



UPPSALA
UNIVERSITET

STS12008

Examensarbete 30 hp
Mars 2012

Kartläggning av tvärfunktionella verksamhetsbehov för framtida utveckling av OAS

Martin Eriksson
Mikael Lindgren



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

Kartläggning av tvärfunktionella verksamhetsbehov för framtida utveckling av OAS

Mapping of cross-functional user needs for future development of OAS

Martin Eriksson & Mikael Lindgren

The management of information is one of the key aspects within a successful and efficient product development process, particularly regarding complex products. Scania CV AB is at the moment developing a new IT-system, OAS, which aims to manage the company's product data. With this as a background, the purpose of this master thesis is to identify the cross-functional user needs within Scania's organization concerning product data and the management around it.

To fulfill the purpose, an empirical study consisting of 40 personal interviews with 50 representatives from different functions within Scania's organization was carried through. The empirical data was then analyzed focusing on identifying the cross-functional needs and issues.

The study points out that there is a big potential regarding improvement among the management of product data. For example, a lot of time is spent by the users to find the requested information and to copy data manually from one IT-system to another. The most important findings, in terms of cross-functional user needs within Scania's organization, are the integration of Scania's many IT-system and to make information more accessible. Further needs are regarding the ability to follow a product's entire lifecycle, better support for the user's understanding of the complex product, an enhanced management of Engineering Change Orders and a better support concerning the product structure.

Handledare: Ulf Widing & Michael Thel
Ämnesgranskare: Roland Bol
Examinator: Elisabet Andrésdóttir
ISSN: 1650-8319, STS12008

Populärvetenskaplig beskrivning

När det gäller komplexa produkter såsom inom den tunga fordonsindustrin är en effektiv och välkoordinerad produktutvecklingsprocess en ytterst viktig faktor gällande produkternas framgång. Det gäller att ligga i framkant och tillfredsställa kundernas behov innan konkurrenterna tar kontroll över viktiga marknadssegment. Detta samtidigt som marknaden idag är mer dynamisk och kundernas behov är mer heterogena än de varit historiskt.

För att upprätthålla en effektiv produktutvecklingsprocess krävs idag allt mer parallella arbeten. När skilda kompetenser samverkar kan således optimala lösningar i form av produkter utvecklas anpassade efter både kundernas behov samt interna krav på lönsamhet och effektiva processer. För att uppnå detta krävs idag väl anpassade IT-system för att hantera all information gällande produkten och dess utvecklingsprocess. Att individen på ett effektivt sätt kan tillgodose sig den information som efterfrågas är en kritisk aspekt i stora företag som Scania. Minuter för individen blir snabbt timmar, månader och år sett till hela organisationen och dess storlek.

Detta examensarbete har bestått av att kartlägga de interna IT-system som idag används i Scantias produktutvecklingsprocess för att hantera produktinformation. Detta för att sedan via dagens upplevda problematik för användarna identifiera och dokumentera de tvärfunktionella behov som bör beaktas då Scania nu utvecklar en ny IT-plattform för att hantera all denna information. En mer utvecklad IT-plattform är en bidragande faktor till att Scania skall kunna bli en ännu kraftfullare och framgångsrikare aktör vad gäller tunga fordon.

Tillvägagångssättet för studien bestod av 40 intervjuer med sammantaget 50 verksamhetsrepresentanter från verksamhetsfunktionerna Forskning&utveckling, inköp, produktion, marknad och servicemarknad. Ett av studiens resultat är att flertalet IT-system behöver integreras då kommunikationen mellan dem är bristfällig. Information lagras även i lokala system vilket medför att den behöver göras mer lättillgänglig och spårbar för samtliga användare i produktutvecklingsprocessen. Vidare behövs ett mer välutvecklat IT-stöd för hela produktens livscykel och inte enbart delfaser såsom konstruktion eller produktion. Systemet bör även stötta användaren när det gäller att förstå produktens sammansättning i och med dess komplexitet samt även de produktförändringar som ständigt görs inom produktutvecklingen. Avslutningsvis behöver konstruktionsprocessen även stöttas med att ta fram efterfrågad geometriskt underlag i de CAD-program som används då mycket manuell hantering krävs för detta idag.

Förord

Denna rapport har framställts av Martin Eriksson och Mikael Lindgren och är resultatet av ett examensarbete som genomförts på Scania CV AB i Södertälje. Examensarbetet har pågått mellan början av september 2011 och början av mars 2012. Arbetet utgör det avslutande examinationsmomentet på civilingenjörsprogrammet System i Teknik och Samhälle (STS) vid Uppsala Universitet.

Vi vill rikta ett stort tack till samtliga verksamhetsrepresentanter som ställt upp som intervjurespondenter vilket gjort detta examensarbete möjligt. Vi är tacksamma för att alltid blivit väl bemötta och för den kunskap och engagemang som ni bidragit med.

Ett extra tack till Ulf Widing och Michael Thel som varit våra handledare under detta examensarbete, men även till Kent Johansson som varit värdefull när det gäller att förmedla kontakter med verksamhetsrepresentanter inom Scania och även samtliga på UTIP för allt stöd. Avslutningsvis vill vi även tacka vår ämnesgranskare Roland Bol vid Uppsala universitet för all feedback och hjälp vi fått under examensarbetet.

Södertälje Mars, 2012

Martin Eriksson

Mikael Lindgren

Ordlista

AI	Artikel-Information
Aros	Datorplattform för Scantias PDM-relaterade system
Artikel	En detalj som ej kan brytas ned i mindre detaljer
CAD	Computer Aided Design
Catia	CAD-program
ECO	Engineering Change Order
Komponent	Är sammansatt av ett antal artiklar
KS	Konstruktionsstruktur
Matris	IT-verktyg som används av inköpare
MMT	Module Management Tools
Mona	Egenutvecklat IT-system för hantering av monteringsstruktur
Multi	IT-verktyg som används vid service av produkter
OAS	Object And Structure tool
PA	Prov-Anmodan
PDM	Product Data Management
PLM	Product Lifecycle Management
R&D	Research and Development
Smofs	Scantias Maskinella Order och Fakturerings System
Spectra	Egenutvecklat IT-system för hantering av produktstruktur
TCR	Transaction Code Register
VCR	Variant Combination Register

Innehållsförteckning

1. Inledning	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte och frågeställningar	7
1.3 Avgränsningar	8
2. Teoretiskt ramverk	9
2.1 Produktutveckling	9
2.2 Produktutvecklingsprocessen	9
2.3 Produktinformationshantering	11
2.3.1 Produktdata	11
2.4 Product Lifecycle Management (PLM) & Product Data Management (PDM)	11
2.4.1 Produktstrukturer	13
2.4.2 Produktens livscykel	14
2.4.3 Problematik kring PLM/PDM-system idag	15
3. Scaniarelaterad bakgrund	16
3.1 Om Scania	16
3.1.1 R&D Factory	17
3.1.2 Produktutvecklingsprocessen på Scania	19
3.1.2.1 Gulpil – Konzeptutveckling/Förutveckling	20
3.1.2.2 Grönpil – Produktutveckling/Kontinuerlig introduktion	20
3.1.2.3 Rödpil - Produktuppföljning	21
3.1.3 Modularisering	21
3.2 Begreppsförklaringar	22
3.2.1 ECO (Engineering Change Order)	23
3.2.2 AI (Artikel-Information)	23
3.2.3 Konstruktionsomgivning	23
3.2.4 Nedbrytning	23
3.2.5 Produktstruktur	23
3.2.6 PA (Prov-Anmodan)	23
3.2.7 Transaktion	23
3.2.8 Variantkoder	24
3.3 Systembeskrivning	24
3.3.1 Aros (Asea Rosam Online System)	24
3.3.1.1 AI, ECO och Spectra	26
3.3.1.1.1 System som berörs vid kundorder	27
3.3.1.1.2 Konstruktionsstrukturen	27
3.3.2 Mona Assembly	28
3.3.3 Catia V5	28
3.3.4 Enovia V5 & ModArc	29
3.3.5 DocArc	29
3.3.6 Matris	29
3.3.7 Multi	30
3.4 MMT-projektet	30
3.5 Vårt uppdrag	31
4. Metod	32
4.1 Val av datainsamlingsmetod	32

4.1.1 Urval av respondenter	32
4.1.2 Metodkritik	33
4.2 Genomförandet av intervjuerna	33
4.2.1 Bearbetning av material	33
4.2.2 Strategi vid datainsamling	34
4.2.3 Studiens arbetsgång	34
4.2.4 Arbetsfördelning	35
5. Verksamhetens uppfattning om dagens produktdatastöd	36
5.1 Research & Development	36
5.1.1 Konstruktörer	39
5.1.1.1 Behov och problematik kring dagens produktdatastöd	39
5.1.2 Konsekvenser av dagens problematik	41
5.1.2 Produktsamordning	41
5.1.2.1 Behov och problematik kring dagens produktdatastöd	41
5.1.2.2 Konsekvenser av dagens problematik	42
5.1.3 Stödfunktioner inom R&D	43
5.1.3.1 Produktdatabehov för respektive stödfunktion	43
5.1.3.2 Problematik kring dagens produktdatastöd	44
5.1.3.3 Konsekvenser av dagens problematik	46
5.1.4 Sammanfattning R&D's situation med produktdatastöd	47
5.2 Inköp	47
5.2.1 Behov av produktdatastöd	48
5.2.2 Problematik kring dagens produktdatastöd	49
5.2.3 Konsekvenser av dagens problematik	49
5.2.4 Sammanfattning av Inköps situation med produktdatastöd	50
5.3 Produktion	51
5.3.1 Arbetsprocessen och produktdatabehov hos produktion	52
5.3.2 Problematik kring dagens produktdatastöd	54
5.3.3 Konsekvenser av dagens problematik	55
5.3.4 Sammanfattning av produktions situation med produktdatastöd	55
5.4 Marknad	56
5.4.1 Behov av produktdatastöd	57
5.4.2 Problematik kring dagens produktdatastöd	58
5.4.3 Konsekvenser av dagens problematik	58
5.4.4 Sammanfattning av marknads situation med produktdatastöd	59
5.5 Servicemarknad	59
5.5.1 Behov och användning av produktdata	61
5.5.2 Problematik kring dagens produktdatastöd	62
5.5.3 Konsekvenser av dagens problematik	63
5.5.4 Sammanfattning av servicemarknads situation med produktdatastöd	63
6. Analys	65
6.1 Integrerade IT-system	65
6.1.2 Värdet av integrerade IT-system	67
6.1.2.1 Verksamhetsförankring	68
6.2 Lättillgänglig information/Spårbarhet	68
6.2.1 Samband mellan artiklar	70
6.2.2 Länkad information	72
6.2.3 Sökbarhet	73
6.2.4 Värdet av lättillgänglig information och ökad spårbarhet	73

6.2.4.1 Verksamhetsförankring	73
6.3 Livscykelperspektiv.....	74
6.3.1 Värdet med att hantera och visualisera ur ett livscykelperspektiv	76
6.3.1.1 Verksamhetsförankring	77
6.4 Stöd för förståelse av struktur och villkor	77
6.4.1 Värdet av ökad förståelse för struktur och villkor	79
6.4.1.1 Verksamhetsförankring	79
6.5 Förbättrad ECO-hantering.....	80
6.5.1 Förbättrat stöd för förståelse	80
6.5.2 Förbättrad distribution.....	82
6.5.3 Värdet av förbättrad ECO-hantering.....	83
6.5.3.1 Verksamhetsförankring	83
6.6 Förbättrat stöd för efterfrågade nedbrytningar i produktstruktur	83
6.6.1 Värdet av förbättrat stöd för efterfrågade nedbrytningar	84
6.6.1.1 Verksamhetsförankring	84
6.7 Förbättrat stöd för produktionsgiltiga artiklar och utvecklingsartiklar	85
6.7.1 Provbilsbyggnation	86
6.7.2 Värdet av bättre hantering av både produktionsgiltiga artiklar och utvecklingsartiklar	87
6.7.2.1 Verksamhetsförankring	87
6.8 Förbättrat gränssnitt med grafiska presentationer	87
6.9 Relationer mellan behovskategorier.....	88
6.9.1 Integrationen av IT-system.....	88
6.9.2 Hanteringen av utvecklingsartiklar	89
6.9.3 Lättillgänglig information.....	89
6.9.4 Förbättrat gränssnitt	89
6.10 Isolerade verksamhetsbehov	90
7. Slutsatser och avslutande diskussion	92
7.1 Tvärfunktionella verksamhetsbehov.....	92
7.2 Kopplingar till R&D Factory	93
7.3 Övriga iakttagelser och reflektioner	94
7.4 Rekommendationer för framtida studier	96
8. Referenser.....	97
8.1 Tryckta källor	97
8.2 Elektroniska källor	97
8.3 Muntliga källor	98
8.3.1 Personliga intervjuer.....	98
8.3.1.1 Inköp.....	98
8.3.1.2 Konstruktörer	98
8.3.1.3 Marknad.....	98
8.3.1.4 Produktion	99
8.3.1.5 Produktsamordning	99
8.3.1.6 Servicemarknad.....	99
8.3.1.7 Stödfunktioner	99
8.3.2 Utbildning.....	100
9. Bilagor	101
9.1 Bilaga 1 – Mall för initiering av mailkontakt	101
9.2 Bilaga 2 - Mall för intervjufrågor	102

1. Inledning

När det gäller produktutveckling så finns alltid en strävan att effektivisera utvecklingsprocessen samtidigt som produkterna alltid ska uppfylla de behov som finns hos konsumenterna av produkterna. Detta ställer stora krav på producenten för att både upprätthålla god lönsamhet samtidigt som det gäller att ständigt ligga i framkant då marknader idag är mer dynamiska och konsumenternas behov allt mer heterogena.

I stora organisationer då flertalet funktioner är delaktiga i produktutvecklingsprocessen finns stora vinster i att på ett effektivt sätt hantera informationsutbyten. I och med detta kan olika IT-system i form av informationshanteringsverktyg med avseende på produktinformation vara en avgörande faktor avseende produktutvecklingsprocessens effektivitet och kvalitén på de produkter som framställs.

