplexa problem.

Fallstudien som deltagarna i workshop nummer två arbetade med genomfördes i fem steg (se Figur 10). Metoden som användes byggde på vad som kan kallas för en rationell problemlösningssmodell vilket förutsätter att det är möjligt att fatta fullständigt rationella beslut, något som sällan är möjligt i de flesta problem man ställs inför. Människan har begränsade möjligheter att hantera information och därför används ofta tumregler och beprövad erfarenhet för att lösa problem. Det är viktigt att ha med i bakhuvudet då detta inte alltid leder till optimala beslut men till lösningar som ändå är tillfredsställande givet begränsad tid och resurser. (Bengtsson, 1999)



Figur 10 – De fem stegen i ett fall (Bengtsson, 1999).

Steg 1 var att sätta sig in i situationen. I vårt fall innebar detta att vi satte in våra informanter i den situation som vi målade upp som nuläget och berättade om övriga förutsättningar för fallet. I det här steget behövde informationen värderas både av oss och av informanten eftersom den kan vara både bristfällig och osäker (Bengtsson, 1999). Vi diskuterade således trovärdigheten i vårt framtagna framtidsscenario.

Steg 2 var att identifiera problem och ställa diagnos. Skillnaden mellan vårt fall och normalfallet var här att vi som författare snarare var moderatorer än fallskapare och att informanterna således löste fallet, givetvis i samråd med författarna. Värt att notera är att problemet som skulle lösas blev olika beroende på vilken avdelning man frågade. Det blev således upp till oss författare att skilja grundläggande och viktiga problem från mindre viktiga.

Steg 3 handlade om att generera handlingsalternativ eftersom en problemsituation kan lösas på många olika sätt. Genom att under intervjuerna ta reda på vilka möjligheter och svårigheter som fanns för att lösa situationen fick vi fram ett antal olika alternativ som sedan kunde vägas mot andra variabler såsom kostnader och tidsåtgång.

Steg 4 innebar att analysera och välja handlingsalternativ. Det byggde på att vi gjorde förutsägelser om vad som hände då en viss lösning valdes. Ett exempel var att lista för- och nackdelar mellan olika alternativ. Här insåg vi att det var viktigt att se till hela Scania för att undvika att det föreslagna alternativet enbart innebar en optimering för en viss grupp eller avdelning. I steg 4 fanns det även möjlighet att utarbeta en handlingsplan beroende på lösningsförslag. Den handlingsplanen bör behandla frågorna vad, hur, när och av vem det ska göras. (Bengtsson, 1999)

Steg 5 var sista steget i fallstudien och innebar att man skulle fundera på hur man bäst redovisade sin lösning av fallet. I vårt fall var detta delvis redan bestämt inom ramen för de riktlinjer som fanns för examensarbeten.

4. Teoretisk referensram

Nedan följer en redogörelse för de teoretiska begrepp som används för det analyserande avsnittet i uppsatsens avslutande del.

4.1. Mjukvara i ett ekosystemperspektiv

Mycket har förändrats vad gäller mjukvara under de senaste 50 åren. Det har gått från att vara något obskyrt till att vara oundgängligt i samhället som Messerschmitt och Szyperski (2003) beskriver i *Software Ecosystem: Understanding an Indispensable Technology and Industry*. Samma författare låter också läsare förstå att för att vara framgångsrik måste mjukvaruspecialister lära sig uppskatta kontexten i vilken mjukvaran används ute i den riktiga världen.

När man tillverkar hårdvara för ett inbyggt system måste man ha i åtanke att systemet kan komma att leva långt efter det att hårdvaran blivit omodern. Detsamma gäller för mjukvara. Detta måste kunna hanteras både från ett teknologiskt, organisatoriskt och ekonomiskt perspektiv. Frågor kring när man ska byta ut hård- och mjukvara samt vilka krav på teknologin man bör ställa så att hård- och mjukvaran får en tillräckligt lång livslängd, kräver att man ser till helheten.

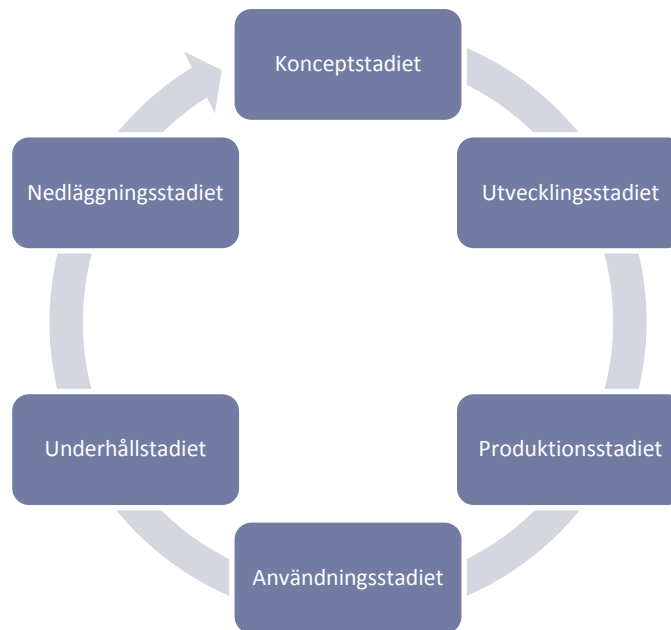
En allt viktigare faktor att ta hänsyn till är systemets *total cost of ownership* (TCO). Denna kostnad kan vara svår att uppskatta eftersom så många faktorer är inblandade och flera är immateriella och därmed svåra att greppa. Kostnaden ökar och det blir allt viktigare ju fler system som byggs in i organisationen. Utmaningen att sänka TCO har resulterat i att företagen måste utveckla och effektivisera sin administration, sitt förvaltande av systemet samt förbättra användbarheten med utökad träning och hjälpcentral-funktion (Messerschmitt och Szyperski, 2003).

4.2. Livscykelplanering

Den dominerande utvecklingsformen inom mjukvaruutveckling är att arbeta i projektform där större arbeten kan delas upp i mindre projekt under ett paraplyprojekt. Projektformen lämpar sig när man ska lösa en väldefinierad uppgift inom viss tidsram med givna resurser (Wiktorin, 2003).

Då förvaltningskostnaderna för ett IT-system växer allt mer i många företag (Wiktorin, 2003) blir det intressant att ta med den kostnaden i beräkningen vid införskaffandet eller utökandet av ett IT-system. Ur ett ekonomiskt perspektiv är detta intressant eftersom mjukvara räknas som en immateriell tillgång och därför inte tas upp i balansräkningen som investeringar i byggnader och maskiner. Om detta gjordes skulle livscykelplaneringen få större uppmärksamhet och verktyg samt metoder skulle väljas för att bättre stödja hela livscykeln (Wiktorin, 2003).

Det finns två internationella standarder för livscykelprocesser: dels ISO 12207 som behandlar livscykler för mjukvara, dels ISO 15288 som behandlar livscykeln för system. I ISO/IEC 15288:2002 behandlande livscykelprocesser för system beskrivs livscykeln som sex stadier (se Figur 11). Dessa är i tur och ordning konceptstadiet, utvecklingsstadiet, produktionsstadiet, användningsstadiet, underhållsstadiet och nedläggningsstadiet.



Figur 11 – Ett systems livscykel enligt ISO/IEC.

Konceptstadiet börjar med en övergripande identifiering av ett behov eller en idé för antingen ett nytt system alternativt till ett befintligt system. Perioden kännetecknas av utforskning, faktasökning och planering samt undersökningar gällande tekniska, strategiska och marknadsmässiga grundvalar. Även kommentarer om idén från beställare och användare begärs in. När affärsmöjligheterna bedömts ska preliminära systemkrav och en genomförbar konstruktionslösning tas fram. Dessa konstruktionslösningar kan vara skisser, ritningar, modeller eller prototyper. Då beräkningar av livstidskostnadskalkyl, resurskrav och preliminära projektscheman är färdigställda tas beslut huruvida projektet ska realiseras eller ej.

Om projektet fortsätter övergår det i utvecklingsfasen som inleds med en finslipning av system- och designkrav. Mjukvara och användargränssnitt specificeras, analyseras, utformas, tillverkas, integreras, provas och utvärderas i en produktutvecklingscykel. I utvecklingsfasen beaktas framtida utmaningar vad gäller tillverkning, användning, support och nedläggning. Omdömen tas in från produktens intressenter som förutom slutkunden även består av de som tillverkar, drifvar och stödjer systemet.

Nästa fas i livscykeln är produktionsfasen som inleds med att godkänna systemet som ska produceras och produktion inleds. Produktionen kan fortsättningsvis ske under återstoden av systemets livscykel och kan under tiden genomgå en rad förändringar och förbättringar med avseende att kontinuerligt utveckla en kostnadseffektiv tjänst.

Då systemets installerats övergår det till användningsfasen vilken omfattar både de processer som är relaterade till användning av produkten men även övervakning av prestanda och upptäckten av avvikelser och fel. Under denna fas kan produkter och tjänster utvecklas som resulterar i andra konfigurationer vilka användaren själv väljer. Produktleverantören tillhandahåller status och beskrivningar för de olika versionerna.

Underhållsskedet startar med tillhandahållande av underhåll och logistik och innefattar de processer som är relaterade till användning av underhållssystemet. Syftet med denna

fas är att ha underhållstjänster som möjliggör fortsatt användning av systemet där man samtidigt eftersträvar obruten drifttid.

När underhållsfasen avslutas tar nedläggningsfasen vid. Skedet inträffar då systemet nått slutet av sin livstid och kan ta sig uttryck i ersättning av ett nytt system eller vara en irreparabel förslitning. Beslut om nedläggning brukar tas då nyttan för slutanvändaren har minskat i förhållande till kostnaden systemet medför. (Livscykelprocesser för system ISO 15288, 2003)

4.3. Hantering av livscykeln

Då en produkt är färdigutvecklad tar hanteringen av livscykeln över. Den kan enligt Kahn & Castellion (2005) i *The PDMA handbook of new product development* indelas i fyra nyckelområden. Dessa är:

1. Marknadsföring av produkten
2. Service och support
3. Finansiering
4. Funktionsöversikt

Marknadsföring av produkten innefattar marknadsanalys, kund- och konkurrentanalys samt exempelvis marknadsföringsmixen (också känt som 4P-modellen) som är den blandning av konkurrensmedel företag kan använda sig av i sin marknadsföring. Att marknadsföra produkten är ett av de viktigaste områdena när en produkt kommer ut på marknaden. Det är föga troligt att en produkt som inte marknadsförs kommer att uppnå de förväntningar på försäljningsresultat som finns. (Kahn & Castellion, 2005)

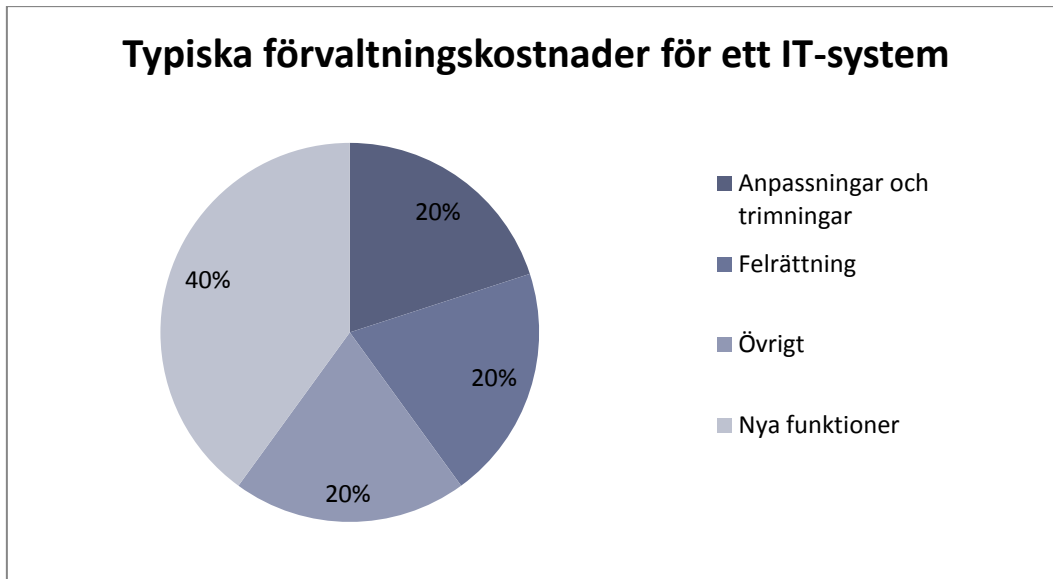
Service och support är också mycket viktigt för att leva upp till kundens förväntningar och därmed öka chanserna för återkommande affärer. Kahn & Castellion (2005) skriver ”*Managing the customer experience is a key issue for product life-cycle management; knowing how to ensure that customer touch points create positive images of you product and company is essential*”. Det är alltså viktigt att ha en väl fungerande underhålls- och reparationsorganisation där man också har en strategi för hur kunderna bemöts i supporten.

Vad gäller finansieringen bör varje ny framtagen produkt ha en affärskalkyl som ligger till grund för framtagandet av strategiska, marknadsmässiga och teknologiska möjligheter för den nya produkten. Denna affärskalkyl bör omvärderas varje år via exempelvis balanserade styrkort för produkter. Att på detta sätt arbeta för att minska kostnader är speciellt viktigt i hårdvarubranscher där man aktivt bör arbeta med att sänka dessa över hela produktens livslängd.

Funktionsöversikt handlar om att se över intellektuellt kapital och personalresurser. Det handlar också om att se över leveranskedjan med målet att minimera inventariestkostnader och maximera produktens tillgänglighet och att optimera hela livscykelkedjan från start till nedläggning av produkten. (Kahn & Castellion, 2005)

4.4. Hantering av versioner och förvaltning

Underhåll och vidareutveckling står för ungefär två tredjedelar av företagens kostnader för ett IT-system (Wiktorin, 2003). Stora variationer förekommer naturligtvis mellan olika företag gällande förvaltningskostnaderna. (Se Figur 12).



Figur 12 – Typiska förvaltningskostnader för ett IT-system (Wiktorin, 2003).

Eftersom nya och förändrade funktioner är en stor del av arbetet blir det intressant att studera systemets kostnad över hela livslängden. Nyutveckling blir därför också ett specialfall av förvaltning. (Wiktorin, 2011-02-23)

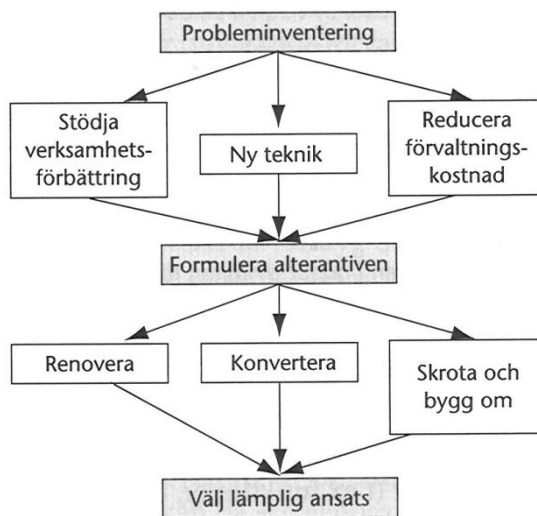
Ju äldre ett system blir desto mer ökar förvaltningskostnaderna. Kostnaderna fördelar sig på förbättring, anpassning och felkorrigering. Den ursprungliga arkitekturen förändras och vittrar sönder. Det blir svårt att överblicka strukturen och nya förändringar leder ofta till följdfe på oväntade ställen. När förvaltningskostnaderna börjar skena är det ett tecken på att en modernisering av systemet krävs. Det vanligaste resursmåttet vid systemutveckling är arbetstid eftersom personalkostnaden ofta är den som dominerar vid systemutvecklingsarbetet. (Wiktorin, 2003)

4.5. Beslutsmodell för modernisering

Vilken metod ett företag använder för modernisering av ett IT-system är avgörande för lönsamheten. De olika vägar som finns att gå är att fortsätta underhålla systemet, modernisera systemet eller en total nykonstruktion. De olika parametrarna att ta hänsyn till är kostnad, tid och tekniska svårigheter för de olika alternativen.

Wiktorin (2003) beskriver en enkel modell (se Figur 13) för lönsamhetsbedömning i tre steg:

1. Probleminventering
2. Formulera alternativ
3. Val av lösningsmetod



Figur 13 – Beslutsmodell i tre steg vid modernisering av IT-system (Wiktorin, 2003).