1.1 Bakgrund

Scania CV AB producerar lastbilar, bussar samt industrimotorer och är ett av de mest välkända företagen i Sverige. Huvudkontoret är placerat i Södertälje där ca 10 000 anställda arbetar med produktutveckling, montering, försäljning med mera. Idag använder Scantias medarbetare en egenutvecklad IT-plattform, Aros, som stöd i produktutvecklingsprocessen. Plattformen är utvecklad för ca 30 år sedan för att stödja PLM (Product Lifecycle Management) och PDM (Product Data Management) och innehåller således data om de produkter som Scania tillverkar. Dessa data, innehåller bland annat information om produktens beståndsdelar, livscykel och hur beståndsdelarna förhåller sig till varandra. Detta används frekvent som underlag för Scantias medarbetare i det dagliga tvärfunktionella produktutvecklingsarbetet.

I dagsläget är Scania i färd med att introducera en ny, även den egenutvecklad, PLM/PDM-plattform vid namn OAS. Det långsiktiga målet är att denna plattform helt ska ersätta den tidigare plattformen Aros då denna inte längre är anpassad för nutidens mer krävande behov. I dagsläget migreras funktionalitet från Aros till OAS medan målet är att i nästkommande fas utöka och förbättra systemets funktionalitet. Därför ligger det i Scantias intresse att innan OAS helt blir integrerat i verksamheten identifiera vilka verksamhetsbehov Scania har av ett väl integrerat och användaranpassat PLM/PDM-system. Till detta även vilka problem, flaskhalsar och utvecklingsmöjligheter som finns i förhållande till dagens IT-system. Detta för att göra OAS till ett så funktionellt, användarvänligt och modernt stöd som möjligt för hela verksamheten. Detta utbyte av IT-system är en stor utmaning och ett tidskrävande projekt då det innefattar en mängd olika byggstenar som är väl integrerat i verksamheten. En del av kärnan i uppdraget ligger i att identifiera slutanvändarnas behov så att den nya PLM/PDM-plattformen utvecklas med avseende att tillfredsställa dessa.

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med examensarbetet är att kartlägga vilka olika verksamhetsbehov och slutanvändarbehov som behöver tillfredsställas av OAS inom produktutvecklingsprocessen. I och med detta kommer flertalet IT-system, verksamhetsfunktioner och informationsflöden att kartläggas för att ur ett högre

management-perspektiv sedan klassificera och prioritera de behov som identifieras. Detta för att Scania skall tillgodoses med ett underlag för framtida beslut över utvecklingsarbetets inriktning kring OAS.

Målet med examensarbetet är som tidigare nämnts att framställa en kartläggning över Scantias verksamhetsbehov för ett förbättrat PLM/PDM-stöd. För att göra detta möjligt kommer följande frågeställningar att besvaras;

- Vilka enskilda behov finns för ett förbättrat PLM/PDM-stöd för respektive verksamhetsfunktion?
- Vilka enskilda problem och flaskhalsar finns med dagens PLM/PDM-system, samt vilka konsekvenser medför dessa?
- Vilka av de identifierade behoven är tvärfunktionella och bör beaktas vid utvecklingen av OAS?

1.3 Avgränsningar

- För att göra en studie likt den ovan nämnda möjlig har inte alla verksamhetsfunktioner som arbetar med Aros ingått. Fokus har lagts för att ringa in de mer frekventa användarna eller de som av handledare, gruppchefer och andra kontaktpersoner ansetts relevanta för studien.
- Enbart verksamhetsbehov som kan härledas till systemstöd kommer att beröras i denna rapport. Behov av exempelvis förändrade arbetssätt eller arbetsprocesser ligger således utanför rapportens syfte.
- Då fokus för denna studie ligger på produktutvecklingsprocessens tvärfunktionella behov har även idé- eller konceptutveckling (beskrivs senare inom Scantias benämning gulpil, se avsnitt 3.1.2.1) uteslutits då dess verksamhets omfattning hade utgjort ett separat examensarbete i sig.
- Då Scantias PLM/PDM-miljö innefattar en stor mängd IT-system avsedda för olika funktioner har enbart de huvudsakliga systemen som är mest frekvent använda vid sidan av Aros beaktats för respektive verksamhetsfunktion.

2. Teoretiskt ramverk

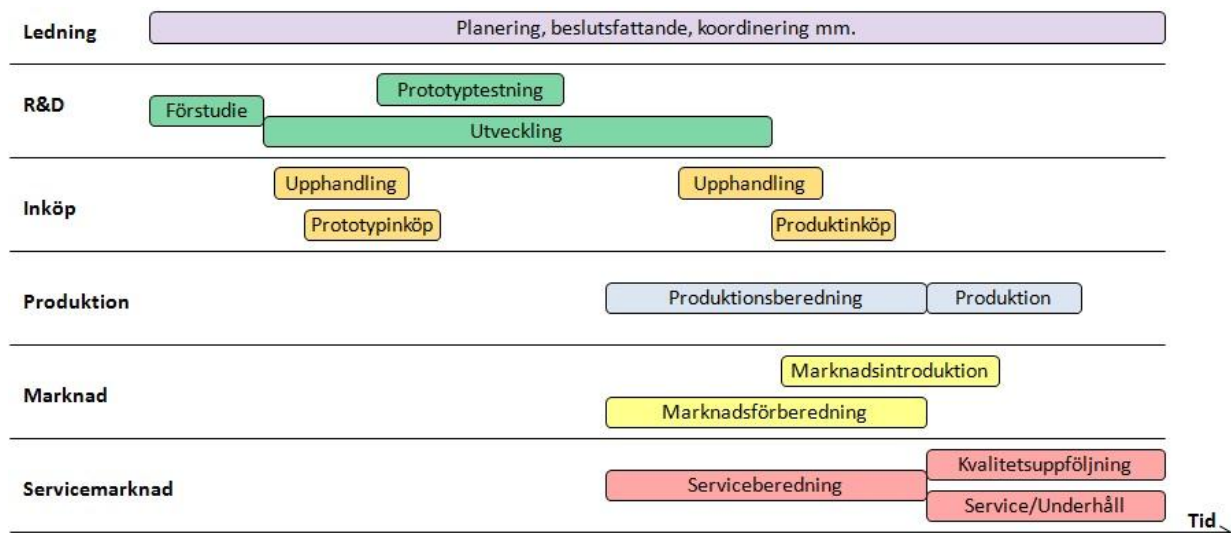
I följande avsnitt presenteras den teoretiska referensramen som både används som en introduktion till de koncept och begrepp som berörs i rapporten men även utgör grunden för delar av den analys och slutsatser som utgör denna rapports avslutande del.

2.1 Produktutveckling

Dagens industriella konkurrens har resulterat i att produktutveckling satts allt mer i fokus (Trott, 2008). Grunden för framgångsrik produktutveckling är att förstå dagens sofistikerade kunders komplexa behov (Clark & Fujimoto, 1991). Att förstå dessa behov och omvandla dessa i kommersialiseringsmöjligheter och koncept som slutligen skall resultera i färdiga produkter är en svårighet som finns i modern produktutveckling (Trott, 2008). Traditionellt finns det två typer av produktutveckling nämligen *Teknikdriven utveckling (Technology Push)* som bygger på att användning av ny teknik öppnar marknaden för nya tillämpningsområden. Denna typ av utveckling är ofta långsiktig och innefattas av en tröghet innan användning av tekniken etableras på en marknad. Den andra typen som tidigare nämnts är *Marknadsdriven utveckling (Market pull)* som bygger på att tillfredsställa marknadens krav och behov. Denna typ av produktutveckling är idag alltså den dominerande och mer kortsiktig samt bättre lämpad för dagens mer dynamiska kontext (Johannesson et al, 2004).

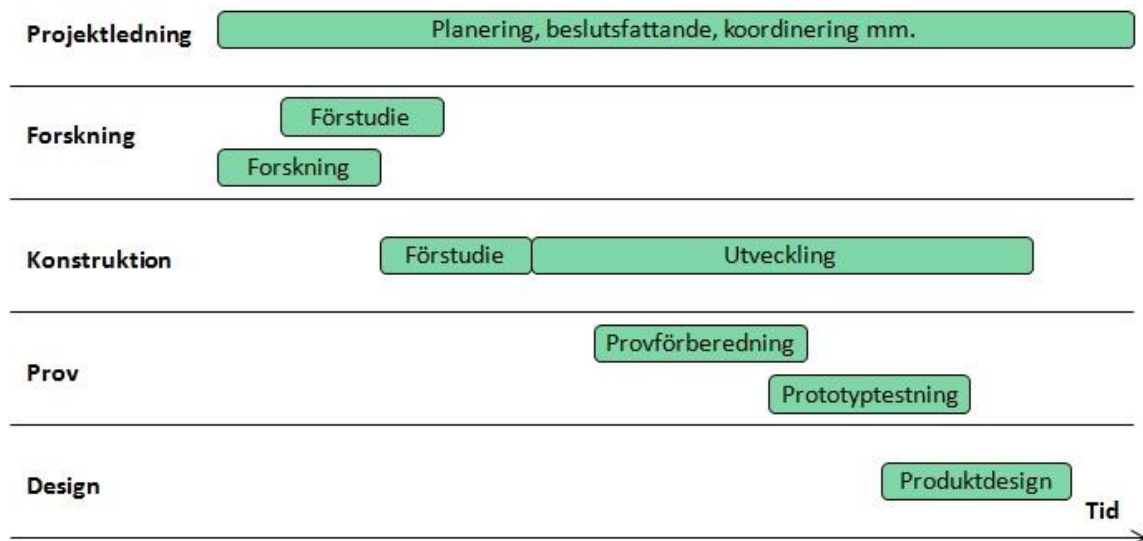
2.2 Produktutvecklingsprocessen

Produktutvecklingsprocessen utgör flödet där olika aktiviteter fördelades över olika roller och verksamhetsfunktioner där färdigutvecklad produkt är målet. För större företag som utvecklar mer avancerade produkter är det en utmaning att få alla verksamhetsfunktioner att samverka för att gemensamt framställa företagets slutprodukt (Engwall et al, 2003). Produktutvecklingsprocessen innefattar ofta även många parallella processer där just samverkan mellan dessa är en essentiell aspekt (Jönsson, 2004). Figur 1 nedan ger ett exempel på en produktutvecklingsprocess ur ett övergripande perspektiv där de olika funktionerna med respektive aktivitet är visualiserat över tidsaxeln.



Figur 1: Produktutvecklingsprocessen

I figur 1 ovan karakteriseras produktutvecklingsprocessen alltså ur ett övergripande perspektiv där flertalet verksamhetsfunktioner representeras. Utöver detta innehåller varje verksamhetsfunktion ytterligare mer specifika funktioner och roller med mer detaljerade aktiviteter (Johannesson et al, 2004). En liknande figur på mer detaljerad nivå kan framställas för varje verksamhetsfunktion med innefattande roller samt parallella aktiviteter och processer. Figur 2 nedan visar ett exempel för hur aktiviteterna kan vara fördelade över tid för research and development (R&D).



Figur 2: Produktutvecklingsprocessen R&D

De olika rollerna måste således interagera och samarbeta inom varje funktion men även ur ett större perspektiv med andra roller inom andra verksamhetsfunktioner. Detta gör produktutvecklingsprocessen hos många större företag är en stor och komplex process där många roller inkluderas inom detta samarbete (Johannesson et al, 2004).

2.3 Produktinformationshantering

I dagens samhälle blir det allt viktigare att hantera parallella och tvärfunktionella arbetsflöden då dessa arbetssätt utgör grunden för att upprätthålla en effektiv och framgångsrik produktutvecklingsprocess. Detta innebär att produktinformation delas av flertalet användare samtidigt som en god hantering av denna information är basen för att över huvud taget möjliggöra parallellt arbete. Den information som konsumeras av flera funktioner inom ett företag kan exempelvis vara kravdokument, ritningar, funktionsstrukturer och annat. IT-system i form av så kallade PLM- och PDM-system är mjukvara som är anpassat just för hantering av all den produktdata som efterfrågas i produktutvecklingsprocessens olika faser (Johannesson et al, 2004).

2.3.1 Produktdata

Saaksvouri et al. (2008) definierar produktdata som information som på ett brett plan kan relateras till produkten. De delar upp produktdata i tre underkategorier nämligen;

- Definierande data gällande produkten
- Livscykeldata gällande produkten
- Metadata som beskriver produkt- och livscykeldata

Definierande data gällande produkten – Denna data innefattar fysiska eller funktionella egenskaper hos produkten. Exempel på denna typ av data kan vara form, vikt eller kapacitetsmått. Informationen bör beskrivas så att den kan betraktas från olika vyer för olika parter (exempelvis för producent eller konsument) för bästa möjliga presentation. Denna kategori inkluderar exakt tekniskt data men även abstrakt information om produkten och annan relaterad information såsom bilder eller illustrationer av produkten (Saaksvouri et al, 2008).

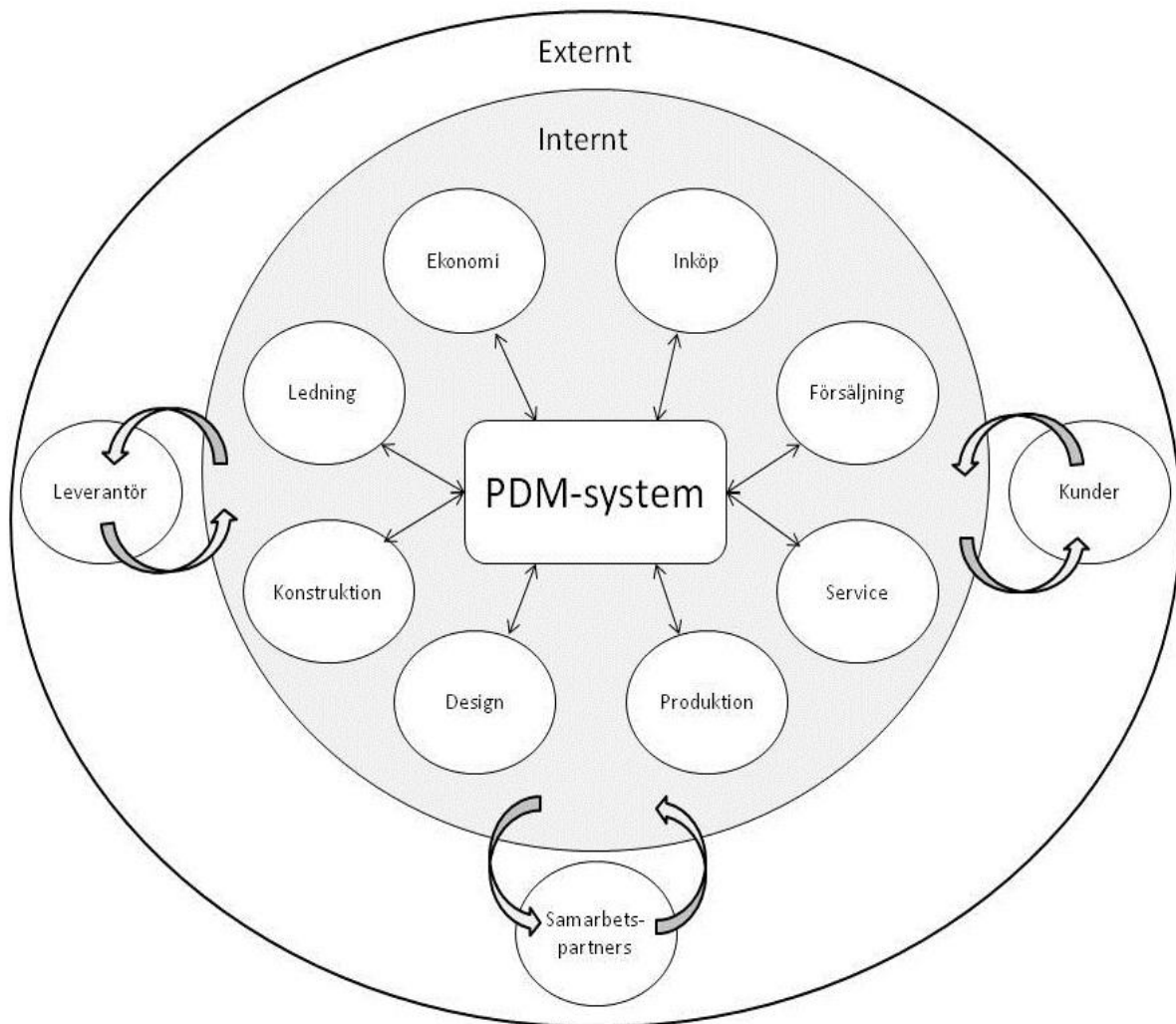
Livscykeldata gällande produkten – Denna typ av data är sådan som direkt kan härledas till produktutvecklings- eller order-to-delivery-processen. Information inom denna kategori är således länkat till forskning, utveckling, produktion, orderläggning, användning, underhåll, återanvändning samt skrotning av produkten (Saaksvouri et al, 2008).

Metadata – Utgörs av information om information. Den beskriver således produktdata i form av vilken typ av data den innefattar, var den lagras, vem som specificerar olika typer av information samt var den hittas (Saaksvouri et al, 2008).

2.4 Product Lifecycle Management (PLM) & Product Data Management (PDM)

IT-system i form av PLM/PDM-system används således för att kommunicera, administrera och fördela den produktinformation som konsumeras och förädlas i produktutvecklingsprocessens olika faser. Syftet med IT-systemen är alltså att möjliggöra för annars isolerade enheter i produktutvecklingsprocessen att konsumera och förädla data utifrån varje enhets unika kompetens. Detta självfallet i samband med att produkten i sig förändras och förädlas. PLM/PDM-system har historiskt hanterat metadata, vilket innebär information som beskriver artiklar och dokument/modeller. Termen PLM innefattar mer än att enbart hantera data länkat till

produktens utformning och egenskaper. PLM innebär att information under produkters hela livscykel innefattas. Med detta produktlivscykelperspektiv inkluderas all information från de behov som legat bakom utvecklingen av produkten till information gällande service av produkten och slutligen information om när och varför produkten inte längre tillverkas. Med andra ord, all den information som finns om produkten från början till slut. (Johannesson et al, 2004).



Figur 3: PDM-system

Det bakomliggande syftet med ett PLM/PDM-system är att all information och data om produkten skall finnas lättillgänglig för alla funktioner som är i behov av den. Med ett sådant system behöver inte alla funktioner kommunicera direkt med varandra utan informationen kan kommuniceras via systemet. Vanligast förekommande är att PLM/PDM-systemet endast används internt inom företaget även om externa aktörer såsom leverantörer, samarbetspartners och kunder använder och specificerar produktdata. Dessa externa aktörer är oftast indirekta användare och ger inte input eller hämtar information direkt till/av systemet. De kommunicerar istället med de interna verksamhetsfunktionerna för att erhålla önskad information (Saaksvuori et al, 2008).

Det finns en mängd antal funktionaliteter som PLM/PDM-system hanterar vilket även varierar från system till system. De vanligast förekommande funktionaliteterna presenteras i punktlistan nedan (Johannesson et al, 2004);

- Datalagring
- Dokumenthantering
- Arbetsflödes- och processhantering
- Produktstrukturhantering
- Artikel- och komponenthantering
- Programhantering
- Kommunikation och notifikation
- Dataöverföring
- Dataöversättning
- Stöd för att skapa grafiska representationer i integrerade system
- Systemadministration

2.4.1 Produktstrukturer

Produktstrukturen är ofta "hjärtat" i ett PLM/PDM-system. Den beskriver hur exempelvis komponenter och dokument är länkade till varandra i form av en struktur. Produktstrukturer är vanligtvis objektorienterade och kan beskriva en produkt i förhållande till produktens komponenter eller dess system. Produktstrukturer beskrivs vanligtvis som en hierarki i form av olika nivåer där objekt på lägre nivåer baseras på ovanstående objekts egenskaper (Saaksvuori et al, 2008).

Saaksvuori et al. (2008) exemplifierar detta med en mobiltelefon som visas i bild 1 nedan. Överst i hierarkin finns mobiltelefonen med dess tillbehör som levereras till kund. Därefter bryts därefter ned på flera nivåer till telefonens minsta möjliga komponent.

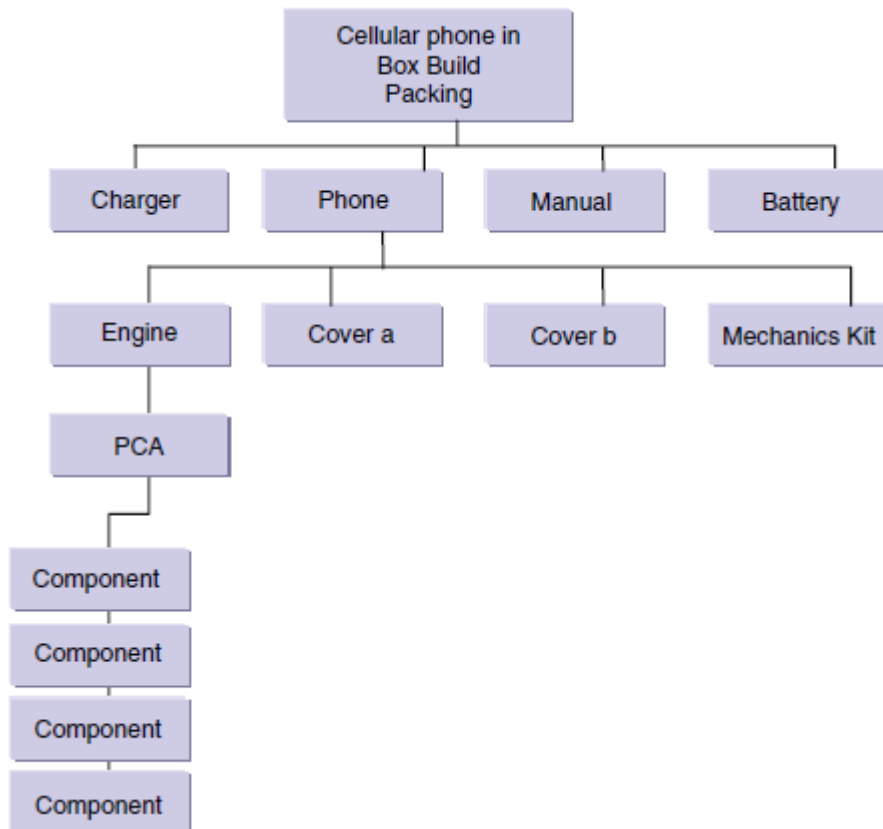


Bild 1: Produktstruktur

(Saaksvuori et al, 2008)

2.4.2 Produktens livscykel

En viktig funktion som ett PLM-system skall fylla är att hantera information om produkten genom hela livscykeln, från vaggan till graven. Från att första idén till produkten kläcktes till att den avvecklas. Övergripande kan en produkts livscykel delas in i fem faser enligt bild 2 nedan (Stark, 2005):



Bild 2: Produktens livscykel

(Stark, 2005)

- Den första fasen, "Idé", innefattar de första tankarna och idéerna som ligger till grund för produkten. Det kan vara en persons drömbild om exempelvis en framtida bil.
- Fas två, "Definiering", handlar om att idén övergår från en ospecificerad vision till en exakt definition av produkten. Dock finns produkten fortfarande ej fysiskt utan endast i en virtuell värld.

- Det är i den tredje fasen, "Realisering", som produkten fysiskt kommer till liv. Alla beståndsdelar tillverkas och monteras så att produkten blir redo att användas.
- Fas fyra, "Användning", är då produkten lämnat produktion, nått slutanvändaren och används i sitt syfte. Denna fas ses ofta ur ett konsumentperspektiv som produktens hela livscykel. Ur de producerande företagens perspektiv består denna fas till största del av att ge produktsupport och –service.
- I livscykeln sista fas, "Avveckling", går produkten således i graven. Antingen skrotas den helt eller så återanvänds hela eller delar av produkten.

En av grundpelarna till ett PLM-system, samtidigt som det är en av dess stora utmaningar, är att ge produktdatastöd genom hela produktens livscykel. Fasövergångarna är ofta kritiska då produkten och dess produktdata används i olika syften och ofta övergår från en verksamhetsfunktion till en annan eller rent av till en helt ny verksamhet (Stark, 2005).

2.4.3 Problematik kring PLM/PDM-system idag

Saaksvuori et al. (2008) tar upp tre aspekter som generellt medför problematik för företags användning av PLM/PDM-system:

- Innebörden och syftet med PLM/PDM-systemet är oklart och odefinierat inom företaget. Detta medför även att användningen av systemet blir oklart och att informationen som lagras blir otydlig.
- Informationen skapas, lagras och konsumeras för olika syften samt olika delsystem inom företaget med en bristfällig integration däremellan. Exempelvis information som skapas inom produktutvecklingsfasen, skapas anpassad efter just produktutvecklingsprocessen. När produkten sedan når en senare fas inom företaget, exempelvis försäljning, är informationen om produkten inte anpassad för det ändamålet. Informationen måste då återskapas och anpassas för försäljningssystemet.
- Kvaliteten på informationen som skapas och används inom olika användningsområden varierar. Detta beror på att olika delfunktioner inom företaget har olika och isolerade förhållningssätt till användningen av PLM/PDM-systemet. Samtidigt saknas förståelse för vad som är viktigt för de andra användningsområdena av systemet.

Samtidigt som vikten av ett väl fungerande PLM/PDM-system ökar desto större företaget är och desto mer komplexa produkterna som framställs är ökar även svårigheterna av användningen av den. Detta ställer även höga krav på att själva IT-systemet är avancerat och väl anpassat för att hantera de olika aspekterna som ett PLM/PDM-system kräver (Saaksvuori et al, 2008).

3. Scaniarelaterad bakgrund

I detta avsnitt kommer det Scania relaterat material som utgör informationsbasen för fullgod förståelse av den empiriska presentationen att redogöras för. Inledningsvis kommer Scania kort presenteras följts av företagets syn på produktutveckling och en förklaring av dess process. Vidare kommer Scantias modulsystem att presenteras, vilket utgör en ytterst viktig faktor vad gäller produktutveckling på företaget. Därefter kommer de mest centrala begreppen beskrivas samt de IT-system som berörs för att läsaren väl skall kunna orientera sig i det empiriska materialet. Avslutningsvis presenteras det projekt som examensarbetet syftar till att stödja samt hur examensarbetets mål och syfte länkas till projektet.

3.1 Om Scania

Scantias historia sträcker sig tillbaka till år 1891 då ett företag vid namn Vabis (Vagnfabriksaktiebolaget i Södertälje) började tillverka järnvägsvagnar. I Malmö, år 1900, grundades sedan Maskinfabriksaktiebolaget Scania (vilket betyder Skåne på latin) och startade tillverkning av cyklar. Strax därefter startades tillverkning av bilar och 1902 byggde de även sin första lastbil (Historia – Scania.se, 2011).