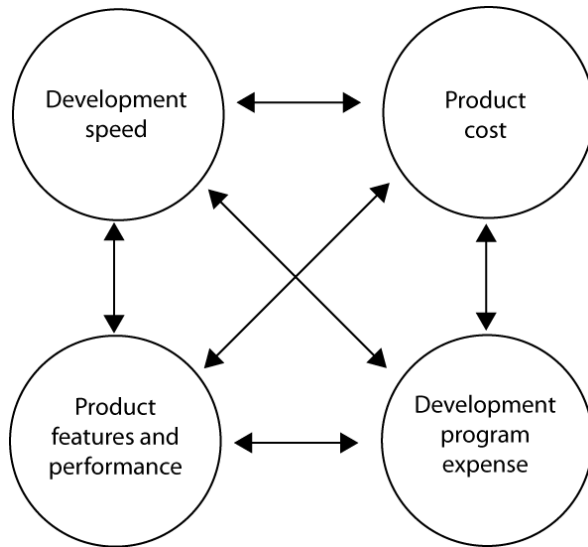
Det första steget innebär att klargöra vilket målet med en modernisering är, exempelvis kostnadsbesparing. Det andra steget innebär att formulera alternativ för att sänka kostnaderna eller vad som eftersträvas. Vanliga faktorer att väga in i beslutet är grad av förändringsbarhet, betydelse för verksamheten, beräknad livslängd, förändringar i verksamhet och teknologi samt kraven på tillförlitlighet och tillgänglighet. Hänsyn tas också till tekniska hjälpmedel. I det sista steget väljs den mest lämpliga metoden att genomföra systemförändringen med. (Wiktorin, 2003)

Kahn & Castellion (2005) skriver att nedläggningen av en produkt innebär implementering av den nedläggningsplan som bör ha gjorts i ett tidigt stadium i produktens livscykel. Man bör identifiera ett antal nyckelfaktorer som fungerar som indikator på att produkten har nått sin slutfas.

4.6. Time to Market

Det är en stor utmaning att reducera tiden det tar för en produkt att gå från idé till dess att den når marknaden. I storskaliga projekt är ofta långa ledtider ett större problem än höga kostnader. (Wiktorin, 2003) Kahn & Castellion (2005) jämför i sin bok *The PDMA Handbook of New Product Development* utvecklingstiden med en sporttävling där alla kan gå, simma och cykla en kilometer givet obegränsat med tid. För att vara framgångsrik måste man vara snabbast och mest uthållig samt ha rätt mental inställning och den bästa utrustningen. När man väl är bäst på marknaden har man dock den stora fördelen att kunna utveckla produkten att bli överlägsen på helt nya områden. För att bli bäst inom nya områden underlättar det om man i hög grad kan återanvända tidigare producerad mjukvara som man vet är bra. Det är också eftersträvänsvärt att hålla god kvalitet, det vill säga göra rätt från början och utnyttja möjligheten att arbeta parallellt i så hög grad som möjligt (Wiktorin, 2011-02-23).

Att reducera ledtider är inte helt lätt (Kahn & Castellion, 2005) eftersom de flesta tekniker redan är kända. Om det vore enkelt skulle inte frågan om Time to Market vara så aktuell. Man brukar prata om tre klassiska avvägningar (se Figur 14) för att förkorta ledtider: högre produktkostnad, högre utvecklingskostnad och minskad produktprestanda.



Figur 14 – Avvägning för snabbare Time to Market (Kahn & Castellion, 2005).

En vanlig avvägning är den mellan tid och kostnad. För att enklare räkna på den brukar man prata om förseningskostnad. Att få ett värde på denna kostnad gör det betydligt enklare att räkna på vilka resursinvesteringar som är värda att göra för att hinna klart med en produkt i tid. Notera att det dock inte alltid handlar om att den ena variabeln står mot den andra. Det finns fall då man minskar sina kostnader samtidigt som utvecklingshastigheten ökar. (Kahn & Castellion, 2005)

En av svårigheterna med att mäta en produkts Time to Market är att veta var livscykeln startar och slutar. Var man börjar och slutar mäta får också stor betydelse för arbetet att försöka effektivisera livscykeln. Det är också viktigt att ett företag som vill förkorta sina ledtider specificerar vilka aspekter av ledtiden de vill förbättra. Kahn & Castellion (2005) föreslår att man utgår från följande sju aspekter:

- Enbart hastighet
Kan vara viktigt på vissa högteknologiska marknader där produkter fort blir omoderna.
- Minimera tidsavvikelser
Detta kan vara speciellt viktigt på marknader där tiden för produktens intåg är det viktigaste. Det kan exempelvis handla om säsongsvaror eller att ha produkten färdig inför en mässas. Förutsägbarhet är därför viktigare än enbart hastighet.
- Ökad dynamik
Ett viktigt vapen i en snabbt föränderlig värld är att snabbt kunna anpassa sin lösning till nya förändringar utan att försena produktens lanseringsdatum.
- Undvika fel
Många förseningar beror på att man måste göra om tidigare arbete på grund av upptäckta fel. Genom att aktivt arbeta för att minska antalet fel kan man tjäna både tid och resurser. Att göra fel är dessutom mer kritiskt i vissa branscher än i andra exempelvis inom sjukvården eller rymdindustrin.
- Ökad produktivitet

Denna aspekt är egentligen inte en del i att förkorta ledtiden men många chefer ser ändå detta som det egentliga målet med processen.

- Sikta långsiktigt

Ett vanligt fel är att många företag tänker kortsiktigt och satsar mycket resurser på att snabbt få ut en produkt för att tillfälligt pressa upp det finansiella resultatet.

- Hålla sig till planeringen

Många organisationer har dålig disciplin vad gäller att följa uppgjorda tidsplaner. Detta straffar sig i försenade projekt, försenade möten och att allt följande också blir försenat. Många organisationer har mycket att vinna på att koncentrera sig på att följa uppgjorda planer.

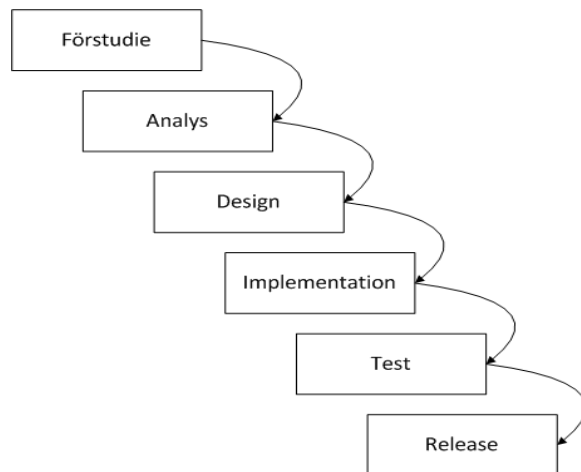
För att realisera mål om förkortade ledtider behövs tydliga mål definieras där hastighet måste bli en del av företagskulturen. Charney (1991) menar i boken *Time to market – Reducing product lead time* att detta enbart låter sig göras om företagets avdelningar mäts och bedöms efter ett antal nyckeltal som indikerar hur väl avdelningen presterar med avseende på Time to Market. Uppnådda mål och att noggrant följa tidsplaneringen ska belönas. Avdelningar bör också avsätta tid åt förbättringsmöten för att få bort flaskhalsar som kan fördröja utvecklandet av en produkt.

4.7. Rational Unified Process (RUP)

I ett steg mot att höja kvaliteten, bli mer kostnadseffektiva och att minska Time to Market samt för att få en stuktur på hur man arbetar med mjukvaruutveckling på Scania, har man valt att använda sig av en process som bygger på ramverket RUP. Målet är att få sina projekt klara i tid och enligt budget med högsta kvalitet och nöjda slutkunder. RUP är en samling praxis som utvecklats av IBM Rational Software och är baserade på tusentals lyckade utvecklingsprojekt (IBM:s hemsida, Rational Unified Process, Best Practices for Software Development Teams, 2011-03-22). Följande punkter för att minska riskerna i mjukvaruprojekt bör ingå enligt Kruchten (2000):

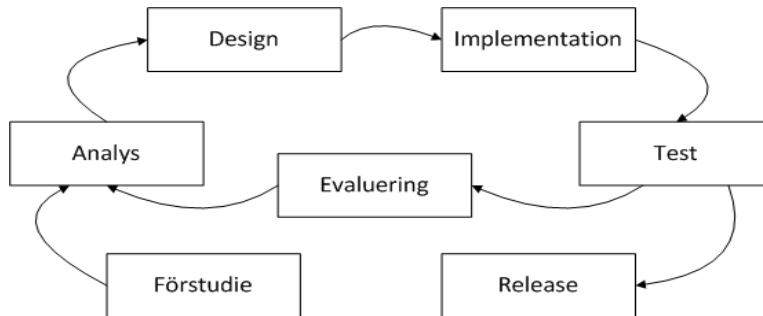
- Utveckla iterativt

Att utveckla iterativt handlar om att ta hänsyn till förändrade krav och att upptäcka fel tidigt i utvecklingsprocessen. I den klassiska vattenfallsmodellen (se Figur 15) analyserar man behoven, designar en lösning, utvecklar koden och testar funktionaliteten innan man är klar för release.



Figur 15 – Bild av utvecklingsprocess vid användandet av vattenfallsmodellen.

I vattenfallsmodellen avslutas varje steg innan nästa påbörjas. Att hitta misstag i tidigare faser, främst krav- och designfel, riskerar att bli kostsamt. För att få snabbare återkoppling rekommenderas ofta att utveckla iterativt (se Figur 16) och inkrementellt, framför allt i stora projekt med många inblandade. Iterativt innebär att man går igenom samma faser som i vattenfallsmodellen, men med en betydligt mindre omfattning och efter varje cykel utvärderar man att det som man har gjort är det man var ute efter. Inkrementellt betyder att man strävar efter att varje cykel ska sluta i en fungerande produkt, om än inte med all den tänkta funktionaliteten. Det innebär att man kan releasa det man har, så att man snabbt kan få ut delar av de funktioner man vill få ut plus att man i ett tidigt stadium kan få feedback från slutanvändare.



Figur 16 – Bild av utvecklingsprocess vid användandet av en iterativ modell.

En annan fördel är att arbetsbelastningen blir betydligt jämnare för de i teamet, framför allt för testarna som annars riskerar att få allt testbart som en stor kloss i slutet av projektet. Projektets status blir dessutom betydligt mer synliggjort till fördel för projektets intressenter. Förhoppningen är även att teamet ska kunna dra lärdomar under resans gång som kan tillämpas till nästa iteration.

- Hantera systemkrav

RUP beskriver hur man ska ta fram, organisera och dokumentera alla krav. Det svåraste med kravställning är att krav har en tendens att förändras med tiden. Det är svårt att greppa en ny funktionalitet innan man har något att gå på. Den som önskar sig en ny funktion har inte alltid vana av kravställning eller mjukvara och har svårt att uttrycka sig. Man måste se kravställning som en process och inte något som tas fram en gång för alla. Förståelsen för produkten ökar med tiden som den utvecklas. Tekniken utvecklas hela tiden och med den kommer nya krav. Kraven för ett normalt stort IT-projekt förändras med cirka en procent per månad (Wiktorin, 2003).

- Använd komponentbaserad arkitektur

Genom att ha ett modultänkande sparar man mycket lidande. Mjukvarans arkitektur är grunden för hela produkten. Genom att bygga funktioner i separata moduler kan man göra förändringar i en modul utan att riskera att förändra egenskaper i någon annan. Flera team kan arbeta med samma produkt utan att trampa varandra på fötterna. En robust och resilient arkitektur är flexibel, förändringsbar, intuitiv och underlättar för återanvändning av kod.

- Modellera visuellt

Att ha en bra överblick över ett system är till stor hjälp under utvecklingsprocessen. Genom att rita upp en komplex arkitektur i ett modellverktyg såsom UML ökas förståelsen för systemets struktur och beteende.

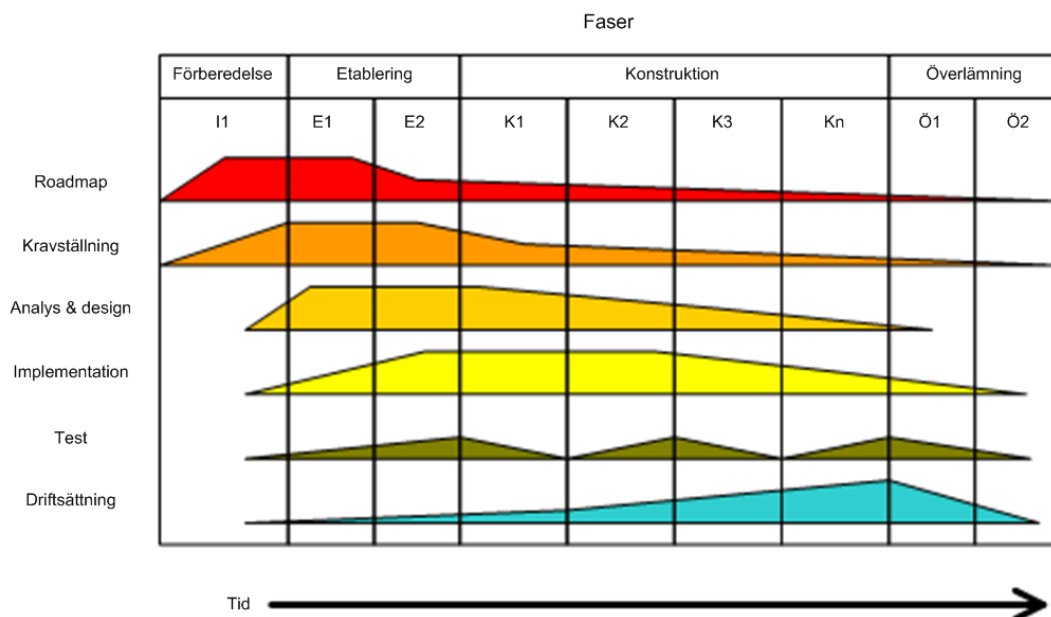
- Kontinuerlig kvalitetskontroll

Det är betydligt dyrare att lösa ett problem ute i produktion jämfört med om det upptäcks under utvecklingen. På Scania, där kvalitet är en av grundpelarna, är därför detta extra viktigt. För att få återkoppling om rådande kvalitet är därför övervakningen av kvalitet essentiellt, både vad gäller funktionalitet, prestanda och tillgänglighet (Kruchten, 2000). Testning ska finnas med i hela utvecklingscykeln, från planering och design till implementation och verifiering. Ju tidigare ett fel upptäcks desto bättre. Så långt det är möjligt bör testningen vara automatiserad och inbyggd i koden. Detta minskar testarnas repetitiva arbetsbelastning så att de istället kan fokusera på att hitta nya testfall.

- Kontrollera förändring

Om medlemmarna i ett projekt tappar kontrollen över de förändringar som sker blir det lätt kaos (Kruchten, 2000). För att flera utvecklingsteam ska kunna arbeta med samma kodbas krävs struktur och disciplin. Det är av vikt att kunna se vem som gjort vad och när, vilket enkelt löses med ett bra val av versionshanteringssystem. En bra modulariserad arkitektur säkerställer att förändringar i en modul inte påverkar någon annan. Ett team kan arbeta obehindrat i en modul såtillvida inte något annat team samtidigt gör förändringar där. Vid slutet av en iteration när det är dags för ett team att infoga sina förändringar till kodbasen är det av vikt att detta sker på ett koordinerat sätt, med bland annat hjälp av automatiserade testfall som säkerställer att inga funktioner gått sönder i den processen.

Ett RUP-projekt kan delas in i fyra faser: förberedelse, etablering, konstruktion och överlämning (Se figur 17). Varje fas är i sin tur iterativ, men hur många och hur långa itereringar som krävs är upp till varje projekt. Poängen med faserna är att få struktur på projektets helhet. (Kruchten, 2000)



Figur 17 – De olika faserna i RUP där krav främst kommer in i förberedelse- och etableringsfasen. Den horisontella axeln representerar tidsaspekten för ett projekt. Den vertikala axeln representerar de statistiska aktiviteterna i ett projekt (IBM, RUP, Best Practices for Software Development Teams, 1998).

Förberedelsen handlar om att fastslå vad som ska ingå i ett nytt projekt och identifiera dess affärsvärde. För detta krävs analys av vad som behövs göras och vad som kommer att påverkas. Man måste i början bestämma sig för vad som ska vara gjort i slutet för att kunna säga att projektet ska anses klart. Riskbedömning hör hit liksom beslut om vilka resurser som krävs för att kunna gå i mål. Det kan även inkluderas prototyper för att snabbt testa om en idé är genomförbar. (Kruchten, 2002)

När beslut tagits om att gå vidare efter förberedelsen går projektet in i nästa fas, etableringen. Nu ska problemen analyseras djupare, arkitekturen fastslås och en projektplan med tids- och kostnadsestimering ska tas fram. Både funktionella och ickefunktionella krav ska identifieras och dokumenteras. Ofta görs en prototyp för hela arkitekturen med utvalda interaktioner, för att tidigt kunna finna strukturella och ickefunktionella brister. Innan denna fas är slut bör de allra flesta krav vara fastställda, arkitekturen bestämd, riskerna identifierade och en plan för hur utveckling ska fortskrida.

I konstruktionsfasen ska alla krav implementeras, testas och integreras i produkten. Hur detta går till skiljer sig något mellan olika avdelningar på Scania, men det finns ett tankesätt där utvecklingen sker iterativt och inkrementellt. Detta tankesätt kallas lean, vilket vi går in djupare på i nästa kapitel.

Sista fasen, överlämnningen, handlar om hur den färdiga produkten ska nå slutanvändarna. Produkten ska kunna testas i en riktig produktionsmiljö. Manualer ska skrivas. Användare ska informeras. Det ska, enligt RUP, finnas en plan för underhåll av systemet. När allt detta är under kontroll är utvecklingscykeln avslutad. (Kruchten, 2002)

4.8. Filosofin bakom lean mjukvaruutveckling

Scania förespråkar något som går under benämningen lean, vilket är ett tankesätt för att effektivisera mjukvaruutveckling. Detta praktiseras inom mjukvaruutvecklingen internt eftersom dessa principer ligger i linje med Scantias grundläggande värderingar att minska slöseri, utveckla kundnytta och att resurseffektivisera. Att man anammat leantänket visar sig bland annat genom att paret Poppendieck, som är förgrundsfigurer inom lean mjukvaruutveckling, bjöds in och besökte Scania våren 2009.

4.8.1 Skillnad mellan produktionslean och mjukvarulean

När man pratar om produktionslean avser man oftast processen som går ut på att minimera de aktiviteter som inte skapar mervärde för slutkunden, i syfte att optimera masstillverkningen av en produkt med avseende på kostnad och kvalitet. Denna process ligger till grund för lean mjukvaruutveckling framtaget av makarna Poppendieck som har anpassats för mjukvara. Själva grundtanken är fortfarande att minimera och eliminera slöseri, det vill säga sådant som inte tillför värde åt slutkunden. Inom programutveckling innebär detta att minimera onödig kod och funktionalitet, minska väntetider i utvecklingsprocessen, minska byråkrati, klargöra krav och effektivisera internkommunikationen. För att upptäcka slöseri kan man som företag göra en värdeflödesanalys vilket innebär att man kartlägger flödet av material och information som krävs för att en produkt eller tjänst ska nå fram till konsumenten.

4.8.2 Grundprinciper vid lean utveckling

Förhindra slöseri

”If there is a way to do without it, it is waste” (Poppendieck, 2007) säger mycket om vad lean handlar om. Fokus i mjukvaruutveckling ska alltid vara på att skapa värde för kunden. Allt annat är slöseri. Att finna slöseri är en pågående process och inte något som sker över en natt.

Poppendiecks (2003) sju punkter för eliminering av slöseri:

- Halvfärdig utveckling
När en funktion tar sig igenom ett eller flera av stegen i utvecklingscykeln (analys, design, kodning och test) men inte når produktion är det slöseri. Se antingen till att få saker klara eller se till att avbryta utvecklingen så tidigt som möjligt.
- Överflödiga processer
Dokumentation fyller en viktig funktion så länge det finns läsare som har nytta av den. Att ifrågasätta pappersarbete regelbundet kan eliminera slöseri. Det handlar inte bara om att eliminera dokumentationen, utan att när den behövs se till att den är kort och koncis.
- Extra funktioner
Det finns en undersökning från Standish Group som visar att endast 55 procent av alla funktioner i ett projekt används i slutänden (Scania InLine, Lean Software Development Process – for Scania AS presented, 2011-05-31). Utvecklare har en tendens att utveckla funktioner de tror att kunden vill ha eller tycker vore roliga att programmera. Det finns naturligtvis en chans att funktionen blir värdeadderande men varje funktion ska utvecklas, integreras och testas varje gång någon gör någon förändring i den koden. Koden behöver underhållas så länge den existerar vilket ökar komplexiteten för någonting som kanske inte ens kommer att användas.
- Växlande mellan arbetsuppgifter
Alla typer av störningar som påverkar en utvecklarens rytm är potentiellt slöseri. Det tar minst en kvart att komma in i en produktiv rytm för en utvecklare (DeMarco, Lister 1999) och man inser då enkelt att det inte behövs många avbrott under en dag för att tiden ska försvinna utan att man får någonting gjort. Med samma argument finns det en risk i att arbeta med flera uppgifter samtidigt.

Förslag på hur man kan komma tillrätta med detta problem:

- Fokusera på en uppgift i taget och få den klar innan nästa påbörjas.
- Ha en utsedd roll att ta hand om frågor för att minska antalet störningar för alla andra.
- Ifrågasätt om de avbrott som inträffar verkligen är nödvändiga. Arbeta för att eliminera dessa.
- Väntan
En stor källa till slöseri är långa ledtider, det vill säga den tid som går från det att en process startar till dess att den är fullbordad och fyller sitt syfte. Ofta handlar

det om väntan på att någon annan man är beroende av levererar sent. Projekt kan försenas om man inte har de människor och de programvaror man behöver från början. Man ser ofta att utvecklare väntar på krav och testare väntar på testbar kod från utvecklarna. Från det att kod är skriven, testad och klar kan dröja länge innan det är dags för leverans.

- Avstånd

Finns det en kravställare tillgänglig för utvecklare som behöver svar på en fråga? Sitter testare och utvecklare nära varandra så att utvecklaren kan få testresultat utan att behöva gå hundra meter? Administration av dokument såsom krav-, design- och testspecifikationer förlorar information när den far mellan olika aktörer. Sammansvetsade team med samtliga roller inom pratavstånd ger stora fördelar.

- Defekter

Ju tidigare man hittar ett fel desto tidigare kan det åtgärdas. Att tillverka välskriven kod som ger snabb feedback vid fel är behjälpligt. Testa ofta och tidigt, både automatiskt och manuellt.

Förstärka kunskap

Designa, implementera, få feedback, lära sig. Så ser utvecklingscykeln ut och ju kortare den är desto snabbare och mer kan man lära sig. Kunderna får ut det som de vill ha i dagsläget. Att göra allting rätt från början till slut är sällan realistiskt. Därför är det viktigt att dra så mycket lärdomar som möjligt från de misstag man gör och ha chansen att snabbt åtgärda felen. Utvecklare vill få sin kod testad medan den finns kvar i färskt minne. De vill också så fort som möjligt få återkoppling från kravställare och kund för att säkerställa att det som byggts är det som de vill ha för att därmed öka sin egen förståelse för systemet. (Poppendick, 2003)

Bestäm så sent som möjligt

Genom att göra det viktigaste först och försöka tänka förändringsbart kan man hålla designfönstret öppet så länge som möjligt. Detaljer kan man alltid fixa senare. När beslut tas har man mer fakta att stå på. Med hjälp av en robust och modulär plattform att stå på är man förberedd för förändringar, och man har då utrymme för sena designkrav. (Poppendick, 2003)

Leverera så snabbt som möjligt

Tiderna förändras snabbt och dröjer det för länge till leverans är det inte säkert att det som kunderna en gång önskat sig är det som de ville ha när det väl levereras. När fel i kravställningen upptäcks tidigt har man inte fortsatt koda på fel spår under någon längre period och det är närmare till nästa leverans där felen kan åtgärdas. Snabb leverans är rimligtvis något som kunder uppskattar i största allmänhet, med nya funktioner och en positiv känsla av att deras klagomål hanteras inom en rimlig tid. (Poppendick, 2003)

Delegera ansvar inom gruppen

”Engaged, thinking people provide the most sustainable competitive advantage” menar Mary Poppendieck. För att ett team ska nå framgång krävs motiverad, smart och disciplinerad personal. Det finns inga som förstår detaljerna i utvecklingen bättre än utvecklarna själv så det ligger i linje med lean att låta teamet ta ansvaret för tekniska

beslut. Givet en roadmap och rimliga mål bör teamet själva få organisera sig för att uppfylla kraven på sig istället för att beordras vad och hur något ska göras (Poppendieck, 2007). I mångt och mycket handlar det om att respektera individen.

Bygg in integritet

För att en användare ska uppskatta en produkt krävs att den är enkel att använda och att den gör det som användaren tänkt sig inom rimlig tid och till en rimlig kostnad. Detta kräver en bra förståelse hos samtliga i teamet för produkten och därmed en bra kommunikation med användaren. Integritet hos en mjukvaruprodukt innebär att den ska vara flexibel, lätt att underhålla, effektiv och responsiv. För att uppnå detta finns en rad hjälpmedel inom agil och extrem programmering, till exempel testdriven utveckling, parprogrammering, kontinuerlig integration och kodstandarder (Extreme Programming, Om extrem programmering, 2011-05-31). Agil och extrem programmering ligger dock utanför denna uppsats omfattning.

”The job of tests, and the people that develop and runs tests, is to prevent defects, not to find them. A quality assurance organization should champion processes that build quality into the code from the start rather than test quality in later. This is not to say that verification is unnecessary. Final verification is a good idea. It’s just that finding defects should be the exception, not the rule, during verification. If verification routinely triggers test-and-fix cycles, then the development process is defective.” hävdar Mary Poppendieck (2007) och belyser hur man kan definiera en testares roll i en lean organisation. En testare ska inte i första hand hitta de fel som utvecklarna lämnar efter sig. Dessa fel bör i normalfallet fångas upp av automatiska tester.

Se helheten

Det är mycket som ska hända från det att en kund har en ny idé till dess att idén realiserats och finns ute i produktion. Det är essentiellt att försöka optimera hela den kedjan och inte bara delar av den. För att lean ska fungera krävs att alla i organisationen är med på det. Om varje område inom ett projektet optimerar sin del till exempel med avseende på prestanda, finns alltid risken att helheten blir lidande med suboptimal prestanda som följd. Kommunikation mellan olika team, avdelningar och leverantörer är A och O för ett bra system av interagerande komponenter. (Poppendieck, 2007)

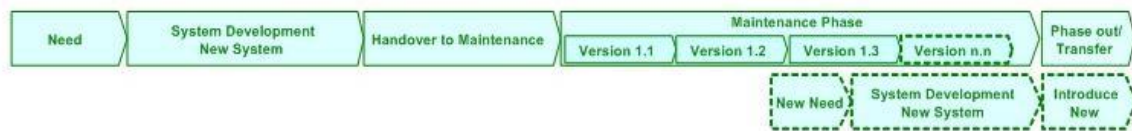
5. Livscykeln, distribution samt arbetsmetoder i praktiken

Kapitlet inleds med en beskrivning av systemets livscykel och fortsätter med en beskrivning av hur olika avdelningar är inblandade i utveckling och hur systemet distribueras. Kapitlet avslutas med en arbetsmetodundersökning med avseende på RUP och Lean.

Ett systems livscykel kan illustreras i en livscykelmodell som beskriver förhållandet mellan de olika stadierna i cykeln. En sådan modell kan jämföras med utvecklingscykeln som täcker själva utvecklingsdelen av livscykeln. Skillnaden mellan en processmodell och en livscykelmodell är att livscykelmodellen lägger större vikt vid tidsplaneringen medan processmodellen mer är inriktad på de enskilda aktiviteternas inbördes förhållande. (Wiktorin, 2003)

5.1. Ett systems livscykel enligt Scania

Scania definierar själva ett systems livscykel enligt nedan (se Figur 18):



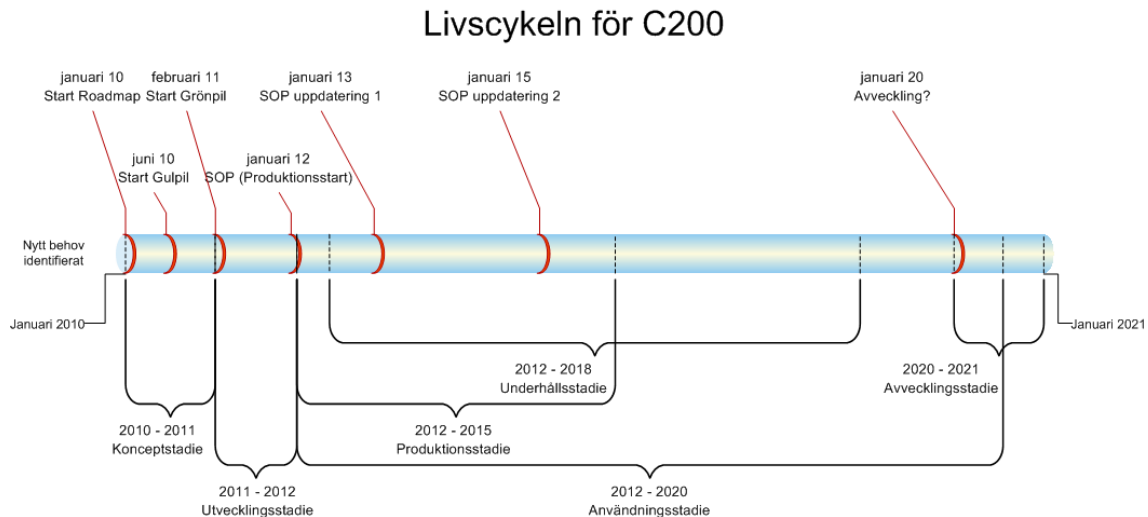
Figur 18 – Scantias bild av ett systems livscykel.

Den här generella bilden använder Scania för att planera livscykelns förhållande till affärsplansprocessen och mjukvaruutvecklingsprocessen. Nedan presenteras hur livscykeln för nästa C200 version skulle kunna se ut.

5.2. Livscykeln för C200 och Fleet Management-portalen

Fleet Management-portalen utmärker sig genom att i varje ögonblick enbart finnas i en version samtidigt som själva tjänsten löper från Fleet Management-systemets begynnelse till dess eventuella nedläggning. Man kan därför se det som att webbportalens underhållsfas (Maintenance Phase) blir mycket lång.

Livscykeln för C200 (se Figur 19) skiljer sig mot webbportalens livscykel genom att varje version går igenom varje steg i livscykeln. Nedan följer en skiss av hur livscykeln för nästa C200 version skulle kunna se ut. Livscykeln är uppdelad enligt de stadier som beskrivits enligt tidigare presenterad teoretiska livscykelmodell.



Figur 19 – Skiss på hur livscykeln för nästa version av C200 skulle kunna se ut.

5.3. Från konceptstadium till avvecklingsstadium

Att definiera exakt var livscykeln börjar är inte helt lätt. Om man räknar tiden från att idén uppstod kan det ta lång tid innan idén når verksamheten och ännu längre tid innan den börjar realiseras. I ovanstående illustration har vi räknat med att livscykeln startar då projektet kommer in på Scania's roadmap eftersom den tidpunkten är mätbar. Själva idén kan dock ha uppstått långt tidigare.

Det inledande konceptstadiet kan ta olika lång tid beroende på hur omfattande förstudie som behöver göras. Det uppstår även olika långa väntetider då ett projekt sorteras in som en grönpil eftersom projektet måste sorteras in i existerande projektplan som sträcker sig flera år in i framtiden. Ett lågprioriterat projekt kan därför få vänta i flera år innan det realiseras eftersom det maximalt görs fyra releaser per år i grönpil.

Utvecklingstiden för hårdvaruförändringar är minst ett år, ofta något längre. Denna tid är nödvändig för att Scania ska hinna ta fram produkten och genomföra all testning. Helt ny hårdvara behöver bland annat genomgå både ett sommarprov och ett vinterprov innan produkten godkänns för produktion. Utvecklingstiden för ny hårdvara är ungefär två år. (Thoren, 2011-03-15) I ett utvecklingsprojekt kan objektledare välja vilka arbetsmetoder som ska gälla internt så länge de passar in mot när övriga avdelningar förväntar sig leveranser. (Lundsgård, 2011-03-21)

Produktionsstadiet ligger delvis utanför examensarbetets ramar men startar minst ett kvartal efter grönpilens slut, eftersom man behöver göra en rad förberedelser i produktion för den nya produkten. Perioden avslutas då en ny produkt har tagit över. Från det datumet då produkten går i produktion produceras enbart lastbilar med just den nya versionen av hårdvaran för C200. (Thoren, 2011-03-15)

Underhållsstadiet startar då de första felen börjar dyka upp för produkten på marknaden och avslutas först genom att produkten ej längre används vilket idag enbart kan ske om kunden själv inte använder tjänsten längre, om kontraktstiden för C200 löper ut eller om produkten kan bortföras från marknaden genom en kampanj.