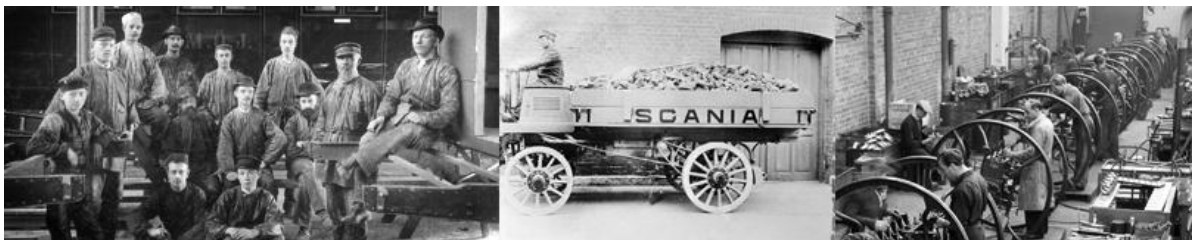


Bild 3: Scantias historia

(Historia - Scania.se)

År 1911 slogs Vabis och Scania ihop och kort därefter startades även produktionen av bussar. Tillverkningen fortsatte sedan både i Södertälje och Malmö under 1900-talets första halva. Under 1930-talet startades ett samarbete med Volkswagen där Scania ansvarade för deras återförsäljning i Sverige. Under samma årtionde lanserade man även sin första dieselmotor som med sina standardiserade komponenter lade grunden för Scantias modulsystem. Detta modulsystem har sedan dess varit, och är fortfarande idag, en viktig del av Scantias produktstrategi (Historia – Scania.se, 2011).

Under 1950-talet kastades de första blickarna utåt i världen då man startade försäljning i Europa och produktion i Brasilien. Sedan dess har den geografiska expansionen fortsatt med öppnande av produktionsenheter på nya platser i Sverige och övriga länder såsom Frankrike, Nederländerna och Argentina. Idag har verksamheten spridit sig ytterligare och förutom i Europa och Latinamerika finns Scania även på platser i Asien, Afrika samt Australien (Historia – Scania.se, 2011).



1969 sammanslogs Scania-Vabis med bil- och flygplanstillverkaren Saab vilket resulterade i företaget Saab-Scania. Samarbetet fortsatte till 1995 då företagen gick skilda vägar. Året därpå noterades Scania på börsen i Stockholm samt New York och 2008 blev Volkswagen huvudägare (Historia – Scania.se, 2011).

Idag har Scania ca 35 000 anställda, med 20 000 därtill i fristående försäljnings- och serviceorganisationer och verkar i ungefär 100 länder. Produktregistret består av lastbilar, bussar samt industri- och marinmotorer. Som tidigare nämnts använder sig Scania av ett modulärt produktsystem bestående av ett begränsat antal huvudkomponenter. Dessa huvudkomponenter kan sedan kombineras efter olika önskemål för att på bästa sätt kunna tillfredsställa kundernas behov. Detta medför att varje enskild kund erbjuds en skräddarsydd produkt där Scania anpassar sig efter kundens önskemål och inte tvärtom. Detta ligger även i enlighet med Scanias tre kärnvärden: Kunden först, respekt för individen samt kvalitet (Scaniakoncernen – scania.se, 2011).

3.1.1 R&D Factory

Scania använder det så kallade "Scaniahuset" för att illustrera den tankemodell som skall karakterisera företagets produktutvecklingsprocess. Genom att arbeta enligt denna modell så säkerställs en tillförlitlig och ständigt förbättrad utvecklingsprocess för att ständigt ligga i framkant och möta kundernas behov (R&D Office, 2010).

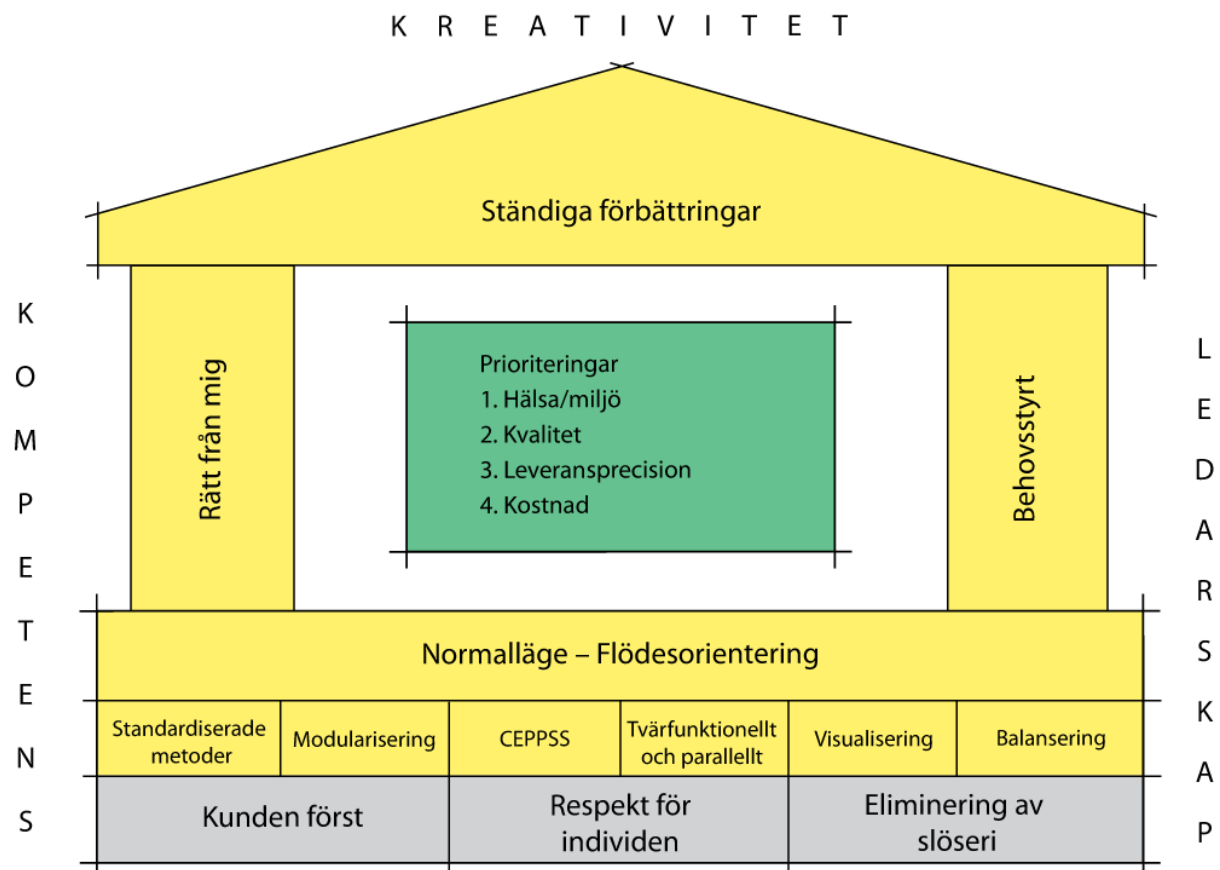


Bild 4: R&D Factory

(R&D Factory, 2010)

I grunden av denna modell finns Scantias kärnvärden i form av de gråa fälten. Dessa används som vägledning och skall vara en naturlig del i vardagen oavsett var på Scania arbete bedrivs.

- *Kunden först* – Scantias fokus ligger alltid på kunden i första hand. Genom att förstå kunden och dess behov så skapas produkter och information som skapar värde för mottagaren. I produktutvecklingsprocessen finns både interna och externa kunder.
- *Respekt för individen* – Det gäller att ta vara på all kunskap och erfarenhet som varje individ besitter för att ständigt utveckla arbetsprocesserna. Alla kan påverka och ges möjligheter till utveckling på individuella planet.
- *Eliminering av slöseri* – Avvikelse från leveransplaner ses som en källa till förbättring av arbetsprocesserna vilket i sin tur höjer värdet för slutkunden. Genom att minimera tid som inte skapar värde för kunden effektiviseras arbetsprocesserna.

Ovanför dessa kärnvärden finns Scantias principer som skall följas i det vardagliga arbetet samt att man alltid utgår ifrån att alla arbetsprocesser ingår i flöde som är i ständig rörelse. Denna *flödesorientering* är en del av *normalläget* vilket innebär att individen vet hur denna skall göra samt hur leveransen ligger till i förhållande till uppsatta överenskommelser med kund. Målet är sedan att effektivisera detta flöde som i sin tur bidrar till ett nytt normalläge.

- *Standardiserade metoder* – De metoder som används skall inte bara beskriva vad som görs utan även hur arbetsuppgifter utförs. Standardiserade metoder innebär att problem löses på samma sätt som tidigare om de uppkommer. Nya metoder skapas för nya avvikelser och syftet med att ha kända metoder för problemlösning är att det skapar trygghet för individen i arbetet.
- *Modularisering* - Denna princip är mycket viktig på Scania. När det gäller produktutveckling är målet att komponenter via standardiserade gränssnitt skall kunna användas och kombineras på olika sätt för att använda resurserna effektivare och bättre möta kundens önskemål.
- *Continuous Evolution of Properties Planned in Small Steps (CEPPSS)* – En strävan finns alltid att introducera förändringar kontinuerligt i mindre steg. Några av fördelarna med detta är att riskerna minskar i jämförelse med om radikala förändringar görs.
- *Tvärfunktionellt och parallellt arbetssätt* – För att främja kunskapsuppbyggnad och en kreativ produktutvecklingsprocess så sker arbetet både tvärfunktionellt och parallellt mellan funktioner och grupper. Detta för att via team-work skapa samförståelse för vad som skall göras i produktutvecklingsprocessen.
- *Visualisering* – För att synliggöra avvikelser mot normalläget används visualisering för att på ett enkelt och tydligt sätt förmedla dessa. Detta kan exempelvis göras genom att använda färgkoder på whiteboard-tavlor.
- *Balansering* – För att skapa högsta möjliga värde så gäller det att ha balans i utvecklingsprocessen. Kompetens och resurser måste ständigt vägas mot

tidsplaner och projektprioritet för att hitta en balans som genererar ett högt värde.

Det tidigare nämnda flödet skall alltid vara *behovsstyrt* utifrån kundens efterfrågan vilket är den ena "pelaren" i huset. Internkunder har ofta höga krav på förädlad och anpassad information vilket styr leveranserna. Tanken är att flödet skall drivas av "pull" mer än "push" och att det som är överenskommet levereras i rätt form, tid och kvalitet. *Rätt från mig* är den andra "pelaren" vilket innebär att man håller de överenskommelser med föregående och efterföljande aktörer i flödet. I detta ingår även att agera på avvikelser för att hålla uppsatt överenskommelse.

I arbetsprocessen finns även fastslagna prioriteringar vilket även ses i bild 4 ovan. Häslo- och miljöaspekter prioriteras alltid högst och följs sedan i tur och ordning av kvalitet, precision i leveranser och sist kostnadsaspekter.

Taket i huset består av *ständiga förbättringar* vilket även benämns som "motorn" i hela produktutvecklingsprocessen. Förbättringar i arbetsprocesserna skall ständigt prioriteras och slöseriet minimeras. Detta för att hela tiden förbättra det tidigare nämnda normalläget och förhindra att problem uppkommer. Tid skall läggas på aktiviteter som skapar värde för slutkunden.

För att stötta dessa värderingar och tankesätt krävs *kompetens, kreativitet* samt *ledarskap och medarbetarskap*. Ledarskapet och medarbetarskapet skall bygga en ansvarskultur där målet är att lära av varandra samtidigt som kreativiteten och kompetens är två viktiga faktorer för att agera i linje med de värderingar som presenterats samtidigt som den kontinuerliga utvecklingen ständigt skall fortgå (R&D Factory, 2010).

3.1.2 Produktutvecklingsprocessen på Scania

Scania illustrerar sin produktutvecklingsprocess som en pil bestående av tre delpilar benämnda som gul-, grön- och rödpil. Detta presenteras i bild 5 nedan och förklaras i efterföljande avsnitt.



Bild 5: Scantias produktutvecklingsprocess

(Scania A, 2009)

3.1.2.1 Gulpil – Konzeptutveckling/Förutveckling

Denna fas är när produktutvecklingsprojekt initieras och där krav och mål definieras. Koncept baserade på funktionalitet och prestanda tas fram innan den faktiska produktutvecklingen tagit fart. De idéer och behov som konceptutvecklingen baseras på kan ha flera olika typer av input som startskott. Några exempel på underlag för att starta en konceptutveckling kan vara resultat av intern forskning eller teknikutveckling, nya kundbehov från marknaden, konkurrenters agerande, ändrade lagkrav, kostnadsrationaliseringar eller kvalitetsbrister på befintliga produkter. Tvärfunktionellt tänk i mindre grupper, ofta innehållande erfarna ingenjörer från olika områden som exempelvis konstruktörer och produktionstekniker, diskuterar fram potentiella koncept som är möjliga att realisera för att skapa kundvärde. Tydligt fokus är i denna fas på innovation och potentiella lösningsalternativ för att tillfredsställa specifika behov (Granroth, 2011-10-24).

3.1.2.2 Grönpil – Produktutveckling/Kontinuerlig introduktion

Det är i denna fas som det praktiska arbetet med att utveckla nya produkter sker. Fokus är här på flödet och de leveranser som varje enhet skall bidra med. Arbetet är till största delen tvärfunktionellt även om vissa steg av logiska skäl följs sekventiellt. Initialt så förbereder produktsamordnare produktstrukturen för införande av nya artiklar och produkter samtidigt som konstruktörer designar sina artiklar som utformas för att passa inom de koncept och varianter som tagits fram i gulpil. Prototyper och parallella lösningsförslag framställs ofta. Parallellt/efter designfasen så testas artiklar och koncept digitalt i form av att beräkningsingenjörer räknar på prestandan hos framtagna lösningar. Ett exempel på en sådan beräkning kan vara att beräkna en komponents hållbarhet givet vissa förhållanden. Även fysiska tester genomförs för att testa inköpta prototypartiklars prestanda. Ett exempel kan vara skaktester där prototypartiklars kvalitet bedöms i kombination med andra. Det sista steget i grönpil handlar om att förbereda produktionslinjen för de produktförändringar som kommer att införas. För att testa att nya produkter är möjliga att montera så görs både digitala och fysiska provmonteringar för att möjliggöra identifiering av avvikelser innan produktförändringar faktiskt görs (Granroth, 2011-10-24).

3.1.2.3 Rödpil - Produktuppföljning

Scanias servicemarknadsenheter ansvarar för förvaltning av de produkter som används på fältet. Exempel på områden detta innefattar kan vara utbudet av reservdelar, reparationsinstruktioner och annan serviceinformation. De tar emot all information gällande kvalitetsbrister i form av FQ-ärenden (Field Quality) och ansvarar för att dessa ärenden följs upp och resulterar i att förändringar görs på produkten eller i produktionsapparaten för att minska effekten av de problem som identifieras. Detta för att föra tillbaka kunskap om befintliga produkter, vilket är ytterst viktigt för att hela tiden se till att framtida produkter håller högre kvalité och är mer kostnadseffektiva än de nuvarande (Sjödén, 2011-11-15).

3.1.3 Modularisering

Modularisering, som är en av Scanias principer vilka ska följas i arbetsprocesserna, innebär som tidigare nämnt att olika komponenter efter kundens önskemål kan kombineras på olika sätt (R&D Factory, 2010). Detta innebär att Scania för varje kund kan skräddarsy en produkt såsom en lastbil. I och med detta serietillverkar inte Scania olika lastbilsmodeller med förutbestämda koncept där kunderna tvingas väljas mellan dessa. Istället är i stort sett varje tillverkad lastbil unik och specialanpassad efter kundens önskemål. Modulariseringssystemet medför att det av de flesta komponenter finns flera olika varianter som beroende på olika villkor passar ihop med vissa andra komponenter. Detta är en produktstrategi som genomsyrat Scanias verksamhet och själva tankesättet grundlades redan 1939 (Historia – Scania.se, 2011).

Exempelvis kan en kund som har önskemål om en stark lastbil ämnad att köras korta sträckor kombinera en stark motor med en liten bränsletank. Samtidigt kan en kund som har samma önskemål om styrka men som har för avsikt att transportera längre sträckor kombinera samma motor men med en större bränsletank. Till detta finns en mängd olika möjliga kombinationer som anpassas efter vad kunden efterfrågar. Självfallet kan inte alla produktmoduler kombineras med varandra utan detta styrs med ett regelverk över möjliga kombinationer. Modulariseringssystemet ger Scania möjligheten att helt anpassa sig efter varje unik kund då det ger en större variationsmöjlighet (Johansson, 2011-09-13).

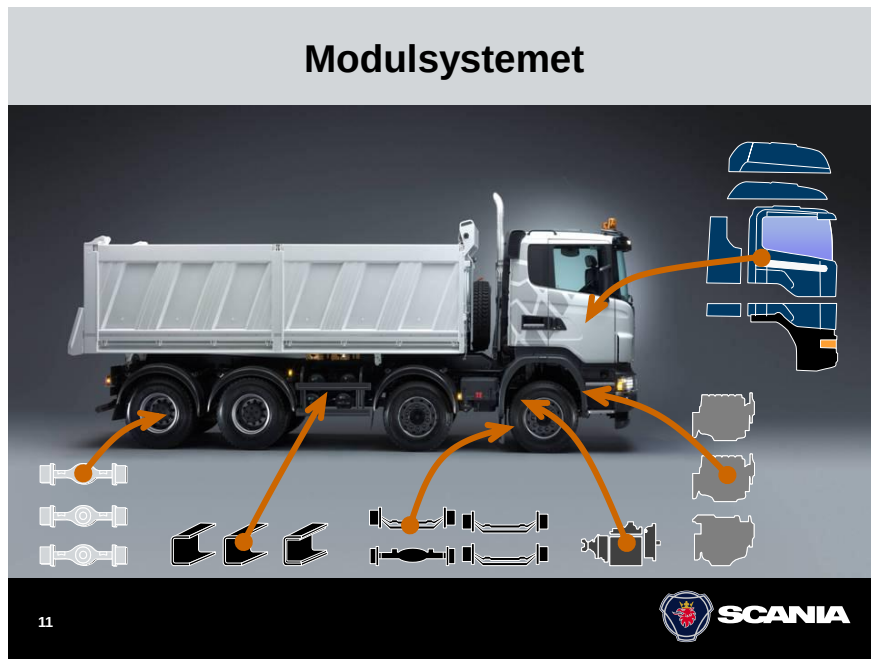


Bild 6: Scantias modulsystem

(Scania B, 2011)

Hos Scania är lastbilens olika moduler indelade i de fyra huvudgrupperna Hytter, motorer, kraftöverföring (växellådor, drivaxlar och liknande) och chassier. Dessa huvudgrupper innefattar sedan en mängd olika komponenter där Scania efter kundens önskemål kombinerar dessa för att få en så väl anpassad lastbil som möjligt (Huvudkomponenter – scania.se, 2011).

Den stora styrkan med modularisering är som tidigare förklarat att ett företag kan erbjuda ett mer varierat och anpassat produktutbud gentemot sina kunder. Till detta ges även möjligheten att dra ned utvecklings- och produktionskostnader genom att resurser används på ett bredare plan samtidigt som produkter kan användas i fler kombinationer (Johannesson et al, 2004).

En av svårigheterna med modularisering återfinns dock i produktutvecklingen där de olika komponenterna måste ta hänsyn till flera olika kombinationer av andra komponenter. Används istället ett system där nya modeller serietillverkas måste varje innehållande komponent endast anpassas efter den aktuella modellkombinationen. I ett modulsystem måste man i produktutvecklingen ta hänsyn till en mängd olika kombinationer. Detta ställer även höga krav på ett väl fungerande PDM-system eftersom produkternas data är av stor vikt när olika produkter ska kombineras. Felaktig eller svårtillgänglig produktdata medför svårigheter dels i utvecklingsfasen men även produktionsfasen. Sedan kan ett modulariseringssystem även dra stor nytta av ett bra PLM-system där data om lastbilen och dess komponenters livscykel bidrar till ett bättre underlag i produktutvecklingsprocessen (Johansson, 2011-09-13).

3.2 Begreppsförklaringar

Nedan kommer ett antal begrepp som används i rapporten att förklaras på ett övergripande plan. Detta för att förenkla för läsaren vid systembeskrivningen och vid presentation av det empiriska underlaget.

3.2.1 ECO (Engineering Change Order)

De produktförändringar som görs lagras alltid i ett ECO, vilken är en bärare av information gällande den aktuella förändringen. I ett ECO beskrivs vilken förändring som skall genomföras samt varför den genomförs. Den bär även information gällande vilka produkter som berörs av förändringen samt när i tiden förändringen förs in i produktion. Avslutningsvis innehåller ett ECO även information om hur den relateras till andra ECO:er. Genom produktutvecklingsprocessen når ECO:t olika status där vissa funktioners arbete baseras på denna status. När status 4.4 uppnåtts är ECO:t "frost" och får därmed ej förändras.

3.2.2 AI (Artikel-Information)

I artikelinformationen finns huvuddelen av den information som beskriver artiklarnas egenskaper. Varje artikel har ett unikt artikelnummer vilket gör dem spårbara. Artikeldata såsom vikt, material, ansvarig inköpare, ritningar och CAD-modeller kopplas till detta artikelnummer.

3.2.3 Konstruktionsomgivning

Konstruktionsomgivning syftar till den omgivning, i form av andra komponenter och artiklar, som en artikel under utveckling skall vara kompatibel med. Detta i enlighet med Scantias modulsystem.

3.2.4 Nedbrytning

En nedbrytning innebär att utifrån vissa förutsättningar erhålla information gällande vilka artiklar som produkten innehåller. Exempelvis kan alla artiklar av en viss motortyp fås fram från en nedbrytning.

3.2.5 Produktstruktur

Produktstrukturen beskriver hur produkten är sammansatt av olika komponenter. De villkor som avgör vilka kombinationer av artiklar som är möjliga, i enlighet med modulsystemet, beskrivs i denna struktur både med avseende på funktion och produktionstid. I Scantias fall är denna produktstruktur anpassad för att stödja produktion.

3.2.6 PA (Prov-Anmodan)

En provanmodan används när ett prov eller beräkning skall beställas och genomföras under produktutvecklingsprocessen. Provanmodan innehåller exempelvis bakgrundsinformation, vad som skall provas och själva syftet till att provet utförs.

3.2.7 Transaktion

En transaktion är ett textbaserat kommando för att navigera i Aros. Dessa kommandos matas in Aros terminalfönster för att användaren skall kunna tillgodose sig den information som efterfrågas. Exempel på information som hämtas via dessa kommandon är artikelinformation, ändringsinformation och information rörande produktstrukturen.

3.2.8 Variantkoder

Variantkoder, även benämnt FPC-koder (Functional Product Characteristic), används i Scantias PDM-system för att beskriva olika funktionaliteter hos en produkt.

Variantkoderna innehåller en variantfamilj och ett variantutförande. Ett exempel i fallet med en lastbil för att beskriva detta skulle kunna vara att variantfamiljen hjulkonfiguration skulle kunna utgöras av variantutförandena 2 * 2 hjul eller 3 * 2 hjul beroende på vilken konfiguration kunden valt vid ordertillfället. Endast ett utförande är då möjligt.

3.3 Systembeskrivning

När det gäller Scantias produktutvecklingsprocess så används flertalet system för att läsa och redigera den produktdata som tvärfunktionellt både framställs och stegvis förädlas. Flera av dessa är mer eller mindre anpassade för att de olika verksamhetsfunktionerna skall kunna tillhandahålla och konsumera den produktdata som är relevant för just den specifika funktionen. Integrationen mellan dessa system är ytterst komplex och nödvändig för att Scania skall kunna bedriva en effektiv produktutvecklingsprocess. I följande avsnitt kommer de system och begrepp som berörs i denna rapport att presenteras på ett övergripande plan.

3.3.1 Aros (Asea Rosam Online System)

Scania har idag ett system för hantering av produktdata och produktstrukturer som är baserat på den egenutvecklade huvudplattformen, Aros, som även innefattar en mängd olika del- och subsystem med specifika funktioner. En liknelse inom PC-världen skulle vara att Aros utgör operativsystemet Windows medan systemen är själva programmen som baseras på plattformen. Utöver detta finns även en stor mängd system som ligger utanför huvudplattformen, men som till viss del är integrerade med Aros och förses antingen automatiskt eller manuellt med den data Aros hanterar (Widing, 2011-09-13).

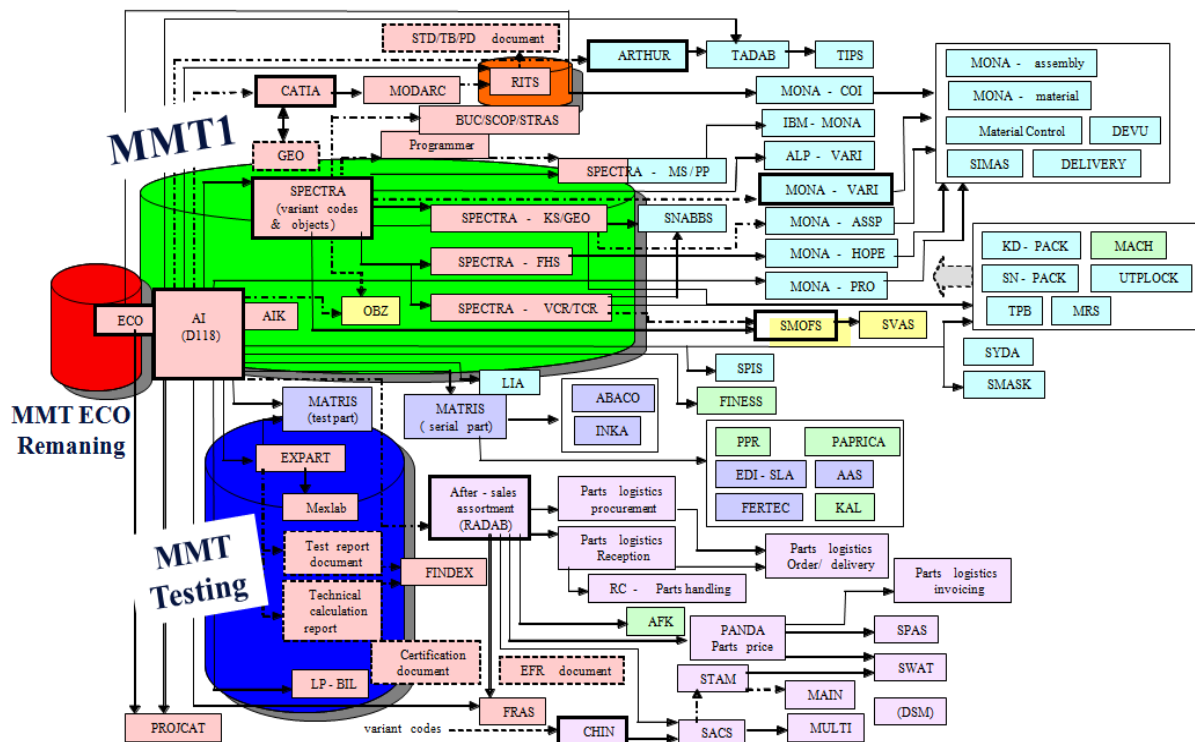


Bild 7: Förenklad bild över Scania's PDM-system

(Scania C, 2010)

Att Scania's PDM-system är uppbyggt av en så stor mängd delsystem bidrar till en del svårigheter; Källdata måste kopieras mellan olika system och detta ibland med hjälp av manuell hantering samt att många användare behöver använda flera olika system för att tillgodose sig all relevant information. Anledningen till detta är att vissa typer av produktdata endast finns beskrivna och lagrade lokalt i de olika delsystemen (Widing, 2011-09-13).

Aros utvecklades under 1970-talet och är till större delen textbaserad. Aros är som tidigare nämnt föråldrat och dess kapacitet klarar snart inte av Scania's nuvarande produktutvecklingsbehov då kraven på tvärfunktionellt arbete ökar. Plattformen styrs med hjälp av så kallade transaktioner vilket kan förklaras som textbaserade kommandon för att navigera sig som användare bland de system som plattformen innefattar. Att plattformen är textbaserad bidrar till en hög inlärningströskel där det krävs stor kunskap för att kunna använda systemen (Widing, 2011-09-13).