Användningsstadiet startar då produkten når marknaden och slutar inte förrän produkten ej längre används på marknaden. Även om en produkt ej längre underhålls kan den

fortfarande användas. Noterbart är att det idag är svårt att helt få bort en version av C200 från marknaden, det visar sig inte minst med den kampanj som genomförts för att få bort version 1.0 av produkten från marknaden och där det fortfarande finns ett antal enheter kvar ute trots det relativt låga antalet enheter på marknaden från början.

När och hur avvecklingsstadiet inträffar är ej direkt definierat på Scania.

5.4. Dagens uppdateringsprocess

För att göra en uppdatering av hårdvaran på en C200 idag behöver en kampanj initieras. En kampanj innebär att Scania centralt bestämmer sig för att aktuell hårdvara i lastbilen behöver bytas ut av en eller annan anledning. Detta beslut sprids sedan till distributören som i sin tur ansvarar för att återförsäljare och verkstäder får information. Distributören kontakter även ägare av berörda bilar om att Scania har en kampanj där man utan kostnad byter ut en viss komponent i lastbilen. (Edman-Johansson, 2011-04-05) Detta är dock en mycket dyr och omständig process som man helst vill undvika. Från distributörens synvinkel undviker man helst en kampanj eftersom man anser att dessa är dyra och att det är svårt att nå alla kunder. Den enklaste vägen att nå ut till kunden idag är via webbportalen men då missar man de kunder som inte använder webbportalen i sin verksamhet. (Magnusson, 2011-04-28) Scania får stå för både den administrativa kostnaden för kampanjen, materialkostnaden för hårdvaran och reparatörens timkostnad. Tiden det tar att byta en C200 på en verkstad är någonstans mellan 10 och 30 minuter (Andersson, 2011-05-02). Ersättning för förlorad arbetsinkomst åt chaufförerna utgår ej. I Fleet Managements historia har en kampanj endast genomförts en gång och det var för att få bort den första versionen av C200 från marknaden eftersom den innehöll flera fel och buggar. Att helt få bort en version från marknaden är dock svårt eftersom det alltid finns chaufförer ute som inte ser nyttan av att åka in och få produkten utbytt. Det finns därför fortfarande ett litet antal C200 1.0 ute på marknaden. Noterbart är också att eftersom Fleet Management-funktionaliteten numera delvis är standardiserad mellan olika lastbilstillverkare finns möjligheten att Scanias C200 sitter i en annan lastbilstillverkares bil. Denna bil ingår ej i Scanias serviceprogram för lastbilar varför det uppkommer ytterligare en svårighet med att kampanja bort en enhet från marknaden. (Edman-Johansson, 2011-04-05)

Att uppgradera mjukvaran går idag till på ungefär samma sätt. Skillnaden är att verkstadstiden blir kortare och att kostnaden för hårdvara försvinner. Inom en snar framtid räknar dock Scania med att ha trådlös uppkoppling till fordonet, så kallad OTA (Over The Air) vilket innebär att det kommer att finnas möjlighet att skicka en uppdatering via GPRS-nätet till lastbilen. Denna funktion kommer inledningsvis bara att användas för att rätta buggar i C200 (Axelsson, 2011-04-29). I vårt framtidsscenario finns dock flertalet möjligheter att använda denna funktionalitet. Scania skulle exempelvis kunna använda detta för att uppdatera funktionaliteten även i andra styrenheter i lastbilen. Scania säger i sitt interna regelverk att OTA-uppdateringar endast får användas till buggrättning, det vill säga produktvårdande uppdateringar.

För servicemarknaden gäller principen att om en styrenhet går sönder ska den ersättas med samma produkt. Om den slutat tillverkas och den är slut på lager gör man ett undantag och installerar en nyare version av produkten. Således ska alla styrenheter vara bakåtkompatibla så långt det går. (Thorén, 2011-03-15)

En uppdatering av webbportalsidan följer i stort Scanias övriga processer. Det kommer således inte fler än max fyra funktionsadderande förändringar per år medan brådskande

förändringar (röd-pilsärenden) kan släppas snabbare om felet är tillräckligt stort. Uppdateringar av webbportalsidan delas internt upp i bilberoende och interna förändringar. De bilberoende förändringarna är projekt som påverkar bilen och således blir många andra avdelningar på Scania inblandade. En sådan process tar därför mycket längre tid än en intern förändring som bara berör den egna avdelningen. För att säkerställa hög kvalitet genomgår varje release av webbportalen samma rigorösa testning som all hårdvara. Under själva releaseprocessen tas webbportalsidan ner medan uppgraderingen genomförs. Detta kan ta olika lång tid men genomförs normalt på kvälls- eller helgtid för att i mindre utsträckning påverka kunderna. (Nordstöm, 2011-03-07)

5.5. Versionskomplexitetens påverkan på olika avdelningar

För att förstå hur en växande mängd versioner av C200 påverkar olika avdelningar på Scania följer nedan en sammanställning av den studien.

REII:s uppgift är främst att ta emot samtliga meddelanden som kommer från alla lastbilar ute på marknaden för att lagra den informationen och presentera på en webbportal. Detta måste fungera för alla C200-versioner som finns i produktion. För varje ny version av C200 som släpps ökar komplexiteten. Med färre versioner att ta hänsyn till, skulle smartare kod kunna skrivas. Kodmassan skulle minska och databasschemat skulle kunna förenklas. (Lovendal, 2011-02-10)

Vid nyutveckling på REIV, där man skapar mjukvaran i C200, behöver man inte ta speciellt mycket hänsyn till tidigare versioner. Vissa patchar behöver fungera för flera versioner vilket skapar visst merarbete. Administration och dokumentation ökar också med en ökande mängd C200-versioner. (Tinnert, 2011-03-04 & Karlsson, 2011-03-15)

REIT, som är Fleet Managements testavdelning, är de som drabbas hårdast av den ökande versionsmängden. Huvudfokus ligger alltid på att testa ny funktionalitet. Om det är en liten och begränsad patch som ska testas, där risken att ett fel skulle uppstå utanför de moduler man arbetat i bedöms som minimal, ökar inte testbördan nämnvärt. Men varje gång en större förändring ska släppas där man behöver göra en regressionstestning, måste samtliga tidigare versioner som fortfarande lever ute på marknaden testas för att säkerställa att inte tidigare funktionalitet slutat att fungera. Det är aldrig acceptabelt att en kund som betalar för en tjänst inte får tillgång till den, bara för att Scania gör en uppdatering. (Agneborg, 2011-04-06 & Thorén 2011-03-15)

Kravställning och testning av hårdvara för C200 görs på avdelningen RECU som ansvarar för kvaliteten på alla elektriska komponenter i lastbilar. De påverkas dock minimalt av antalet tidigare versioner. (Ryding & Hofberg, 2011-03-17)

Vad gäller den elektriska helheten på elsystemet i en lastbil är RESA avdelningen man för diskussioner med. De hjälper systemutvecklare på andra avdelningar att leva efter väldefinierade principer och ser på så vis de till att elsystemets helhet blir tillräckligt bra. Avdelningen RTPS har hand om strukturen för nyproduktionsfordon och håller reda på alla de möjligheter man kan pussla ihop moduler. Dessa två avdelningar får en ökad administrativ belastning med varje ny version C200, men påverkas lite av antalet tidigare versioner. (Blomkvist, 2011-03-23 & Söderström & Sigrén, 2011-04-07)

Integreringen av C200 i lastbilens elsystem testas av avdelningen REST. Syftet är att säkerställa att alla meddelanden går fram utan att störa ut någonting annat, utan att

direkt ta hänsyn till vad meddelanden innehåller eller har för funktion. De har till sin hjälp ett antal testfordon liksom ett multiprocessortestsystem för att simulera mängder av testfall. Då de främst testar det senaste som utvecklats är antalet tidigare versioner en liten belastning. (Lernman, 2011-03-16)

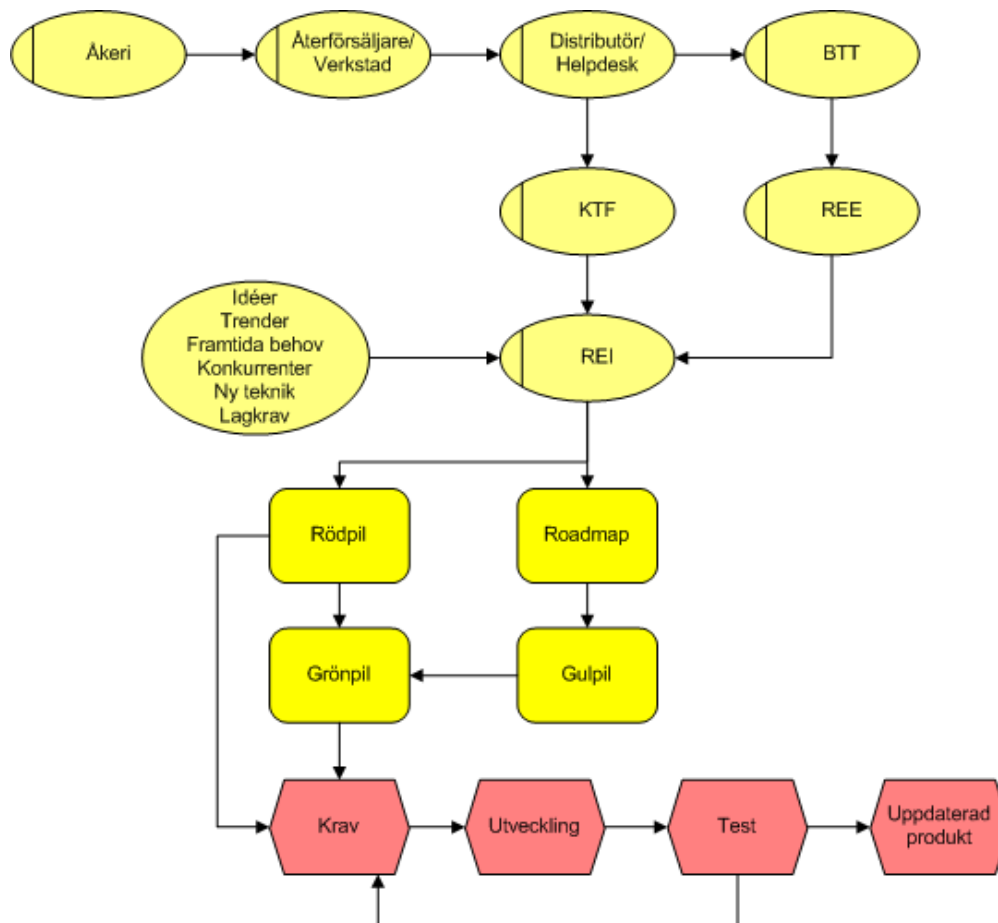
Scania Infomate är de som har hand om servrar och är inblandade i releaseprocessen, både för test- och produktionsmiljöer. De ser ingen koppling till just antalet versioner av C200 i sitt arbete. (Järnhäll, 2011-03-16)

Avdelningen YSEC håller bland annat på med reservdelar och kampanjer. Från REI:s synvinkel har samarbetet på sistone främst rört utvecklingen av OTA (Over The Air, fjärruppdatering), där YSEC är inblandade i kravställning, utveckling och test. De ser dock inte att avdelningen skulle påverkas nämnvärt av antalet tidigare versioner. (Edman-Johansson, 2011-04-05)

5.6. Marknadens krav och Time to Market

Att snabbt få ut nya produkter på marknaden är viktigt för att Scania ska behålla sin konkurrenskraft (Hallberg P., Internt informationsblad, 2010-12-17). I dagsläget upplevs dock Fleet Management av kunderna som långsamma på att införa förändringar. Speciellt jämfört med tredjepartstillverkare (Rådström, 2011-02-21).

För att ett förbättringsförslag från ett åkeri ska genomföras passerar det ett antal steg på vägen (se Figur 20). Åkeriet kontaktar sin återförsäljare eller verkstad som i sin tur kontaktar distributören som antingen lägger in förslaget i systemet FRAS (Follow up Report Administration System) eller skickar frågan vidare till BTT som är den globala hjälpcentralen. Ärenden i systemet FRAS hanteras sedan av KTF (marknadssidan), REE (fältkvalitetsorganisationen) och av REI (Fleet Management). När det gäller rena felrapporter är målet att verkstaden ska få svar inom 24 timmar från den lokala hjälpcentralen som i sin tur ska få svar inom 24 timmar av den globala hjälpcentralen (Andersson, 2011-03-03). Ofta är dock svarstiderna längre och ibland fås inga svar alls (Magnusson, 2011-04-28).



Figur 20 – Processen för ett förändringsförslag.

För förbättringsförslag som passerar samma väg in görs en så kallad PCR (product change request) i FRAS. Dessa kan även komma från interna kunder på Scania. När beslut tagits internt placeras projektet i roadmappen där det antingen direkt blir en rödpil, alltså ett projekt med hög prioritet, eller om det behöver utredas mer och det blir då en gulpil innan det övergår i normal utveckling under grön pil. Ytterligare förslag kommer från det som internt kallas ”tratten” som är den process som hanterar prioriteringen av nya idéer. Noteras bör att FRAS inte är designat för att sprida information, även om det används till det, utan för att skicka felrapporter. (Andersson, 2011-03-03)

När väl produkten är utvecklad, som tar upp till två år för ny hårdvara, följer minst ett kvartal i produktionsförberedelser (Thoren, 2011-03-15). För uppdaterad mjukvara gäller inväntan av nästa release. Releaser görs globalt på Scania fyra gånger per år och på Fleet Management-avdelningen använder man sig endast av två av releasetillfällena för större uppdateringar. Rödpilsärenden kan frånga de normala releasetillfällena om de anses vara tillräckligt allvarliga.

Att göra uppdateringar av Fleet Management-systemet innebär för marknadsavdelningen att man behöver informera distributörer som i sin tur informerar verkstäder och försäljare om nyheterna i den nya versionen. En önskan som uppkommer i diskussioner med marknadsavdelningen är önskan att kunna simulera data på webbportalen i utbildningssyfte. Något som idag saknas. Distributörerna önskar mer information tidigare om vad som är på gång och även mer förberett marknadsföringsmaterial. De upplever också att det finns mer information internt som

framkommer först då det blir problem. Att uppdatera oftare än fyra gånger per år upplevs inte som något problem av någon av parterna. Marknadsavdelningen säger sig åtminstone klara sex releaser per år. (Rådström, 2011-02-21 Turella, 2011-03-30, Andersson, 2011-05-02)

5.7. RUP och Lean i praktiken

Scania och Fleet Management-avdelningen arbetar efter ramverket RUP. För att visualisera projekten och projektstatus använder man sig av så kallade pulstavlor vilka visar en översikt av de projekt som just nu pågår och hur man ligger till tidsmässigt. Dessa tavlor kompletteras av att man har pulsmöten vid tavlorna veckovis eller ännu oftare i slutfasen av ett projekt (Eklund, 2011-03-15). Tanken med pulsmötena är att dessa ska vara så kort tid att deltagarna ej behöver förbereda sig eftersom man enbart ska berätta om sitt projekts status. Mikael Lundgren, Sveriges första Scrum-master, tar upp Scania som ett framgångsrikt exempel på användandet av just pulsmöten. Lundgren (2010) menar i kompendiet *Introduktion till lättrorlig produktutveckling med Lean och Scrum* att man genom att ha korta möten kan särskilja dessa från synkroniseringsmöten och arbetsmöten som tenderar att enbart involvera delar av personalstyrkan.

Scania använder sig också av förbättringstavlor där medarbetare skriver upp möjliga förbättringar direkt när de dyker upp. Dessa förbättringar går också igenom varje vecka och de kan handla om allt från att ta bort onödigt arbete till att en säkerhetsrisk är identifierad. Förbättringsuppgifterna tilldelas en person som ska lösa dem eller föra dem vidare. Uppföljning sker på ett möte längre fram. (Törnkvist, 2011-05-19)

För att öka kodkvaliteten kan man på utvecklingsavdelningarna använda sig av metoden parprogrammering som går ut på att två utvecklare sitter bredvid varandra vid en dator och turas om att skriva respektive granska koden. Enligt extremeprogramming.org åstadkommer ett parprogrammerande par lika mycket funktionalitet som två utvecklare var för sig, men med betydligt högre kvalitet på koden. Parprogrammering på Fleet Management är något som sker sällan, men man är inte främmande för idén. Att man inte använder det mer på Scania beror på att det ofta är stressigt och att man inte ser den omedelbara vinsten. (Lundsgård, 2011-03-21)

Att minska avstånd och väntetider är grundläggande inom lean. Scania har även som kärnvärde att sätta kunden först vilket bör underlättas genom att ofta göra kundbesök. Fleet Management-avdelningen gör dock endast kundbesök sporadiskt. Önskemål om att detta ska ske oftare uppkommer under flera intervjuer. De kundbesök som görs idag går ofta till transportlaboratoriet som är Scanias eget åkeri för test, jämförelser och utvärderingar av Scanias produkter jämfört med konkurrenternas. (Nordström, 2011-03-07, Höglund 2011-03-08 m.fl.)

Kraven i kravställningsprocessen är något som förändras med tiden. På Scanias Fleet Management-avdelning har man som mål att kraven för ett projekt inte ska ändras mer än tio procent från start till mål. Under kravställningsarbetet arbetar man efter en lista där man viktar och prioriterar kraven utifrån kostnader och utvecklingstider. Kravspecialisternas arbete går ut på att bryta ner funktionsspecialisternas visioner till konkreta och väldokumenterade krav. I kravställningsarbetet tar förberedelsefasen normalt cirka en månad och etableringsfasen en till en och en halv månad. (Goetzing, 2011-03-31)

6. Framtagande av framtidsscenario

I följande kapitel redovisas resultatet av de två workshoppar som ordnades för att diskutera framtiden. Ett av de interna målen med arbetet var att föra upp framtidsdiskussionen på agendan.

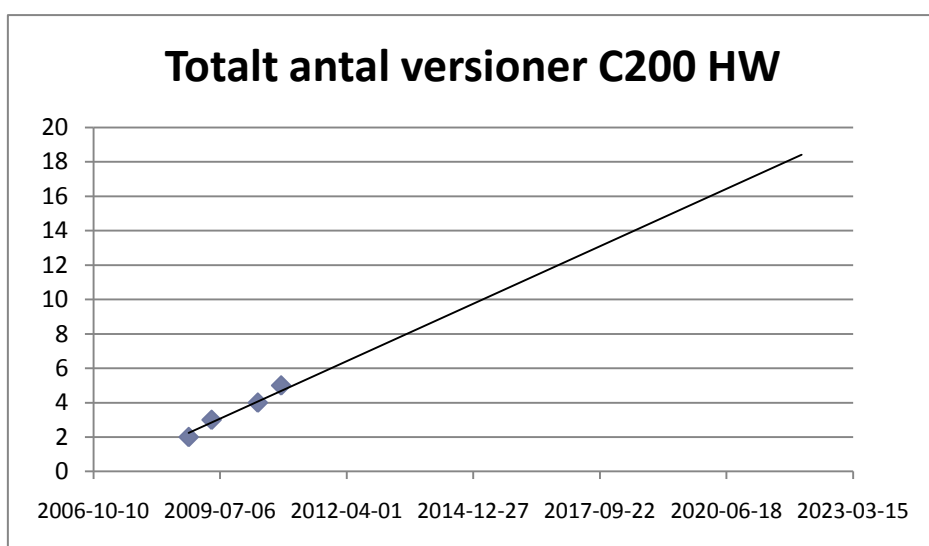
En bra gissning på hur något kommer att se ut i framtiden är att studera hur det har sett ut historiskt och hur utvecklingen har gått framåt. För att ta reda på hur floran av hård- och mjukvara ser ut på Fleet Management-avdelningen i framtiden har vi studerat hur versionshistoriken för C200 sett ut.

Den första versionen av C200 som tillverkats släpptes i november 2008. Den var då redan den andra versionen i ordningen rent hårdvarumässigt eftersom den allra första versionen aldrig nådde marknaden. Fram till idag har fyra hårdvarumässigt olika versioner av C200 tillverkats samtidigt som en femte version är planerad inom en nära framtid. Varje hårdvaruversion har historiskt sett sedan följts av ett antal patchar, mellan noll och tre stycken. Totalt finns idag elva olika mjukvaruvarianter av C200 och flera ytterligare är planerade för att lösa olika problem inom de närmsta åren.

Då vi ska försöka att förutsäga problem som kommer att uppkomma inom tio år behöver vi först och främst försöka skapa oss en bild av hur många versioner som kommer att finnas på marknaden i framtiden. Räknar vi tio år framåt från dagens datum hamnar vi på våren 2021 och då har C200 funnits i drygt tolv år. Ett problem är således den stora osäkerheten som uppkommer då vi ska förutsäga något om så lång tid in i framtiden genom att enbart studera historien till något som funnits en mycket begränsad tid i förhållande till det tidsintervall som ska studeras.

Den enklaste möjliga gissningen på framtiden är att placera antalet versioner på en tidsaxel och linjärt extrapolera nya leveranser fram till år 2021 i samma takt som det historiskt har släppts nya versioner. Förutsägelsen blir som sagt mycket osäker eftersom små förändringar i leveranstakten nu får stora konsekvenser på prediktionen i slutet.

Nedan presenteras ett diagram på hur en sådan förutsägelse skulle kunna se ut (se Figur 21):



Figur 21 – Nuvarande förändringstakt extrapolerad till år 2021.

Då Scania och Fleet Management-avdelningen tidigare har haft en liknande produkt kallad Interaktor skulle ett införande av denna produkts utvecklingstakt i prediktionen kunna förbättra förutsägelsen. Vi har dock valt att ej ha med den då C200 allmänt anses som en betydligt mer färdig produkt. Införandet av Interaktorn skulle avsevärt höja utvecklingstakten i prediktionen då det släpptes många nya versioner med bristfällig kvalitet som behövde rättas vilket inte har varit fallet hittills med C200. (Jonsson, 2011-02-07 & Nilsson 2011-04-04)

Prediktionen baserad på nuvarande förändringstakt var del av det material som bearbetades under den första workshopen.

6.1. Resultat från workshop nummer ett – fastställande av framtidsscenarioer

För att diskutera framtiden ordnade vi författare en workshop där målet var att ta fram tre olika möjliga framtidsscenarioer. Efter ett enande om en nulägesbeskrivning utgick vi i det första scenariot, som skulle leda till flest versioner, från ökade leveranstakter och att det skulle vara svårt att få bort gamla versioner från marknaden. Referensgruppen enades efter diskussioner om att man i värsta fall skulle kunna komma upp i cirka femton olika hårdvaruversioner, baserat på att man inte kommer att bli av med gamla versioner på marknaden samtidigt som det släpps ny hårdvara varje år. Rådande antal mjukvarupatchar per hårdvaruversion är drygt två stycken. En ökning till tre mjukvarupatchar per hårdvaruversion, vilket inte alls är osannolikt, leder således fram till 45 mjukvaruversioner.

Ett mer troligt scenario framtogs genom att förutsätta samma förändringstakt som tidigare men med den stora skillnaden att man kommer att kunna hålla nere antalet mjukvaruversioner per hårdvaruversion med hjälp av fjärruppdateringar (OTA). Denna diskussion slutade därför i cirka tio hårdvaruversioner eftersom det upplevdes som svårt att minska den nuvarande förändringstakten. Det optimala läget att få ner antalet mjukvaruversioner till att vara en per hårdvaruversion upplevdes som orealistiskt. Det enades till slut om att femton mjukvaruversioner vore rimligt.

Det tredje och sista scenariot, det som leder till minst antal versioner, framtogs genom att man förutsatte en något lägre utvecklingstakt och att man inte behöver ta hänsyn till enheter som är äldre än sex år på marknaden. Detta scenario landade då i tre hårdvaruversioner och lika många mjukvaruversioner, förutsatt att man med hjälp av OTA kan hålla sig till en mjukvaruversion per hårdvaruversion.

Nedan visas en tabell som sammanfattar de olika lägena (Tabell 2).

	Idag	Minst antal	Troligt antal	Flest antal
Hårdvaruversioner	4	3	10	15
Mjukvaruversioner	8	3	15	45

Tabell 2 – Sammanfattning av möjliga framtidslägen.

6.2. Innebörd av de olika scenarierna

Skillnaden mellan att befinna sig i läget med minst antal versioner och läget med flest antal versioner är stor. Hur stor skillnaden är fastställdes i workshop nummer två. Sannolikheten för att hamna i de olika lägena är till stor del beroende på vilken strategi man lägger upp för de närmsta åren. För att hamna i det troliga antalet versioner behöver man fortsätta att jobba med produktens kvalitet samt hålla kvar vid samma releasetakt. Om däremot marknadens krav ökar så att man måste skruva upp releasetakten och kvaliteten samtidigt minskar drar antalet versioner snabbt iväg. Även om det ska mycket till för att hamna i läget med flest antal versioner ute på marknaden så är det scenariot ingen omöjlighet. Hamnar man i läget med flest antal versioner har avdelningen antagligen större rent organisatoriska problem än just antalet versioner (Mossberg, 2011-04-21).

För att nå läget med minst antal versioner måste man arbeta hårt och ha som övergripande strategi att till varje pris hålla nere antalet versioner (Karlsson, 2011-04-21). Läget uppfattades idag som en utopi av workshopens deltagare eftersom det måste råda optimala förutsättningar samtidigt som man aktivt måste arbeta med att hålla nere antalet versioner.

6.3. Resultat från workshop nummer två – kostnader för de olika scenarierna

Då det under våra intervjuer visade sig vara svårt för enskilda medarbetare att uppskatta hur mycket merarbete varje givet scenario innebar, ordnade vi en andra workshop med mål att utreda dessa kostnader. För att förenkla beräkningarna ansatte vi indexsiffran 100 för den mängd arbete en avdelning lägger ner idag. Vi har även uteslutit avdelningen REIX som inte direkt anser sig påverkas av antalet versioner av C200.

Följande beräkningar delades upp i kostnader för en patch och för en ny hård- och mjukvara. Detta eftersom arbetet med en patch bara är en bråkdel av arbetet det är för en ny hård- och mjukvara för vissa avdelningar (Agneborg, 2011-05-05).

Arbetsbelastning för en ny patch (se Tabell 3):

	Idag	Minst antal	Troligt antal	Flest antal
REIT	100	100	100	100
REII	100	100	100	100
REIV	100	95	125	200
Totalt (viktat mot antalet anställda)	100	98	107	130

Tabell 3 – Ökad arbetsbelastning för en patch.

REIT (testavdelningen) gör fortlöpande tester som uteslutande är för den senaste patchen varför det inte tar mer tid med fler versioner. Tiden för att testa en ny patch uppskattas till en manvecka.

REII (webbportalen) säger att en ny patch innebär en mycket liten förändring och att den ej påverkas speciellt av antalet versioner.

REIV (C200 i lastbilen) uppskattar att det blir dubbelt så mycket jobb för ungefär en fjärdedel av avdelningen. Slutsatsen blir alltså att REIV är den enda avdelningen som påverkas av en patch med avseende på antalet tidigare versioner.

Arbetsbelastning för en ny hård- och mjukvara (se Tabell 4):

	Idag	Minst antal	Troligt antal	Flest antal
REIT	100	100	200	400
REII	100	90	140	260
REIV	100	95	125	200
Totalt (viktat mot antalet anställda)	100	95	150	280

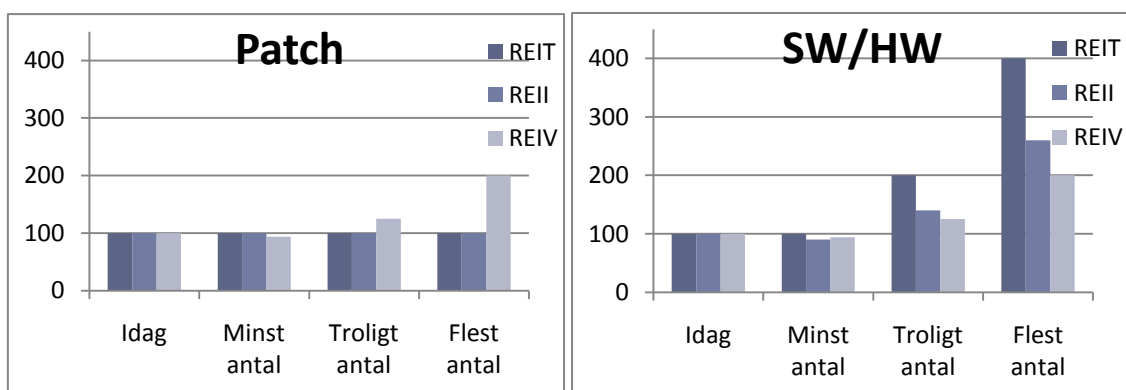
Tabell 4 – Arbetsbelastning för ny hård- och mjukvara.

REIT (testavdelningen) säger sig klara ungefär en till fem hårdvaruversioner med samma arbetsinsats som idag eftersom de kan anpassa testmängden något efter förutsättningarna. Blir det mellan sex och tio versioner uppskattar de en dubbling av arbetsmängden och så vidare linjärt.

REII (webbportalen) uppskattar merarbetet till 10 % per version eftersom det tar tid att underhålla kod. Vissa refaktoreringar kan leda till 30 % underhåll vilket har visat sig med gammal Interaktorkod.

REIV (C200 i lastbilen) uppskattar att det blir dubbelt så mycket jobb för ungefär en fjärdedel av avdelningen.

Avdelningarnas arbetsbelastning sammanställs visuellt nedan (se Figur 22).



Figur 22 – Beräknad arbetsbelastning för hur det ser ut idag och om tio år i tre olika scenarier, beroende på hur många versioner Scania kan tänkas ha. Till vänster med avseende på patchar och till höger med avseende på ny hård- och mjukvara.

Även om dessa siffror är grova uppskattningar visar de ändå att skillnaden mellan dagens läge och scenariot med minst antal versioner inte är så stor. Diagrammen visar också en ökning med drygt 50% av personalstyrkan i läget med ett troligt antal versioner, där det är test som drabbas mest. Läget med flest antal versioner innebär mycket merarbete för alla avdelningar så fort det kommer en ny hård- eller mjukvara.

6.4. Minska komplexiteten

Det finns flera olika vägar att gå för att minska antalet versioner och därmed komplexiteten. Optimalt är att hålla nere antalet beroenden mellan lastbilen, hårdvara, protokoll och mjukvara samt att hålla nere antalet versioner. Takten med vilken nya versioner kommer ut på marknaden skulle potentiellt kunna minska vilket därför direkt skulle avspeglats på antalet versioner. Denna väg förutsätter dock att produkten börjar anses som mer eller mindre färdig och det är knappast troligt sett till antalet önskemål

som finns på nytvecklingsfronten. De andra vägarna för att minska antalet versioner är via kampanjer eller via OTA-uppdateringar.

6.4.1 OTA

Förutsatt att systemet fungerar som tänkt kommer det att vara till stor hjälp för att hålla nere antalet versioner av mjukvara. Teoretiskt bör man kunna hålla sig till en mjukvara per hårdvara vilket skulle innebära en rejält minskad komplexitet. Idag tillåts dock inte en funktionsadderande uppdatering för mjukvara via det interna regelverket eftersom en tillverkad lastbil är godkänd och testad med en viss konfiguration. Man kan därför inte till hundra procent garantera funktionaliteten om mjukvara börjar bytas ut. (Karlsson, 2011-03-15)

Kostnaden för att genomföra en OTA-uppdatering i framtiden kommer att dels vara en viss administrativ kostnad och dels kostnaden för datatrafiken i telenätet. Då Fleet Management-systemet kommer att ha ett mycket stort antal enheter igång om tio år så kommer den kostnaden att vara hög. (Axelsson, 2011-04-29) I förhållande till antalet enheter och jämfört med att genomföra en uppdatering på verkstad kommer dock datatrafikkostnaden att vara mer eller mindre försumbar enligt våra beräkningar.