Listing of Structure (KOM44F)

S P E C T R A S T R U K T U R E R Lv1 13 Page 2 / 3
05-11-10 At 08.37

KOM44F Listing of structure

Obj= 1 ObType= EP StType= KS ResArea= SSS Lang = enGB Levels= 1
 Cd = Txt= Y Expand = Date = 20051110 Pre1Dt= N Epoch= N
 Provision = Lterm= Rule =

Object: Descript: Scania Status: S
 Structure: PersResp: RTPS FRANZEN PER Status: S
 Mod.Date: 2005-10-17 Intro : Disc :

No	Lvl	Pos	Object	Typ	S	Qty	Description	Intro	Disc	St
2	1	10	1357104	PCL	S	1	Truck		357104	V
3	1	10	1418105	PCL	S	1	Truck			V
4	1	20	1124330	PCL	S	1	Bus			V
5	1	20	1468372	PCL	S	1	Bus chassis			V
6	1	25	1500494	PCL	S	1	OMNI P4			V
7	1	25	1760005	PCL	S	1	OMNI P5	363469		V
8	1	30	1399996	PCL	S	1	Industrial and marine produc			V
9	1	60	1776865	PCL	S	1	Component products	367299		V
10	1	80				0				T
Text: PCL below only for logistic purposes										
12	1	90	1365470	PCL	S	0	SM products			R V
13	1	90	1365471	PCL	S	0	NSV products			R V
14	1	95	1109015	PCL	S	0	Component kit SNL-SAN			V
15	1	95	1316887	PCL	S	0	Component set CKD			V
16	1	95	1387671	PCL	S	0	Components delivered from TC			V
17	1	100	1303840	PCL	S	0	Components for SSA/SSB			V
18	1	120	1385104	PCL	S	0	Component kit KD			V
19	1	130	1385347	PCL	S	0	Components delivered from SS			V

Command ==>
 Transaction KOM44F canceled by operator

Bild 8: Skärmdump ur Aros-miljön (AROS/ROSAM - Scania Wiki, 2012)

3.3.1.1 AI, ECO och Spectra

Aros består som tidigare nämnts av ett flertal delsystem och tre av de mer centrala är AI, ECO och Spectra. AI innehåller all information om de artiklar som Scania's produkter innehåller. Artiklarnas informationsbärare utgörs av dess artikelnummer och innehåller information om artiklarnas egenskaper såsom; vikt, material, leverantör och andra attribut. Vidare kopplas ritningar, CAD-modeller och liknande även till artikelnumret trots att dessa ej lagras i AI, utan i andra system.

ECO-systemet är det som bär information om de produktförändringar som görs. Varje förändring är kopplad till ett ECO, vilket har ett unikt ECO-nummer, som bär information om den specifika förändringen. ECO:t innehåller information om vilken förändringen är, syftet till varför den görs, vilka produkter som berörs av förändringen samt när i tiden denna förändring blir giltig på produktionslinjen. En ECO-struktur finns även där olika ECO-nummer länkas till varandra, vilket således beskriver hur ett flertal förändringar är relaterade till varandra.

Det delsystem som används för att hantera större delar av den produktstruktur som framställs i produktutvecklingsprocessen benämns som Spectra. Spectra innehåller vilka villkor som måste vara uppfyllda för att vissa artiklar ska kunna kombineras med andra i enlighet med modulariseringssystemet. Dessa villkor kan både baseras på funktionalitet och införande tid i produktion.

Aros innehåller således information om allt från minsta skruv, vilka produktförändringar som görs, till vilka artiklar som kan kombineras för att montera en fullt fungerande motor. I Aros är alltså Spectra det verktyg som används för att bygga, underhålla och modifiera produktstrukturen (Widing, 2011-09-13).

Spectra har tre huvudsakliga beståndsdelar nämligen TCR (Transaction Code Register), VCR (Verification Combination Register) och KS (Konstruktionsstrukturen) vilka beskrivs i korthet nedan (Widing, 2011-09-13).

3.3.1.1.1 System som berörs vid kundorder

Detta kan beskrivas ur ett kundorderperspektiv enligt följande. När en kund valt vilka egenskaper och vilken utrustning den vill ha på den bil som beställs så tolkas dessa val via ett specifikt ordersystem vid namn Smofs (Scanias Maskinella Order och FaktureringsSystem), vilket resulterar i att ett antal variantkoder genereras utifrån de kundval som gjorts och konverteras automatiskt till ett format som är anpassat för Spectra. TCR kompletterar sedan ordern med variantkoder rörande teknisk konstruktionsdata som kunden inte behöver ta hänsyn till vid ordertillfället för att en specifikation över en hel bil skall framställas. Därefter kontrolleras kundordern via VCR om den specifikationen är möjlig att bygga rent tekniskt utifrån de kundval som är gjorda. Den struktur som VCR matchar beställningen emot är KS som innehåller villkor och regler för vilka komponenter som kan kombineras. Om ordern godkänds utifrån det tekniska regelverket så skickas bilens specifikation vidare till Mona (MONterings Anvisning) som hanterar produktstrukturen med avseende på montering i form av monteringsstrukturen (Höppö, 2011-10-21). Bild 9 nedan illustrerar detta flöde:

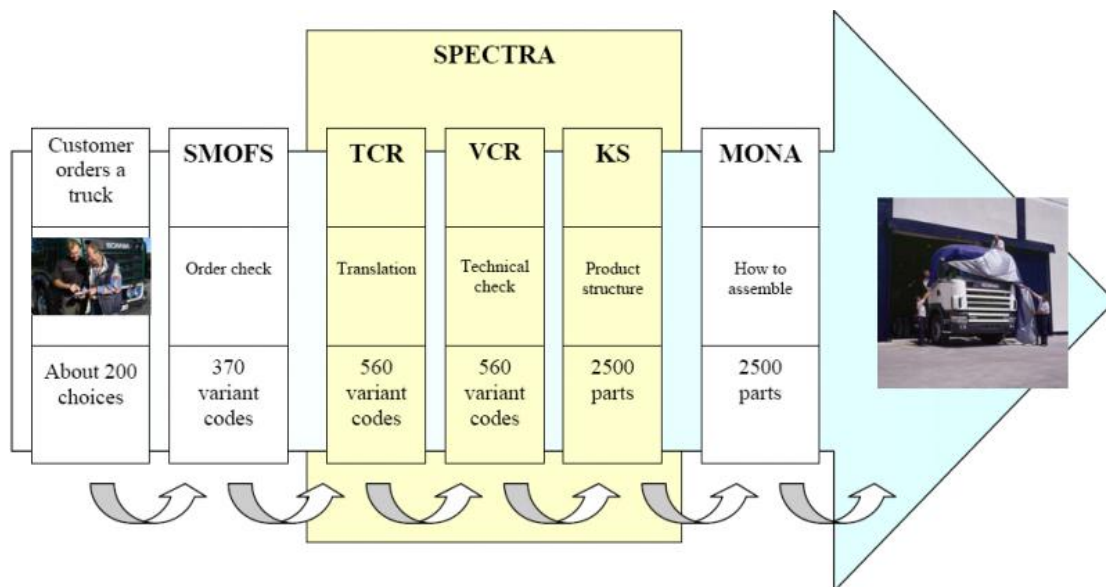
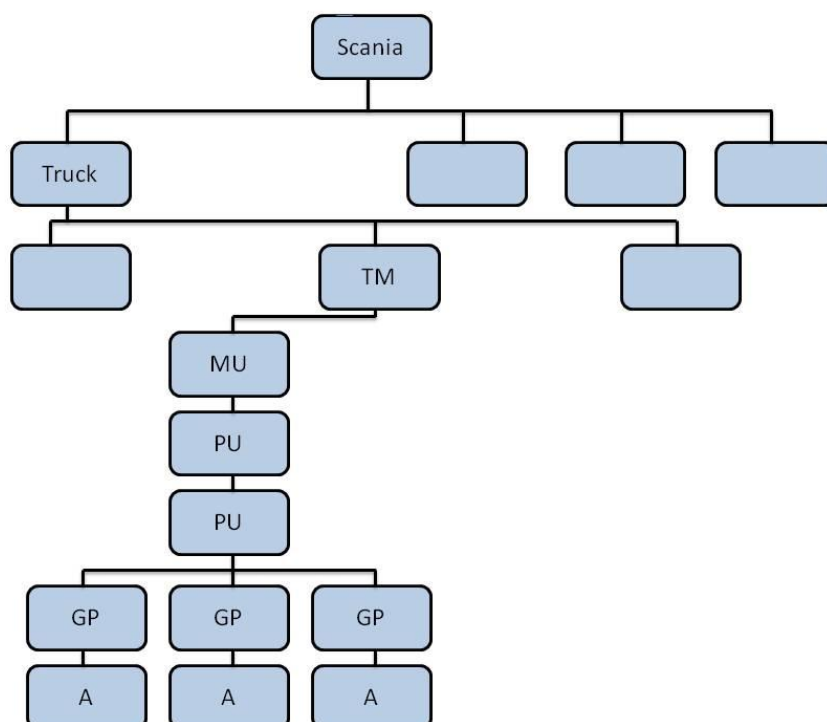


Bild 9: System som berörs vid kundorder

(SPECTRA – Scania Wiki, 2012)

3.3.1.1.2 Konstruktionsstrukturen



Figur 4: Konstruktionsstrukturen

I figur 4 ovan presenteras en förenklad bild över Scanias produktstruktur i form av den tidigare nämnda konstruktionsstrukturen KS. Det objekt som utgör toppnoden i denna hierarkiska struktur utgörs av *Scania* som sedan förgrenas i dess produkt *Truck* eller *Lastbil* som vidare kommer beskrivas. Utifrån denna är strukturen uppbyggd i form av tids- och funktionsvillkor i hierarkiskt nedåtgående led. Under *Truck* finns *Technical Module (TM)*, vilken nedbrytningar kan göras från modulnivå. Under denna nivå finns *Module unit (MU)* som således är en modul såsom exempelvis hytten eller motorn som utgör produktens (lastbilens) mer övergripande beståndsdelar. Under modulenheten kan flera *Product Unit (PU)* finnas i flera nivåer för att längst ner i hierarkin resultera i en *artikel (A)* med tillhörande *geometrisk position (GP)* vid en nedbrytning (Snellman, 2011-10-26).

3.3.2 Mona Assembly

Det system som Scania använder vid montering av artiklar i lastbilen heter som tidigare nämnt Mona och är även det i likhet med Spectra egenutvecklat på Scania. Precis som i Spectra innehåller även Mona en kopia av KS där villkor avgör vilka artiklar som är giltiga för vilka varianter av lastbilar. Skillnaden mellan KS och den monteringsstruktur som Mona baseras på är att Mona även innehåller så kallade tasks. En task består av en monteringsinstruktion innehållande vilka artiklar som skall monteras på vilken position. Dessa tasks specificeras för att på effektivaste sätt kunna montera en fullt fungerande produkt på produktionslinjen (Lindstedt, 2011-12-10)

3.3.3 Catia V5

Det CAD-verktyg som används på Scania för att konstruera artiklar är Catia v5. Det är ett kommersiellt välanvänt konstruktionsverktyg som således används för att

designa lastbilens artiklar i 3D-miljö. Utifrån artiklarnas geometriska positioner som finns lagrade i konstruktionsstrukturen i Spectras regelverk kan dessa exporteras till Catia. I Catia kan sedan konstruktörer visualisera artiklars positionering i förhållande till varandra i rummet. Spectra hanterar således positioneringen av artiklar, vilka i Catia kan uppdateras och presenteras i 3D med tillhörande geometri (Hanner, 2011-09-15).

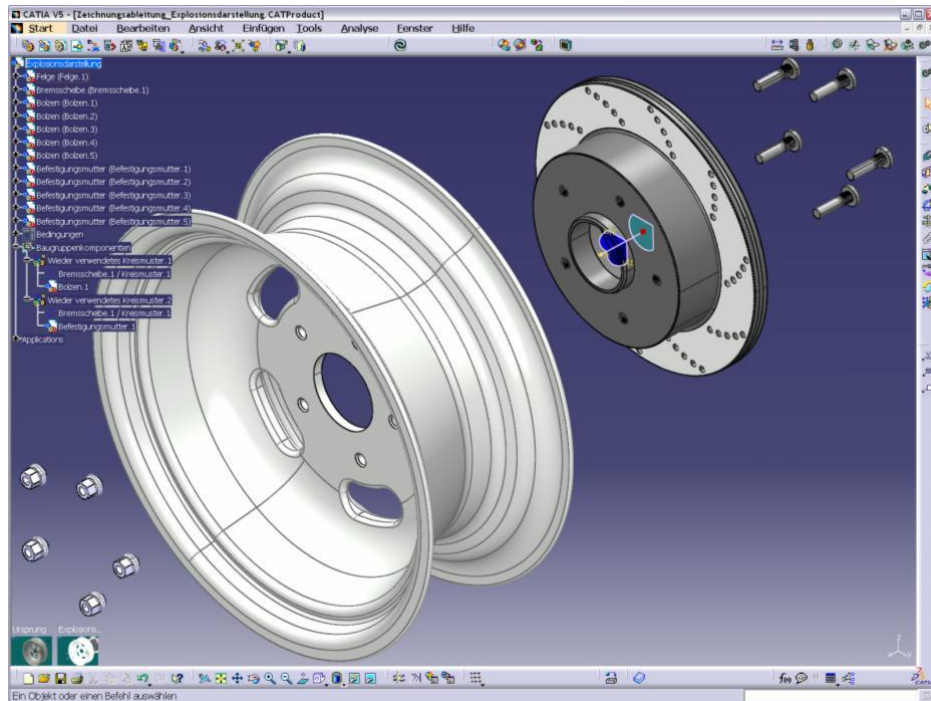


Bild 10: Skärmdump från Catia V5 (Kursus Catia, 2012)

3.3.4 Enovia V5 & ModArc

Två system för att lagra både 3D-modeller som framställs i Catia men även 2D-ritningar som konstruktörer tar fram. Enovia hanterar både 3D och 2D, medan ModArc är ett äldre system som enbart hanterar 2D-ritningar (Enovia – Scania Wiki, 2012).