Ytterligare en möjlighet som uppkommer med OTA för att minska komplexiteten är att man i större utsträckning kommer att kunna lösa buggar direkt i koden för C200, till skillnad från idag där det händer att det är enklare att lösa buggar på webbportalsidan vilket idag bidrar till ökad komplexitet på webbportalsidan. (Nordström m.fl. 2011-03-07)

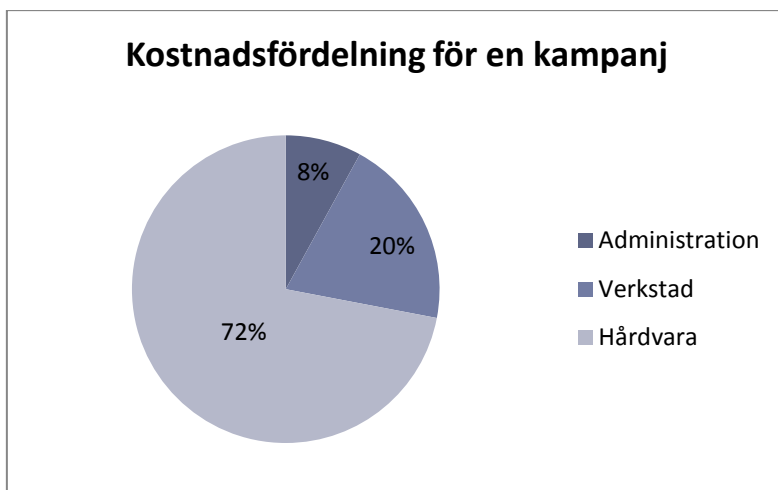
Risken att kvaliteten sjunker eftersom det blir enklare att rätta fel ser inte Axelsson (2011-04-29) som någon fara eftersom produkterna kommer att genomgå lika rigorösa tester som idag. Från distributörens synvinkel är det också extremt viktigt att uppdateringarna inte orsakar problem för kunderna (Magnusson, 2011-04-28).

6.4.2 Kampanjer

Författarna upplever att motståndet mot kampanjer ökar ju längre bort från REI man kommer i organisationen. Ett alternativ till att genomföra kampanjer skulle därför kunna vara att styra kampanjerna via det kontrakt som åkerierna skriver med Scania, där man godkänner att Scania samlar in data åt dem, så att man måste köpa ny hårdvara när man tecknar ett nytt kontrakt.

Var den kostnad som uppkommer med ett sådant kontrakt ska läggas kan diskuteras. Är det Scania eller kunden som ska betala för hårdvaran med ett sådant kontrakt? Enligt vår syn är det dock ingen skillnad eftersom vi ser det som att Scania i slutänden ändå betalar detta i form av uteblivna intäkter. Argumentet för att få kunden att betala denna merkostnad är om kunden ser att värdet av att ha en mer uppdaterad Fleet Management-lösning är större än den merkostnad som ett sådant kontrakt skulle innebära (idag skulle denna lösning innebära en ökning med 35 procent av månadskostnaden).

Kampanjkostnaderna fördelas ungefär så här idag (se Figur 23):



Figur 23 – Ungefärlig kostnadsfördelning för att genomföra en kampanj idag (Wiktorin, 2003).

Den största kostnaden i genomförandet av en kampanj är hårdvarukostnaden. I beräkningarna är hårdvarukostnaden konstant eftersom den är svår att sänka om så långt in i framtiden. Om man kraftigt kan få ner hårdvarukostnaden i framtiden skulle det i högre grad löna sig att kampanja bort enheter. Moores lag ger indirekt ungefär en halvering av vissa hårdvarukostnader vartannat år vilket ska ställas emot att ett framtida ökat tjänsteutbud kommer att kräva ökad prestanda.

Enligt de beräkningar vi har gjort, som grundar sig på avvägningen mellan en sådan kontraktskostnad och merarbetet för hanteringen av många versioner, visar det sig att ett sådant kontrakt troligen skulle kosta mer än det smakar (om vi räknar med att Scania i slutänden betalar för kontraktet). Förutsatt att en kampanj var tredje år tar Scania från läget med ett troligt antal versioner till läget med minst antal versioner, skulle brytpunkten för antalet fordon då detta lönar sig gå redan vid 70 000 fordon vilket ska jämföras med de 500 000 fordon som man beräknar finns med Fleet Management-systemet om tio år. För de andra lägena ser brytpunkten för vid vilket antal fordon detta lönar sig ut enligt nedan (Tabell 5):

Ursprungsläge	Framtidsläge med färre antal versioner	Brytpunkt för antal fordon då kontraktet på tre år lönar sig
Troligt antal	Minst antal	< 70 000 stycken
Flest antal	Troligt antal	< 150 000 stycken
Flest antal	Minst antal	< 220 000 stycken

Tabell 5 – Brytpunkt för olika lägen. Läget med minst antal hanterar tre hårdvaruversioner, troligt antal hanterar tio hårdvaruversioner och flest antal hanterar femton hårdversioner.

Notera att detta alltså gäller om enbart kontraktet gör att man kan ta sig från de olika lägena. Ändrar man kontraktstiden till exempelvis sex år ser tabellen ut enligt nedan (Tabell 6). Det blir dock betydligt svårare (för att inte säga omöjligt?) att gå från ett läge till ett annat genom att enbart byta ut hårdvaran vart sjätte år. Läget med minst antal versioner bör då vara en omöjlighet.

Ursprungsläge	Framtidsläge med färre antal versioner	Brytpunkt för antal fordon då kontraktet på sex år lönar sig
Troligt antal	Minst antal	< 140 000 stycken
Flest antal	Troligt antal	< 300 000 stycken
Flest antal	Minst antal	< 440 000 stycken

Tabell 6 – Brytpunkt för olika lägen. Läget med minst antal hanterar tre hårdvaruversioner, troligt antal hanterar tio hårdvaruversioner och flest antal hanterar femton hårdversioner.

Ställer man detta i relation till att Scania beräknas ha åtminstone 500 000 aktiva enheter med Fleet Management om tio år förefaller kontraktslösningen ej vara lönsam. Lösningen blir fortfarande långt ifrån lönsam även om man exempelvis gör det så lätt att byta hårdvaran att man kan bortse från verkstadskostnaden. Det enda läget då det skulle bli lönsamt (se Tabell 7) är om det blir så lätt att byta enheten att verkstadskostnaderna försvinner och om kontraktet, som innebär ny hårdvara för lastbilen, tar avdelningen REI från läget med flest antal versioner till det med minst antal versioner. Detta verkar orimligt eftersom man hinner släppa fler än tre nya hårdvaruversioner på sex år.

Ursprungsläge	Framtidsläge med färre antal versioner	Brytpunkt för antal fordon då kontraktet på tre år lönar sig utan verkstadskostnad	Brytpunkt för antal fordon då kontraktet på sex år lönar sig utan verkstadskostnad
Troligt antal	Minst antal	< 90 000 stycken	< 180 000 stycken
Flest antal	Troligt antal	< 190 000 stycken	< 380 000 stycken
Flest antal	Minst antal	< 280 000 stycken	< 550 000 stycken

Tabell 7 – Brytpunkt för olika lägen. Läget med minst antal hanterar tre hårdvaruversioner, troligt antal hanterar tio hårdvaruversioner och flest antal hanterar femton hårdversioner.

Det kan naturligtvis finnas andra skäl till att genomföra en kampanj än att minska komplexiteten. Dessa är ej med i beräkningarna. Vi har bortsett från kundens kostnader för utebliven arbetstid. Likaså saknas uppskattningar om eventuella intäkter Scania skulle få genom att fler prenumererar på en dyrare tjänst (tack vare uppgraderad hårdvara skulle de kunna få ut mer variabeldata), eftersom dessa ansågs för svåra att uppskatta av marknadsavdelningen.

Slutsatsen från framtidsstudien är att det i hänseende enbart till ökad intern komplexitet är dyrt att hålla nere antalet versioner genom att kampanja bort hårdvara. För att det ska bli lönsamt måste de framtida hårdvarukostnaderna som idag är den dyra posten i kampanjen sjunka drastiskt. Framtida OTA-uppdateringar är något som har potential att kraftigt minska versionskomplexiteten till en begränsad kostnad och bör därför användas i så stor utsträckning som möjligt. För att optimalt utnyttja möjligheterna med OTA krävs en översyn av det interna regelverket så att även funktionsadderande uppdateringar kan tillåtas.

7. Benchmarking – Lärdomar av andra

För att ytterligare få information som kan bidra till en förbättring av Fleet Management-systemet har andra företag kontaktats i benchmarkingsyfte. De kontaktade företagen är Telia, ComHem och St Jude Medical som alla har identifierats ha liknande utmaningar som Scania.

7.1. Lärdomar från Telia

Telia har cirka 500 000 TV-boxar ute hos sina kunder som finns i Sverige, Norge och Finland. TV-boxarna finns ute i fyra varianter och de uppdateras genom att Telia ser till att TV-boxen notifierar kunden att det finns en uppdatering tillgänglig. Kunden kan då välja att genomföra uppdateringen direkt eller vid ett senare tillfälle. Detta innebär att Telia kommer att ha flera mjukvaror per TV-box ute samtidigt. Detta är dock inget som har inneburit något problem för Telia. Uppdateringar till TV-boxen kan liknas vid Scantias kommande OTA-uppdateringar där man kommer att ställas inför samma utmaningar även om Telias uppdateringar sker trådbundet och inte trådlöst. Nya funktioner i Telias TV-boxar tar mellan två veckor och ett år innan de når marknaden och i snitt skickar de ut en uppdatering varannan vecka till någon av TV-boxarna. Strategin för mjukvaruuppdateringarna är att skicka ut dessa tillräckligt ofta för att kunna förbättra plattformen för kunden utan att kunden blir störd av att få många uppdateringar. Vid akuta fall finns möjlighet att gå ifrån releaseplanen och skicka ut uppdateringar direkt för att rätta fel. Vad gäller TV-boxarna så eftersträvar man att köra samma mjukvaruversion på alla TV-boxarna vilket möjliggörs genom det API som alla TV-boxar har mot hårdvaran. Telia har bestämt sig för att man enbart ger support mot den senaste versionen av mjukvaran, detta för att göra det hanterbart för test- och utvecklingsavdelningen. Vid problem säger man därför till kunder att uppdatera TV-boxen till den senaste mjukvaruversionen. (Bengtsson, 2011-02-24, Möller 2011-05-10)

När det gäller strategin för hårdvaruuppggradering försöker Telia skapa såpass intressanta tjänster att kunderna själva vill byta ut TV-boxen. De har endast en gång själva fasat ut den allra äldsta TV-boxen eftersom den inte hade stöd för det nya formatet på videoströmmar som Telia planerade att köra. Detta är dock ett tillvägagångssätt som Telia i framtiden försöker att undvika. (Bengtsson, 2011-02-24, Möller 2011-05-10)

En av de större utmaningarna som finns hos Telia just nu enligt Bengtsson (2011-02-24) är att de vill arbeta mer strukturerat med vilka tjänster som ska utvecklas till vilken programvara. Detta eftersom det ofta kommer motstridiga krav från marknadsavdelningen där man vill ha alla tjänster på alla produkter vilket ofta är praktiskt omöjligt. Den stora utmaningen vad gäller TV-boxarna är inte antalet mjukvaruversioner utan antalet TV-boxmodeller med olika prestanda som ska fungera med olika TV-modeller, ljudsystem, elnätmodem och olika ljud- och bildsystem i kundernas hem. (Möller 2011-05-10) För att säkerhetsställa kvaliteten i en release har man dels en testgrupp som genomför installationer i hemmet och dels gör man också system- och regressionstester. (Möller 2011-05-10)

I slutet av 2010 drabbades ett stort antal av Telias TV-kunder av ett avbrott i tjänsten då man hade skickat ut en ny uppdatering till många kunder samtidigt vilket resulterade i att hela systemet gick ner eftersom det blev för hög belastning då alla startade om TV-boxen samtidigt. Detta medförde att systemet bakom gick ner och kunderna kunde inte se på TV. Från denna händelse lärde man sig att det är väldigt viktigt att säkra

dimensioneringen av systemen så att de i princip klarar att alla användare loggar in samtidigt. (Bengtsson, 2011-02-24)

7.2. Lärdomar från ComHem

ComHem har cirka 620 000 digital-TV-kunder och nästan lika många bredbandskunder. Deras idé är att tillsammans med fastighetsägare tillhandahålla driftsäker infrastruktur för TV, internet och telefon. Själva produkterna är TV-boxar och modem som innehåller mjukvara, vilka har många likheter med Scantias C200. Till detta säljer ComHem abonnemang med olika tillhörande tjänster bestående av exempelvis olika kanalpaket eller olika hastigheter på bredband. (ComHem, företagsinformation, 2011-03-22)

7.2.1 Utvecklingsarbetet för TV och bredband

Det finns både likheter och skillnader mellan hur utvecklingen av bredbandsmodem och TV-boxar sker hos ComHem. I båda fallen har ComHem leverantörer som utvecklar både hårdvaran och större delen av mjukvaran. Viss funktionalitet lägger ibland ComHem på själva. De genomför också ett stort antal tester för att säkerställa kvaliteten på produkterna. (Kull, 2011-04-12)

I fallet bredbandsmodem finns en standard, DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification), som de flesta stora leverantörer av både modem och internetleverantörer använder sig av. ComHem har därför ett tjugotal leverantörer att välja mellan som modemförsäljare men där man i nuläget har valt att samarbete med två stycken. Man har som princip att inte sluta supporta gamla versioner, vilket har lett till att ett tjugotal olika modemtyper ackumulerats genom åren ute hos kunderna (alla modem som släppts efter 1998 är bakåtkompatibla med rådande standard). ComHem ser dock inte det växande antalet versioner som något stort problem, mycket tack vare den standard som finns. Erfarenhetsmässigt har det visat sig att underhållet avstannar efter ett par år. Typiskt är att det under det första året med ett nytt modem på marknaden genomförs upp till fyra uppdateringscykler för att efterföljande år gå ner till endast två cykler och sedan avstanna mer eller mindre helt. Till modemen trycker ComHem ut uppdateringarna utan att i förväg notifiera kunderna. Det enda som märks ur kundperspektivet är att modemmet startar om. För att inte äventyra alltför många kunder samtidigt genomförs dessa uppdateringar i ett område i taget. ComHems testavdelning måste dock lagerhålla de tjugo olika modemtyperna för att testa så att ny mjukvara fungerar samt också ha möjlighet att testa så att ny utrustning fungerar ihop med uppgraderingar i anslutningsnoderna mot stamnätet. (Kull, 2011-04-12)

Vad gäller ComHems TV-box-lösning är det lite mer komplicerat då det inte finns någon standard likt DOCSIS på modemsidan. Varje TV-leverantör har istället egna lösningar för infrastruktur och protokoll. Detta gör att kravarbetet blir mycket större på TV-sidan och det gäller att det finns ett mycket tätare samarbete mellan leverantörerna och ComHem. Även här samarbetar ComHem med två leverantörer för vanliga TV-boxar och ytterligare en för OnDemand-tjänster. De två leverantörerna av TV-boxar har cirka fem äldre TV-boxar var ute på marknaden medan OnDemand-boxen bara finns i en variant än så länge. Då ComHem ansvarar för både krav och kvalitet måste rigorösa tester genomföras av ComHem själva. Då många fel upptäcks just här blir det många iterationer innan en produkt är färdig vilket ofta innebär långa ledtider. För ny hårdvara är en normal ledtid ett år och för mjukvara cirka ett halvår. Båda dessa tider upplevs som för långa av ComHem. (Kull, 2011-04-12)

När en TV-box uppdateras görs detta genom att TV-boxen själv efterfrågar uppdateringen från en central server (TV-boxen frågar oftast automatiskt utan input från användaren). ComHem har dock inte möjlighet att själva kommunicera med TV-boxarna varför det blir ett litet problem att inte veta vilken version en TV-box har. Man har inte heller någon möjlighet att veta om en uppdatering av en TV-box har lyckats eller inte förrän kunderna börjar höra av sig i supporten. (Kull, 2011-04-12)

För att ytterligare komplicera fallet har TV-producenter och kunder börjat efterfråga integrerade digital-TV-boxar i TV-apparaterna vilket också finns att få hos åtminstone de femton största TV-märkena i Sverige. Varje TV-tillverkare har där en egen lösning och får efter ett test hos ComHem bli certifierad att använda ComHems nät. Ansvar för dessa TV-boxar ligger helt hos TV-tillverkaren vilket hittills har visat sig fungera bra (Kull, 2011-04-12). Författarna ser dock en viss risk att kunder, vid problem, kan hamna mellan stolarna då det kan tänkas vara svårt att veta om problemet ligger hos TV-tillverkaren eller hos kabel-TV-leverantören eller i gränssnitten mellan dessa.

7.2.2 Hålla reda på konfigurationer

Ytterligare en av ComHems utmaningar är att ha kontroll över vilka konfigurationer olika kunder har. Detta blir speciellt utmanande då abonnemangen förändras över tiden. Betydelsen av ett gammalt abonnemang förändras om det exempelvis tillkommer eller försvinner kanaler. Ytterligare komplexitet tillförs av att det idag inte finns några bra automatiska system för att hålla reda på vilken modell och vilken version kunden har i TV-boxen. Allt detta ska skötas manuellt vilket kräver stora resurser. (Höglund, 2011-03-08)

7.2.3 ComHem jämfört med Scania

Informanten, som tidigare arbetat på ComHem, säger att i förhållande till Scania har ComHem en mer modulariserad integrationsstruktur där man också har ett tydligt ägarskap av information. Själva leveransprocessen är också mer lättviklig på ComHem på både gott och ont. Under intervjun framkommer förslaget att man borde kunna definiera olika leveransnivåer baserat på komplexitet och risk på Scania vilket skulle innebära att man genomgår olika procedurer vid varje leverans. På ComHem har man leverans varje månad.

En skillnad som vi författare har identifierat mellan lastbilsbranschen och digital-TV-branschen är antalet steg från utvecklingsavdelningen till kunden. I lastbilsvärlden går produkten via distributörer och återförsäljare innan den kommer till åkeriet och chauffören. I TV-branschen är det operatören som skickar TV-boxen direkt till kunden. Att göra kundbesök är inget som utvecklarna på ComHem normalt gör, även om det har hänt i undantagsfall. Däremot sitter de på medlyssning i supporten en dag varje år för att få en känsla för verksamheten. Under dessa samtal är det mest fel som behandlas även om det då och då även dyker upp utvecklingsförslag. (Kull, 2011-04-12)

7.2.4 Ytterligare noteringar

ComHem har inte separata avdelningar för utveckling och underhåll utan det är samma personer som sköter detta. (Kull, 2011-04-12)

ComHem har efter besök på Scania börjat använda ett pulsrum för att få en överblick över rådande projekt. Denna lösning ger alla inblandade en mycket god överblick över alla pågående projekt och man är mycket nöjda med lösningen. (Kull, 2011-04-12)

ComHem har också en motsvarande Fleet Management-avdelning. Detta är den avdelningen som har hand om de servicetekniker som reser runt i Sverige och löser problem i nätet och hos kunder. Kull är dock ej insatt i vilka verktyg avdelningen använder. (Kull, 2011-04-12)

7.3. Lärdomar från St Jude Medical

St Jude Medical är ett globalt företag med ca 14 000 anställda som arbetar med medicinskt tekniska hjälpmedel (St Jude Medicals hemsida, Om St Jude Medical, 2011-03-22). De har främst riktat in sig på produkter relaterade till att hjälpa patienter med hjärtproblem och produktsortimentet inkluderar bland annat pacemakers och mjukvara för övervakning och diagnostisering av dessa implantat. Utmärkande för produkten är de höga kvalitetskrav som finns ur patientsäkerhetssynpunkt.

Författarna hade i förväg hört rykten om att just detta företag släpper leveransversioner med hög kvalitet väldigt ofta, upp till en gång i månaden. Detta ryckte är dock delvis överdrivet. Att leverera både hård- och mjukvara i den medicinska världen är en omständig process där myndigheter kräver upp till ett halvår i en godkännandeprocess. Företaget släpper däremot leveransversioner till interna kunder med mycket hög intensitet. (Martinsson, 2011-03-17)

Det som möjliggör snabba leveranser är enligt Martinsson för det första deras teamstruktur där varje projekt delas upp i mindre bitar som tilldelas mindre team på max nio personer. Ett typiskt projektteam består av en kravhanterare, två utvecklare och en testare. Teamet har ett kort möte varje morgon och är också placerade i samma kontor inom samtalsavstånd för att kunna föra diskussioner under arbetets gång. För det andra praktiserar testdriven utveckling, det vill säga att alla testfall skrivs innan koden utvecklas. Testprocedurerna fungerar så att all kod automatiskt testas när den blir incheckad så att utvecklarna får feedback direkt. Med hjälp av automatgenererade testrapporter får man även veta hur stor del av koden som täcks av testfallen. Ytterligare ett test som genomförs är en dupliceringsanalys av koden. St Judes teststrategi är att automatisera all rutinmässig och tråkig testning och lämna över de riktigt svåra testfallen till testarna. De tycker själva att de kommit långt i denna process och att de kommer nära slutkunden per automatik. (Martinsson, 2011-03-17)

Företaget släpper ny hårdvara en till två gånger per år och endast en version mjukvara per hårdvaruversion. Rent tekniskt går det att uppdatera mjukvaran i inopererade enheter men detta måste vägas mot risken att istället operera in en helt ny enhet och då visar det sig att det sällan är värt en uppdatering. Vad gäller uppgradering för att få tillgång till nya tjänster säger St Jude Medical helt nej till detta. Det medföljande diagnosverktyget distribueras via en CD-skiva till kunderna och uppdateringar skickas ut ungefär en gång per år. Detta främst för att verktyget ska stödja de senaste funktionerna i implantatet. Denna mjukvara genomgår lika hårda tester som mjukvaran i pacemakern. (Martinsson, 2011-03-17)

8. Analys och slutsatser om framtida optimeringsmöjligheter

I kapitlet diskuteras Fleet Management-systemets framtid utifrån de optimeringsmöjligheter som uppkommit under arbetets gång.

8.1. Möjligheten till paradigmskifte

Tio år är en lång tid och möjligheterna att något större systemskifte inträffar är stor. Föregångare till C200 var Interaktorn. Interaktorn levde i nio år, från 2003 till 2012, och avvecklades delvis för att produkten blev för komplex och för att man enligt egen utsago fokuserade på alldeles för många områden där andra har mer kompetens (exempelvis orderhantering). Tanken med C200 är att fokusera på de områden som Scania kan bättre än andra så som bränsleförbrukning och förarstöd. (Axelsson, 2011-02-09 & Rådström, 2011-02-21)

Hur Fleet Management-systemet ser ut om tio år är svårt att spekulera i. Troligt enligt oss författare är att systemet ser annorlunda ut men att grundfunktionaliteten är densamma. Under workshoparna när framtiden diskuterades framkom många tjänsteförslag som kommer att kräva någon form av display där chauffören kan interagera med systemet. Att en sådan enhet finns i framtiden och på något sätt är kopplad till C200 är därför en möjlighet.

Benchmarkingen visar att andra företag upplever liknande problematik men att ingen har någon universallösning. Den visar också att andra företag delvis har flyttat komplexiteten från versionerna till API-lagret eftersom de i princip kan ha samma mjukvara på olika hårdvaror. Att arbeta mot en sådan lösning skulle troligen förenkla själva genomförandet av OTA-uppdateringarna men försvåra utvecklingsarbetet. Telia säger sig främst ha problem med att samma mjukvara förväntas fungera på hårdvaror med olika prestandasteg vilket ställer höga krav på att mjukvaran ska vara resurssnål och effektiv.

8.2. Hålla nere antalet versioner

Workshoparna visade på stora skillnader i antalet möjliga versioner i framtiden. Det upplevdes också svårare att påverka antalet hårdvaror än mjukvaror samtidigt som resultatet från den andra workshopen tyder på att det ej lönar sig att kampanja bort hårdvaror från marknaden enbart med hänsyn till hanteringen av många framtida versioner. Därför bör Scania sträva efter att hålla nere antalet versioner av mjukvara genom att minska glappet mellan antalet mjukvaror och hårdvaror. Förutsättningen för detta är att Scania börjar tillåta funktionsadderande mjukvaruuppdateringar vilket vi därför också föreslår. Optimalt blir således en mjukvara per hårdvara eller om man ser på benchmarkingen ännu färre förutsatt att man lyckas modularisera och avgränsa mjukvaran så att den är mer eller mindre oberoende av vilken hårdvara den körs på. I Scantias fall jämfört med benchmarkingföretagen verkar detta steg dock svårare att uppnå då det finns betydligt fler beroende till alla de system som levererar data till C200 jämfört med en TV-box.

Ytterligare en notering från benchmarkingen och ComHem är de fördelar man fått från att gränssnitten mot bredbandsmodemen har blivit standardiserade jämfört mot den komplexitet som råder i digital-TV-branchen där standarder saknas. För Fleet

Management-systemet pågår ett standardiseringsarbete mellan olika lastbilstillverkare där man bör reflektera över hur standardiseringen kan hjälpa Scania att hålla nere antalet versioner.

Från benchmarkingen framkom också problemområdet konfigurationer där olika abonnemang betyder olika saker vid olika tidpunkter. Detta skulle kunna bli ett problem för Scania om många av Fleet managementsystemets tjänster byts ut eller förändras. Det är inte direkt relaterat till antalet versioner men ökar ändå komplexiteten och det är därför något som man redan idag bör börja fundera på, hur ett sådant läge ska hanteras i framtiden.

Det ligger även delvis en motsättning i att sträva efter förkortad Time to Market eftersom detta i praktiken innebär fler releaser, vilket ökar versionskomplexiteten. Enligt Scanias hus ska man först prioritera hälsa och miljö före kvalitet och sedan leveransprecision dit Time to Market kan anses tillhöra. Sist prioriteras kostnaderna. Om komplexiteten försämrar kvaliteten bör alltså strävan efter att hålla nere antalet versioner komma före kravet på kortare Time to Market. Kahn (2005) föreslår att man väljer en av de aspekter som nämndes i kapitel 4.6 att fokusera på för att korta ned ledtiderna. Eftersom det är av stor vikt att både hålla nere antalet versioner och förkorta Time to Market föreslår vi att detta bör införas som en del i avdelningens strategidokument så att alla arbetar aktivt med att minska antalet versioner och med att förkorta informationskedjan.

8.3. Livscykeln

Undersökningen syftade till att undersöka livscykeln för C200, där Scania enligt oss har en mycket väl genomtänkt och dokumenterad utvecklingsprocess. Det är dock betydligt mer oklart hur och när en version ska avvecklas. För att ha möjlighet att fatta korrekta affärsbeslut bör man noggrannare definiera de kriterier och processer som möjliggör och triggar en avveckling likt den beslutsmodell för modernisering som nämns i teorikapitlet. Avsaknaden av dessa dokument kan delvis ursäktas då produkten är förhållandevis ny men för att kunna sträva efter att hålla nere antalet versioner är det viktigt att ha en tydlig plan för hur avvecklingen ska ske.

Livscykelanalysen visar också på att då uppdateringen är bilberoende är många parter inblandade i arbetet med den nya version av C200 vilket också innebär förlängda ledtider. Vid små ändringar som ej påverkar övriga system i bilen föreslås därför att man bör kunna frånga den vanliga releaseprocessen för att slippa väntetider som är relaterade till Scanias PD-process.

8.4. Interna processer och metoder

Scanias processer och metoder är vid första anblicken mycket komplexa och det verkar finnas flera uppenbara optimeringsmöjligheter. Många av processerna är dock djupt rotade i Scanias organisation och risken att optimering på ett ställe gör helheten suboptimal är uppenbar. Genom att hålla sig till processerna och metoderna skapas en ordning som vi tror företaget i stort vinner på.

PD-processen, som beskrevs i kapitel 4.7, är huvudprocessen som alla lastbilsberoende projekt följer. Med maximalt fyra leveranser per år kan den upplevas som långsam och rigid. Dock har den fungerat bra hittills och projekt har levererats i tid. Vad gäller webbportalprojekt som inte är beroende av förändringar i C200 ser vi dock ingen

anledning att på samma sätt hålla sig till samma tidsplan. Därför föreslår vi en mer lättviktig releaseprocess för webbportalen. Exakt hur den skulle gå till eller på hur lång sikt det skulle kunna realiserats vill vi inte sia om. Men att ha ett framtida mål om att en dag kunna göra en release utan att ta ner och utan att behöva blanda in en omfattande personalstyrka bör vara målet. Detta ställer inte bara krav på produktionsmiljön och hur själva releasen ska genomföras utan även att man krävställer, utvecklar och testar på ett sådant sätt som uppfyller de krav som finns för att kunna genomföra en rullande release. Med allt detta på plats kanske man en dag kan låta incheckad kod direkt gå till produktion, efter att nödvändiga tester är genomförda. Detta vore ett steg i rätt riktning för att bli ännu mer lean som organisation. Främst handlar det då om att kunna eliminera slöseri (4.8.2) i form av kortare ledtider, att förstärka kunskapen (4.8.3) och kunna leverera så snabbt som möjligt (4.8.5). Dessutom skulle det spara in mycket overheadarbete och man skulle slippa ha personal som arbetar extra med releasen fyra helger per år. Vår rekommendation är att Scania söker efter en referenspartner inom den agila internetvärlden som har liknande kontinuerliga och kritiska databastransaktioner och som är villiga att lära ut hur de genomför releaser.

Ytterligare ett problem som man är väl förtrogen med internt är hur de småproblem, som är klassade som icke allvarliga och därmed ej kvalificerar sig som en rödpil, ska lösas. Idag går dessa in i ett vanligt grönpilsprojekt vilket kan innebära att ett stavfel som ej är klassat som allvarligt tar ett år att rätta. Detta ska först in i ett ledigt grönpilsprojekt och sedan ligga och vänta på en release. I princip bör dessa lösas snabbare genom att de utförs i slutet av ett annat grönpilsprojekt. En lösning på detta vore att överväga att införa en underhållsorganisation på webbportalsidan för att hantera rena underhållsärenden. En sådan kan naturligtvis se ut på många olika sätt men rimligtvis vill man ha en roll inom den existerande utvecklingsorganisationen som är dedikerad till små programfixar, där utvecklarna kan rotera för att öka kunskapsöverföringen. Att kontinuerligt lösa småsaker snarast är, förutom önskvärt ur kundens perspektiv, betydligt enklare i ett framtidsscenario där en mer lättviktig releaseprocess som föreslås ovan är realitet.

Både SD-processen (RUP) och att arbeta med ett leantänkt har funnits i många år på Scania och är en självklarhet för de flesta. Det finns alltid utrymme till förbättringar, något som dessutom ingår i leantänket – att ständigt ifrågasätta sina metoder och processer för att finna källor till slöseri. Här på avdelningarna finns förbättringstavlor där vem som helst får komma med idéer och förslag. Eftersom det inte alltid är självklart hur man ska förbättra en process får man prova det man tror på och senare evaluera.

Vad gäller väntetider och medarbetarnas placering i rummet anser vi författare att man tjänar mycket på att sitta tillsammans som man gör nu då man lätt kan gå bort och prata med ansvarig utvecklare eller testare. Likaså är det en stor fördel för Scania att hela forsknings- och utvecklingsavdelningen är lokaliserade på samma geografiska plats då man med enkelhet kan boka möten med andra avdelningar. Vid intervju med distributören framkom tydligt att de webbmöten mellan distributörer och fabrik är uppskattade då det inte finns möjlighet att träffas i verkligheten på grund av långa avstånd.

8.5. Optimalt för kunden

Arbetet berör ej slutkunder i form av lastbilschaufförer men däremot kunder i form av distributörer, försäljare och verkstad. Varken distributörer eller försäljare säger sig lida speciellt mycket av antalet versioner. De intervjuade informanterna har dock endast haft en begränsad kännedom om de olika versionerna som finns och har inte kunnat redogöra för vilka skillnader det är mellan de olika versionerna. Enligt hjälpcentralen saknar verkstäderna verktyg för att se vilken patch som sitter i bilen. De får enbart upp versionsnumret vilket då ger svar på vilken hård- och mjukvara som sitter i lastbilen.

Kartläggningen av informationsvägarna från kunden in till Fleet Management-avdelningen visar att informationen passerar många steg. Detta är ej förenligt med leanfilosofin där de långa vägarna bidrar till längre väntetider. För att ett förslag eller en ny önskad funktion ska rapporteras vidare i informationskedjan kommer den först att ackumuleras i varje extra steg vilket gör att det kan ta lång tid innan den når in till verksamheten. Fleet Management-systemets informationsväg in har betydligt fler steg än motsvarande informationsvägar hos våra benchmarkingföretag. Den långa vägen mellan kund och fabrik gör det svårare för Scania att veta vad kunden vill ha jämfört med om vägen vore kortare. Den långa vägen bidrar också till långa svarstider på vissa kundförfrågningar, något som både distributörer och den intervjuade verkstaden har klagat på. Den långa informationsvägen tillsammans med de endast sporadiskt förekommande kundbesöken bör göra det svårt att arbeta med kärnvärdet ”kunden först” som i det här läget snarare handlar om att lära sig hur kunden använder systemet än att fråga vad kunden behöver.