3.3.5 DocArc

System för att lagra och hantera all teknisk produktdata/information i dokumentform som framställts på R&D (DocArc – Scania Wiki, 2012).

3.3.6 Matris

Inköpare använder ett egenutvecklat system vid namn Matris (MATerial Requisition Information System) för att ta emot artikelimpulser, vilka är signaler i systemet på artikelförändringar, baserade på artikelförändringen i Aros. Detta system används för att göra upphandlingar med leverantörer och föra in leverantörsinfo för artiklar vid färdig upphandling samt orderläggning (Matris Education – Scania Inline, 2011).

3.3.7 Multi

System som föds med information för servicemarknaden. Denna information kan vara reparationsinstruktioner och annan verkstadslitteratur, reservdelsinformation och unik chassiinformation. Systemet används således hos verkstäder för service av produktpopulationen (Multi – Scania Wiki, 2012).

3.4 MMT-projektet

MMT-projektet (Module Management Tools) startades inom Scania för att byta ut den nuvarande IT-plattformen Aros mot en ny och mer modern PLM/PDM-plattform vid namn OAS (Object And Structure tool). Målet med projektet är dels att ersätta de funktioner som finns i den gamla IT-plattformen och dels att införa nya, förbättrade och mer anpassade funktioner (Scania C, 2010).

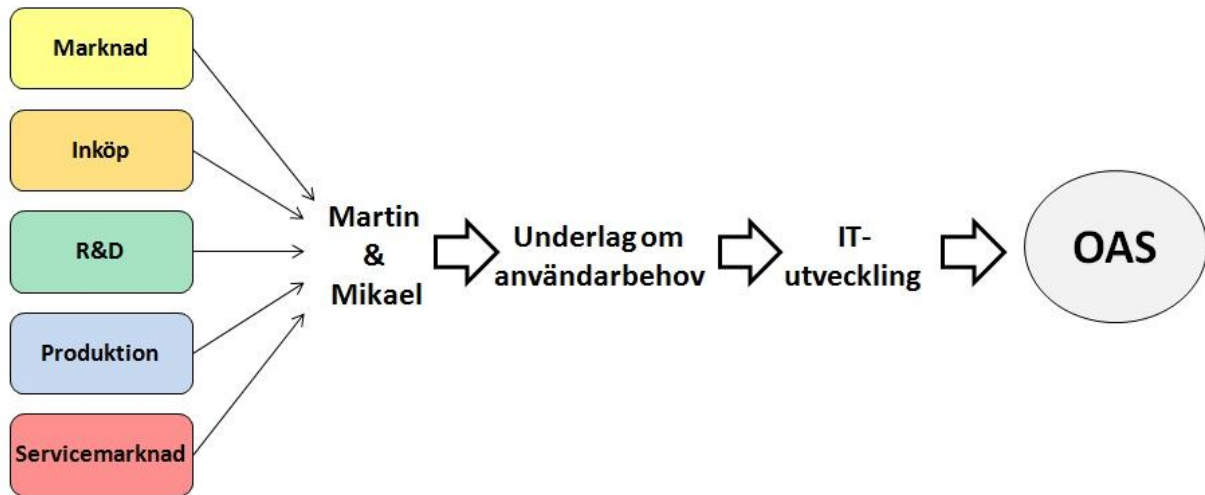
Den framtida visionen är att produktdata i den nya plattformen, OAS, skall beskrivas en och endast en gång. Denna gemensamma produktbeskrivning skall sedan, genom olika vyer, kunna betraktas på olika sätt beroende på användarbehovet hos de olika verksamhetsfunktionerna men även förädlas utifrån respektive funktions kompetens. Således skall det nya systemet ge bra stöd till det tvärfunktionella arbetssättet som Scantias verksamhet bygger på. Vidare finns även flertalet viktiga verksamhetsaspekter som OAS måste ta hänsyn till (Scania C, 2010):

- Modulariseringssystemet
- Kontinuerlig introduktion av produktdata
- Produktdata skall hanteras för minst 30 år
- Ökad funktionalitet
- Flexibilitet att möta kommande verksamhetsbehov
- Användarvänligt gränssnitt
- Ökad prestanda

Bakgrunden till MMT-projektet återfinns i ett antal faktorer där en viktig del är att den gamla IT-plattformen börjar bli föråldrad. Systemet är svårt att underhålla och inom en snar framtid kommer dess prestanda inte att kunna tillfredsställa Scantias verksamhetsbehov. Vidare är själva systemet inte användarvänligt då stora delar är textbaserade och den stora mängd olika IT-verktyg som finns idag gör produktdatahanteringen problematisk. Eftersom produktdata är beskriven på olika sätt av olika IT-verktyg medförs även svårigheter när denna data manuellt måste konverteras mellan verktygen (Scania C, 2010).

I dagsläget har implementeringen av OAS startats där viss funktionalitet redan är i bruk. Gällande dessa funktionaliteter används dock både Aros samt OAS parallellt och det är endast en liten del som börjat användas (Hellberg, 2011-11-24).

3.5 Vårt uppdrag



Figur 5: Uppdragsbeskrivning

Uppdraget bestod som tidigare nämnts att utifrån verksamhetens behov av ett förbättrat produktdatastöd identifiera de tvärfunktionella behov som bör beaktas i utvecklingen av OAS. Detta för att dessa behov skall bidra som underlag till MMT-projektet i utvecklingen av OAS. I och med detta utgjordes studien av att träffa representanter för funktioner inom R&D, marknad, inköp, produktion och servicemarknad. Detta för att identifiera dagens problematik med Aros och respektive IT-system för varje funktion och slutligen framställa en kartläggning över vilka tvärfunktionella behov som bör beaktas i utvecklingen av det nya PDM-systemet. En avsikt med studien var att den skulle genomföras av två externa aktörer. Detta för att författarna inte skulle vara alltför influerade av de tankar och idéer som redan finns angående utvecklingen av OAS. I och med detta har studien genomförts parallellt med MMT-projektet utan att ta någon hänsyn till vad projektet redan resulterat i.

4. Metod

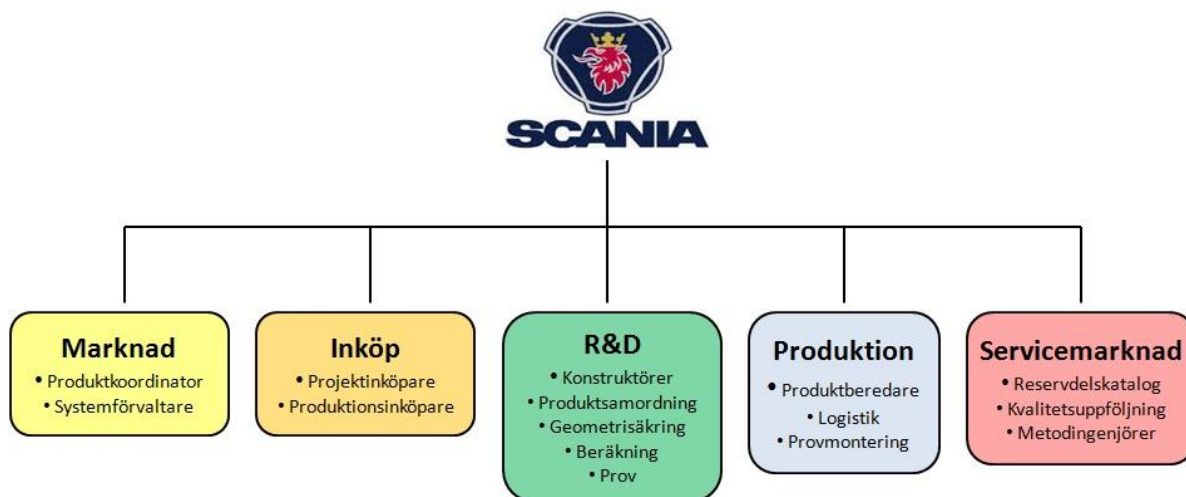
I efterföljande avsnitt kommer den datainsamlingsmetod som använts i studien för att samla in empirisk data att presenteras. Huvuddelen av det material som presenteras är så kallat primärmaterial, vilket innebär material som samlats in av författarna. Sekundärmaterial utgörs däremot av material som framställts vid tidigare tillfällen (Eriksson & Wiedersheim, 2001). Metodval, respondenturval, metodkritik, beskrivning av genomförandet och databearbetning samt arbetsgången kommer i tur och ordning redogöras för i följande kapitel.

4.1 Val av datainsamlingsmetod

Då syftet med detta examensarbete varit att undersöka vilka tvärfunktionella verksamhetsbehov som bör beaktas i samband med utvecklingen av det nya PDM-verktyget OAS har förståelsen varit viktig och därav intervjumetodik valts. Inledningsvis har 7 personer träffats i utbildande syfte för att skapa en förståelse och insikt i de IT-system som idag används på Scania. För att sedan fånga upp verksamhetsbehoven har ett brett urval av verksamhetsfunktioner vilka är delaktiga i Scanias produktutvecklingsprocess ingått i studien. Datainsamlingen har bestått av semistrukturerade intervjuer med totalt 50 verksamhetsrepresentanter fördelat på 40 intervjutillfällen inom verksamhetsfunktionerna research and development (R&D), inköp, produktion, marknad, och servicemarknad. Målet har varit att via diskussioner kring problematik med dagens IT-system identifiera och kategorisera de tvärfunktionella behov som bör tas hänsyn till vid utveckling av den nya PDM-plattformen OAS. Anledningen till att metoden valts är att intervjuer på ett tillfredsställande sätt förmedlar åsikter, behov och problemområden för respektive verksamhetsfunktion. Vid personliga intervjuer så underlättar angreppssättet förståelsen för vad respondenten vill förmedla då möjlighet finns till följdfrågor och ytterligare förtydliganden om detta efterfrågas (Holme & Solvang, 1997).

4.1.1 Urval av respondenter

Urvalet av respondenter har detta gjorts i samråd med handledare, gruppchefer och övriga kontaktpersoner för att hitta relevanta respondenter för studiens omfång. Målet har varit att via detta angreppssätt nå respondenter som både kan representera sin verksamhetsfunktion samtidigt som de har förståelse för de mer tvärfunktionella behov som finns inom organisationen. Inom de mer prioriterade verksamhetsfunktionerna har även fler respondenter inom samma funktion träffats för att detta skall generera en mer komplett beskrivande helhetsbild då likheter och skillnader i personernas uppfattningar har kunnat identifieras. De verksamhetsfunktioner och roller som studien innefattade representeras av organisationskartan i figur 6 nedan, vilka även kommer att beskrivas närmare i de empiriska avsnitten. Självfallet finns det ytterligare verksamhetsfunktioner och roller inom Scania men dessa har således inte ingått i denna studie.



Figur 6: Organisationskarta över intervjurespondenter

4.1.2 Metodkritik

När det gäller intervjuer med personer inom en organisation finns risken att respondentens svar blir något skeva då en fullt beskrivande helhetsbild ej kan genereras utifrån ett urval av enbart 50 respondenter. I och med att de svar som framkommit under respektive intervju kan ha varit högst personliga har arbete genomförts med att hitta gemensamma problemområden för dessa vilket tidigare beskrivits.

4.2 Genomförandet av intervjuerna

Det praktiska utförandet av samtliga intervjuer skedde på Scantias huvudkontor i Södertälje efter initiering med respektive respondent via mail. I mailet presenterades examensarbetet kort samt redogjordes för vilka teman och frågekategorier intervjun avsedde (se Bilaga 1). Som tidigare nämnt var intervjuerna semistrukturerade vilket innebär att ett antal öppna och förutbestämda frågor ställdes till respondenten samtidigt som utrymme även gavs för förklaringar via exempel, öppna diskussioner och liknande. Inför respektive intervju framställdes ett frågeformulär, utifrån bifogad mall (se Bilaga 2), med mer anpassade frågor för respektive verksamhetsfunktion. Vid intervjutillfället användes ljudupptagningsutrustning förutsatt att respondenten godkände detta. Syftet med detta var att ge båda författarna möjlighet att fullt fokusera på förståelse och efterfråga förklaring och exempel vid behov av ytterligare information. Detta har medvetet valts för att minimera behovet av att föra anteckningar under intervjuens gång, däremot har viktiga iakttagelser och framtida diskussionsområden antecknats av författarna under respektive intervju.

4.2.1 Bearbetning av material

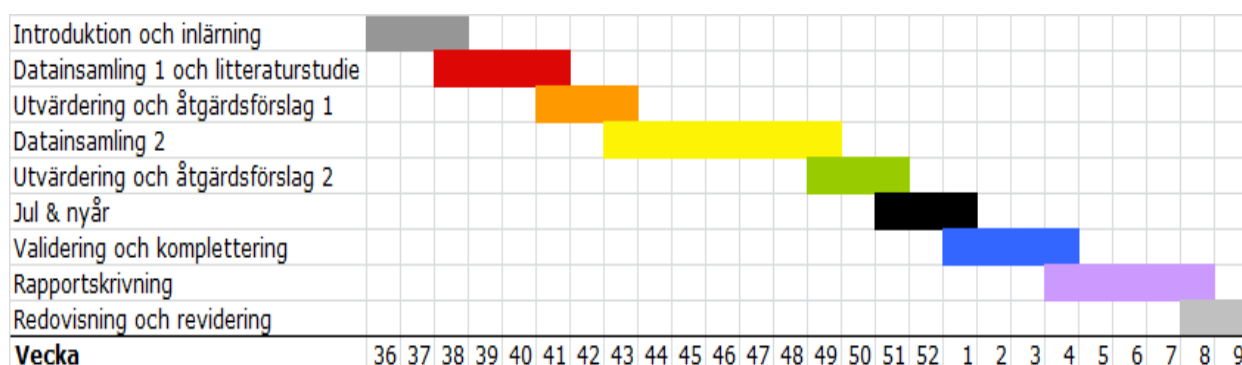
Efter respektive intervju så lyssnades ljudupptagningar av där den information som berör produktdatastödet och dagens IT-system antecknats och sammanfattats. Den problematik som identifierats har via en "bottom-up"-strategi kategoriserats i flertalet

nivåer för att urskilja behovskategorier som berör flertalet av de funktioner som ingått i studien, vilka kommer presentera i denna rapports analyserande del.