Ett av våra initiala förslag för att förkorta informationskedjan var att införa en feedbackknapp på hemsidan. Denna lösning mottogs dock med viss skepsis från flera håll då en sådan funktion skulle kräva en organisation som underhåller funktionen. Ytterligare ett argument mot den funktionen är svårigheten att hantera de olika språk ett förslag kan komma in på. Likaså vill man undvika att enbart den som skriker högst är den som får sin vilja igenom. Vi ser dock den långa informationskedjan som ett långt större problem än svårigheten att övervinna språkproblemen. För att få fram sin vilja som kund idag måste man göra sig ännu mer högljudd än om det exempelvis fanns en feedbackknapp.

För att bättre lära känna kunderna föreslår vi fler kundbesök och då inte enbart till Scantias eget transportlaboratorium dit de flesta kundbesök går idag. Att känna till hur kunderna arbetar kommer troligen bli ännu viktigare i framtiden för att kunna leverera det optimala Fleet Management-systemet. Önskan om att göra fler kundbesök uppkom både internt bland utvecklare och som en önskan från distributörssidan som ser nyttan av att personer internt på Scania vet hur deras kunder faktiskt använder systemen. Om man inte lyckas förkorta vägen till kunden kommer det i framtiden ställas högre krav på att verkstäderna har tillräckliga verktyg för att ge kunden support. Idag saknas flera sådana verktyg och hur man kan hjälpa verkstäderna med detta i framtiden bör utredas mer.

De distributörer vi har intervjuat efterfrågar även mer stöd från Scania. Det efterfrågade stödet handlar dels om marknadsföringsmaterial men också mer konkreta affärskalkyler över hur produkter ska säljas. Från distributörens synvinkel upplevs det också som att man ofta får dra ut information som finns internt på REI istället för att REI skickar ut informationen. Detta kan delvis bero på att mycket av information som cirkulerar internt tas för given eftersom den ingår i det dagliga snacket på Fleet Management-

avdelningen. Problemet upplevdes som större av den italienska distributören än den svenska vilket kan bero på skillnader både i geografiskt och kulturellt avstånd.

En inte allt för vågad gissning är att Fleet Management-systemets tillhörande webbservice kommer att bli viktigare i framtiden. Dels för att kunderna efterfrågar ökad integration med egna system och dels för att det i framtiden kan vara så att all insamlad data värderas högre än systemet i sig.

Att nyutvecklade produkter tar tid att ta fram förstår kunderna men att små rättningar av exempelvis stavfel kan ta upp till ett år eller ännu längre är helt orimligt ur kundens perspektiv. För att förebygga detta är det viktigt att kunderna i ett tidigt skede kan ge feedback på kommande uppdateringar. Detta skulle förenklas dels genom att Scania har en tätare kontakt med kunderna, dels genom att den underhållsorganisation som föreslås snabbt kan rätta eventuella småfel. För att tidigt kunna visa skillnader i kommande produkter behövs bland annat möjligheten att simulera data på webbportalsidan vilket också bör vara användbart i utbildningssyfte.

9. Sammanfattande slutsatser

Kapitlet sammanfattar uppsatsen genom de slutsatser som kan dras efter arbetets genomförande.

Intressant är att många vi har pratat med jämför hur dåligt det fungerade förut med hur bra det fungerar idag. Vår slutsats är således att det den senaste tiden har skett stora förbättringar på gruppen under senare tid. För att återkoppla till syfte och frågeställning med arbetet:

Syftet med föreliggande examensarbete är att undersöka Fleet Management-systemets livscykel och utifrån ett framtidsscenario ge förslag på hur Scania kan hantera den ökade floran av hård- och mjukvaruversioner som kommer att finnas ute på marknaden. Arbetet syftar även till att komma med förslag på hur Scania kan optimera helheten kring uppdateringsprocessen av den hård- och mjukvara som ingår i systemet. För att besvara syftet ställer vi oss följande frågor: Hur ser livscykeln ut för C200 och Fleet Management-portalen? Hur ser floran av mjukvara ut om tio år? Hur många versioner är optimalt att ha med avseende på kostnader? Vad är optimalt och vad krävs hos de olika huvudintressenterna för att uppnå det optimala läget? Vilka är marknadens krav och hur kan livscykeln optimeras med avseende på dessa krav? Vad påverkar tiden från idé till förverkligande och hur kan den förkortas?

Arbetet visar på att det är viktigt att ta hänsyn till hela livscykeln och även börja planera för avvecklingsskedet tidigt för att kunna hålla nere antalet versioner, vilket också är svaret på det optimala antalet versioner: så få som möjligt. Dock inte till vilket pris som helst. Arbetet ställer upp tre möjliga framtidsscenarioer: minst antal, troligt antal och flest antal versioner av C200 år 2021. Undersökningen visar att det är dyrt att hålla nere antalet versioner genom att byta ut kunders hårdvara och att man bör inrikta sig på att minska gapet mellan mjukvaror per hårdvara med hjälp av OTA-uppdateringar. Förutsättningen för att dessa ska fungera optimalt är att det interna regelverket ändras så att funktionsadderande uppdateringar tillåts för äldre hårdvara. Införandet av OTA ger dessutom ökade möjligheter att lösa problem direkt i lastbilens mjukvara istället för att lösa dessa på webbportalen vilket bör kunna bidra till minskad komplexitet. Lyckas man med detta bör man kunna ta sig till ett läge någonstans mellan läget minst antal versioner och läget troligt antal versioner.

Det som krävs för att uppnå ett läge med ett optimalt antal versioner är ett strategiarbete där man hela tiden måste tänka på komplexiteten varje version tillför så fort man släpper ny hårdvara. För att optimera systemet för framtiden behöver releasearbetet förenklas så att det finns möjlighet att på webbportalsidan släppa releaser oftare. Detta möjliggör även införandet av en underhållsorganisation som kan fånga upp småproblem som idag blir nedprioriterade internt men som för kunderna ändå är viktiga. Man behöver också fundera på hur man arbetar med kärnvärdet ”kunden först” då man dels gör få kundbesök och dels organisatoriskt befinner sig långt ifrån slutanvändaren. Att involvera slutkunden tidigt i processen är också viktigt för att minska antalet iterationer och därmed tiden i utvecklingsprocessen som också blir lång då man idag måste invänta en release. En del i att låta kunden komma in tidigare i processen är dessutom att ha ett verktyg för att simulera data på webbportalen.

För distributörer och verkstäder behöver skillnaden mellan de olika versionerna klargöras. På verkstaden vet man idag inte vilken patch en lastbil har. En fråga för framtiden är således hur man säkerhetsställer att man i förväg vet vilken konfiguration en lastbil som kommer in på verkstaden har.

10. Sammanfattande rekommendationer

Nedan sammanfattas de rekommendationer som författarna ger till Scania.

- Då antalet hårdvaror är svåra att påverka måste man aktivt arbeta med att minska glappet mellan antal hårdvaror och mjukvaror.
- Det är ej värt att hålla nere antalet versioner med hjälp av avtal som byter hårdvara, enbart med tanke på minskad intern versionskomplexitet. Man bör därför koncentrera sig på möjligheterna med trådlösa fjärruppdateringar.
- Man bör införa en underhållsorganisation på webbportalsidan för att fånga upp småproblem.
- Man bör eftersträva mer interaktion med riktiga slutkunder för att lättare kunna förutspå vilka konsekvenser en förändring får och för att öka kvaliteten på produkten.
- Att ta fram en strategi för hur och när en produkt ska avvecklas från marknaden är en viktig del i att få ner antalet versioner.
- Då workshoparna även hade en utbildande funktion föreslår vi att man fortställer att diskutera framtiden på detta sätt. Alla deltagarna bör då få en tydligare bild av framtidens utmaningar samtidigt som framtidens problem kan lösas innan de uppstår.

Arbetets referenser

Tryckta källor

- Bengtsson, Lars (1999). *Att arbeta med case*. 1. uppl. Malmö: Liber ekonomi
- Charney, Cyril (1991). *Reducing product lead time: time to market*. Dearborn, Mich.: Society of Manufacturing Engineers
- DeMarco, Tom & Lister, Timothy (1999). *Peopleware: productive projects and teams*. 2. ed. New York: Dorset House Pub
- Häger, Björn (2001). *Intervjuteknik*. 1. uppl. Stockholm: Liber
- Jägerskog, Arild (2001). *Intervju som ger svar: principer för effektiv intervjuteknik : sammanställning av professor John Sawatskys kurs Intervjuteknik*.
- Kahn, Kenneth B., Castellion, George & Griffin, Abbie (red.) (2005). *The PDMA handbook of new product development*. 2. ed. Hoboken, N.J.: Wiley
- Kruchten, Philippe (2000). *The rational unified process: an introduction*. 2. ed. Reading, Mass.: Addison-Wesley
- Lundgren, Mikael (2010). *Introduktion till lätttrörlig produktutveckling med lean och scrum*.
- Livscykelprocesser för system ISO 15288 – Systems engineering – System life cycle processes*. (2003). Stockholm: SIS
- Messerschmitt, David G.. & Szyperski, Clemens. (2003). *Software ecosystem: understanding an indispensable technology and industry*. Cambridge, Mass.: MIT Press
- Poppendieck, Mary & Poppendieck, Tom (2007). *Implementing lean software development : from concept to cash*. Upper Saddle River, N.J.: Addison-Wesley
- Poppendieck, Mary & Poppendieck, Tom (2003). *Lean software development : an agile toolkit*. Boston, Mass: Addison-Wesley
- Ryen, Anne (2004). *Kvalitativ intervju: från vetenskapsteori till fältstudier*. 1. uppl. Malmö: Liber ekonomi
- Starrin, Bengt & Svensson, Per-Gunnar (1996). *Kvalitativa studier i teori och praktik*. Lund: Studentlitteratur
- Wiktorin, Lars (2003). *Systemutveckling på 2000-talet*. Lund: Studentlitteratur

Elektroniska resurser

ComHem, företagsinformation:

<http://www.comhem.se/comhem/om-com-hem/foretagsinformation/foretagsinformation/-/4914/5040/-/index.html> (Version: 2011-03-22)

Extreme Programming, Om extrem programmering:

<http://www.extremeprogramming.org/rules.html> (Version: 2011-05-31)

IBM, RUP, Best Practices for Software Development Teams, (1998):

http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf (Version: 2011-03-22)

Scania, Examensarbete:

<http://karriar.scania.com/student-ungdom/examensarbete/> (Version: 2011-03-22)

Scania, Scania in brief:

<http://scania.com/scania-group/scania-in-brief/> (Version: 2011-03-07)

Scania, Transportledning:

<http://se.scania.com/produkter-och-tjanster/tjanster/transportledning/index.aspx> (Version: 2011-04-19)

Scania Inline, Lean Software Development Process - for Scania AS presented:

<http://inline.scania.com/scripts/cgiip.exe/WService=inline/cm/file/showfile.p?fileid=202982> (Version: 2011-05-31)

Scania Inline, Mission, Vision & Strategy:

<http://inline.scania.com/scripts/cgiip.exe/WService=inline/cm/pub/showdoc.p?docfolderid=148349&docname=index> (Version: 2011-04-19)

Scania Inline, R&D Factory :

http://inline.scania.com/oliver_upload/upl359325-R&D%20Factory%20svensk%20110225.pdf (Version: 2011-05-02)

Scania Inline, Scania Fleet Management Office Service:

http://inline.scania.com/oliver_upload/upl241727-enXX1597594_Product_sheet_Office_services.pdf (Version: 2011-05-09)

St Jude Medical, Om St Jude Medical:

http://www.sjm.se/pages.asp?r_id=17359 (Version: 2011-03-22)

Intervjuer och e-postkorrespondens

Adenmark Stephanie, 2011-05-02, REA, Kostnader hos Controller, 25 min
Agneborg Clas, 2011-02-18, REIT, Time to Market samt allmänt om test 60 min
Agneborg Clas, 2011-04-06, REIT, Versionsproblemet hos test 60 min
Andersson Anders, 2011-05-02, Servicemarknadssäljare, 30 min
Andersson Susanne, 2011-03-03, REE Öppet samtal om FQ-ärende 60 min
Axelsson Mats, 2011-02-09, REIX, Allmänt om CAN-bussen 60 min
Axelsson Mats, 2011-02-11, REIX, Mer om problemet 60 min
Axelsson Mats, 2011-02-21, REIX, Utökad problembeskrivning 40 min
Axelsson Mats, 2011-04-29, REIX, Framtiden med OTA 60 min
Bengtsson Leif, 2011-02-24, Chef för Telias produktutvecklingen av TV 30 min
Blomkvist Oscar, 2011-03-23, RESA, Övergripande systemarkitektur 60 min
Edman-Johansson Therse, 2011-04-05, YSEC, Verktyg för eftermarknad 50 min
Eklund Emanuel, 2011-03-15, REIT, Ansvarig för test inför leverans 11/09 30 min
Goetzinger Fredrik, 2011-03-31, REII, Kravställare 30 min
Hofberg Kennet & Ryding Carl, 2011-03-17, RECU, Hårdvarudesign och tester 45 min
Höglund Andreas, 2011-03-08, REII, Arkitekt FMP tidigare jobbat på ComHem 60 min
Jonsson Per Arne, 2011-02-07, REIT, Info om testverksamheten 45 min
Järnhäll Mattias, 2011-03-16, Scania Infomate, Drift av Fleet Management 80 min
Karlsson Erik, 2011-03-15, REIT, Systemägarrollen C200 60 min
Kull Martin, 2011-04-08, CTO ComHem 70 min
Larsson Martin & Rådström Karin, 2011-05-18, KTF, Utmaningar i framtiden 20 min
Magnusson Rickard, 2011-04-28, Scania-bilar Sverige AB Distributör 60 min
Martinsson Mikael, 2011-03-17, Utvecklingsprocessen på St Jude Medical 50 min
Möller Jonathan, 2011-05-10, Utvecklingschef för IPTV på TeliaSonera, e-postintervju
Nilsson Håkan, 2011-02-03, REIV, Arkitekt till C200 Allmänt om C200 15 min
Nilsson Håkan, 2011-04-04, REIV, E-postfrågor om interaktorn
Nordström Ken, 2011-03-07, REII, Systemutvecklare 60 min
Lernman Per, 2011-03-16, REST, Koordinator integrationslaboratoriet 60 min
Lovendal Jesper, 2011-02-10, REII, Lead Architect 45 min
Lundsgård Anders, 2011-03-21, REII, Utvecklare och arkitekt 55 min
Pettersson Stefan, 2011-04-13, BTT, Hjälpcentral för FMS och C200 60 min
Rådström Karin, 2011-02-21, KTF, Marknad 60 min
Rådström Karin, 2011-02-24, KTF, Medhörning om nya webbportalen 60 min
Rådström Karin, 2011-03-03, KTF, Lunchmöte 30 min
Rönneström Joakim, 2011-03-03, REIT, Specifik intervju om testning av C200 45 min
Stenqvist Lars, 2011-04-18, Y, E-postfrågor om Scaniahuset.
Söderström Gunnar & Sigrén Niklas, 2011-04-07, RTPS, Produktstrukturering, 50 min
Thoren Christer, 2011-03-15, REIX, Objektledarens roll 60 min
Tinnert Daniel, 2011-03-04, REIV, Utvecklingsarbetet C200 20 min
Turella Fabrizio, 2011-03-30, Italscania S.p.A., Intervju med distributör, 60 min
Törnkvist Niklas, 2011-05-19, REIT, Arbetet på test 60 min
Wiktorin Lars, 2011-02-23, Författare och systemarkitekt, även tidigare rektor för Dataföreningen i Sverige 90 min

Workshop nummer ett, framtagandet av framtidsscenarier 2011-04-21

Deltagare: Jonatan Mossberg REII, Stefan Finnsjö REII, Nils Nordin REII, Andreas Höglund REII, Clas Agneborg REIT, Erik Karlsson REIV

Workshop nummer två, effekter av olika framtidsscenarier 2011-05-05

Deltagare: Mats Axelsson REIX, Jonatan Mossberg REII, Jesper Lovendal REII, Emanuel Eklund REIT, Clas Agneborg REIT, Erik Karlsson REIV