4.2.2 Strategi vid datainsamling

De produktdata som används inom Scania skapas till större del av R&D och då i synnerhet konstruktörer och produktsamordnare. Dessa data konsumeras sedan av denna verksamhetsfunktion självt men även av en stor mängd andra funktioner inom Scania. För att uppnå högsta möjliga förståelse angående hur och var den produktdata och information som produceras i grönpil konsumeras och förädlas har vi under studiens gång inlett med att intervjua de funktioner som utgör de stora konsumenterna av informationen. Det vill säga inlett med att samla in synpunkter och åsikter från respondenter inom de fyra stora konsumenterna i form av funktionerna; inköp, produktion, marknad och servicemarknad. Detta för att sedan när dessa behov identifierats kunna föra diskussioner med verksamhetsrepresentanter inom R&D där merparten av den produktinformation som konsumeras framställs. Denna strategi har valts för att kunna fånga upp var bristfällig produktinformation hos konsumenter specificeras och framställs för att hitta eventuella gemensamma problemområden utav detta.

4.2.3 Studiens arbetsgång



Figur 7: Studiens arbetsgång

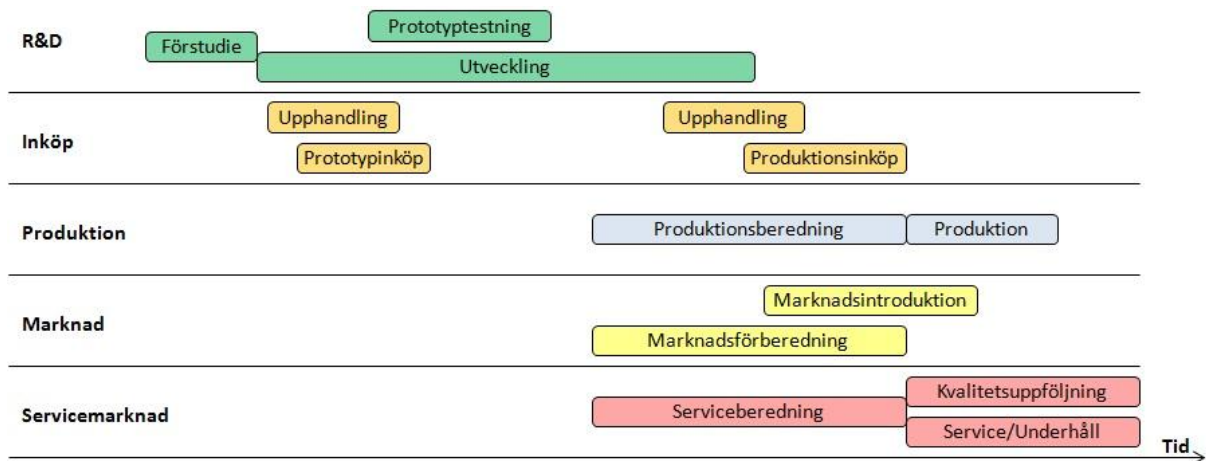
Ovan i figur 7 visas studiens arbetsgång för detta examensarbete. De första veckorna bestod av introduktion i form av skapandet av kontaktnät, utbildning kring nuvarande IT-system samt att syfte och avgränsning för examensarbetet klargjordes. Detta följdes av en litteraturstudie parallellt med en mindre datainsamlingsperiod. Detta för att få insikt i den faktiska verksamheten och dess behov och problem. Vidare samlades detta material upp för att grovt kategorisera de problemområden som identifierats. Under datainsamlingsfas 2 utfördes majoriteten av intervjuarbetet och tillhörande dokumentation. Detta enligt den strategi som presenterades i avsnittet ovan. Avslutningsvis skulle materialet kategoriseras och analyseras för att slutligen valideras via granskning och kompletteras då mindre klargöranden efterfrågades. Den avslutande tiden bestod av rapportförfattande samt presentation av arbetet och dess slutsatser.

4.2.4 Arbetsfördelning

Samtliga moment i arbetsprocessen vid denna rapports framställan har fördelats relativt lika mellan båda författarna. En distinktion kan dock klargöras då Martin stått för större delen av litteraturstudien och framställning av det teoretiska ramverket i rapporten. Mikael har stått för en större del av den sammanställning av rådata som gjorts efter varje intervjutillfälle. Rapporten har skrivit av båda författarna parallellt där både det empiriska kapitlet och det analyserande framställts av dem båda.

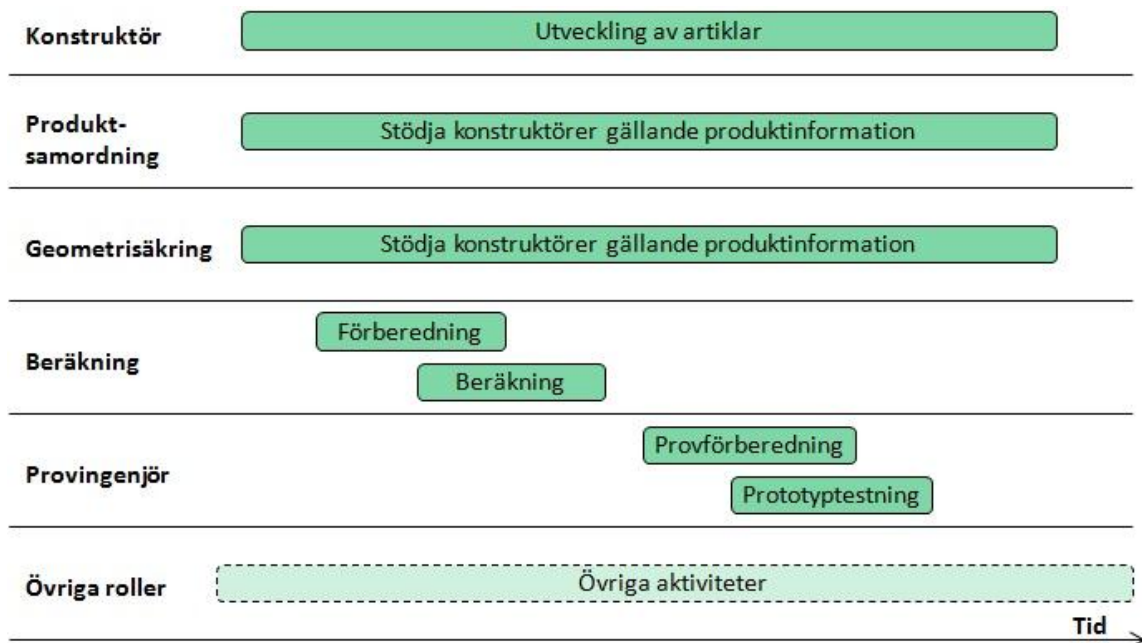
5. Verksamhetens uppfattning om dagens produktdatastöd

Inom de verksamhetsfunktioner som innefattas i denna rapport finns flertalet roller inom respektive funktion. I följande kapitel kommer dessa rollers först att presenteras för att deras behov av förbättrat PLM/PDM-stöd sedan beskrivas. Detta kommer göras via presentationer av dagens problematik. Redogörelser över kopplingar till dagens system samt konsekvenser av dagens problematik kommer även att ingå. Verksamhetsfunktionerna som berörs kommer presenteras i följande sekvens; research and development, inköp, produktion, marknad och servicemarknad, vilka övergripande presenteras i figur 8 nedan.



Figur 8: Förenklad bild över Scantias produktutvecklingsprocess

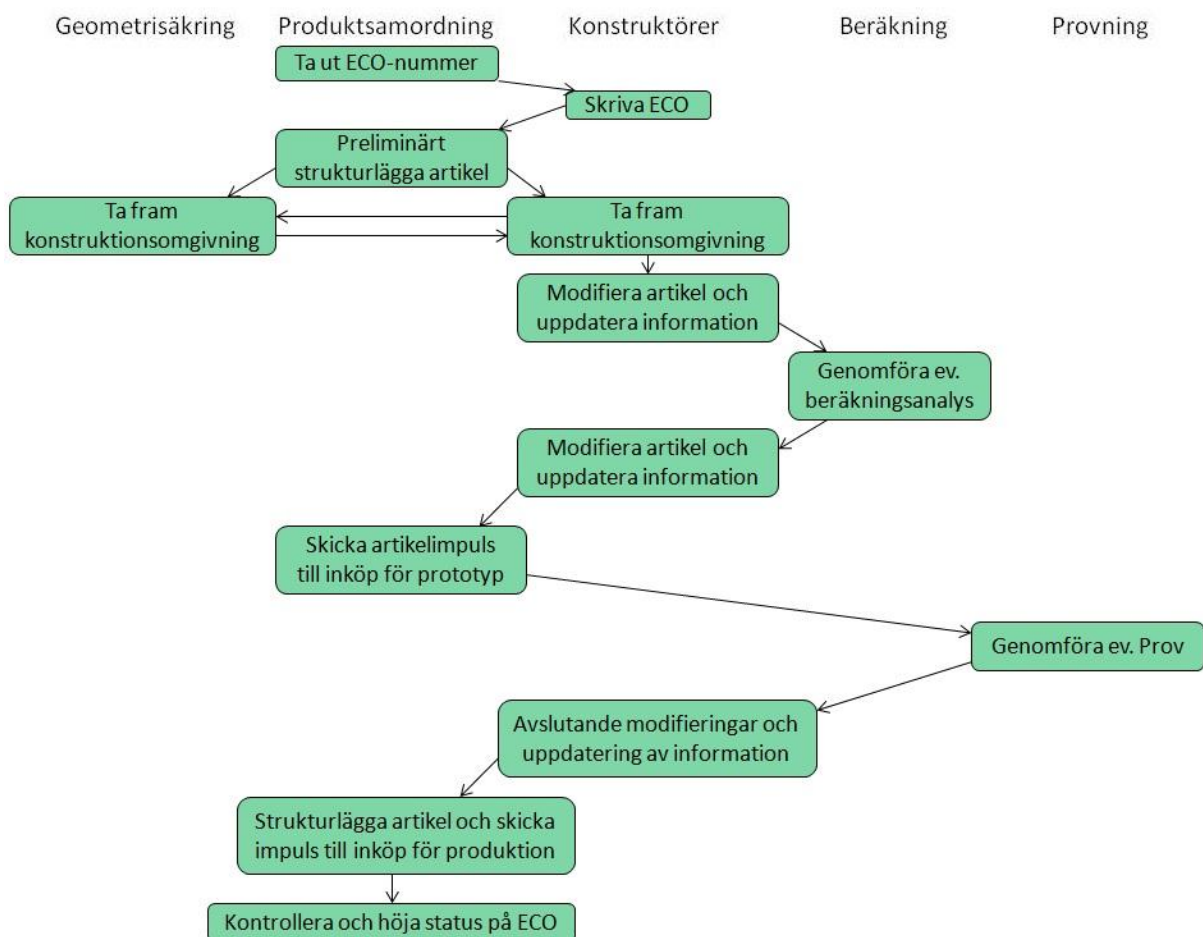
5.1 Research & Development



Figur 9: Produktutvecklingsprocessen hos R&D

R&D är den verksamhetsfunktion som ansvarar för utvecklingen och framställningen av nya artiklar och komponenter. Som underlag finns av Gulpils-projekt utvecklade koncept innehållande mål och krav som konstruktion sedan använder vid den praktiska utvecklingen av nya produkter. Inom R&D finns sedan olika roller där konstruktören har en framträdande roll. Förutom dessa finns även ett antal stödfunktioner och de som ingått i den här studien är produktsamordning, geometrisäkring, beräkning och provning. Samtliga av dessa representeras i figur 9 ovan och kommer beskrivas närmare i följande empirikapitel. Givetvis finns flertalet roller som verkan inom produktutvecklingsprocessen på Scania som lämnats utanför denna studie. Exempel på sådana roller är projektledare, objektledare och kravställare.

Något förenklat kan arbetsprocessen gällande konstruktionsprocessen fördelat över de olika rollerna som innefattats gestaltas med figur 10 nedan. De olika stegen, med fokus på produktdata, förklaras nedan och därefter beskrivs som tidigare nämnts även de olika rollernas situation med produktdatastöd mer ingående. Värt att nämnas är att alla steg som beskrivs nedan inte alltid genomförs då exempelvis utveckling av mindre komplexa artiklar inte kräver beräkningsanalyser eller provning. Vissa steg itereras även fram i form av en återkommande loop.



Figur 10: Konstruktionsprocessen

1. **Ta ut ECO-nummer:** Starten för processen utgörs av att produktsamordnaren tar fram ett ECO-nummer ur Aros, vilket förmedlas till konstruktören som informationsbärare för den aktuella produktförändringen.
2. **Skriva ECO:** Konstruktören författar ett ECO innehållande information såsom att bakgrunden för projektet beskrivs, vad det är som ska göras och varför det ska göras. Detta är sedan informationsbäraren genom utvecklingsprojektet.
3. **Preliminär strukturläggning:** För att kunna börja utveckla en ny artikel måste konstruktören ha ett tillhörande artikelnummer. Till detta måste artikeln geometriskt positioneras i koordinatsystemet och preliminärt villkorssättas med avseende på vilka komponenter den ska vara kompatibel med inom Scania's modulsystem. Detta steg sköter produktsamordnaren.
4. **Ta fram konstruktionsomgivning:** För att konstruktören ska kunna utveckla en artikel behövs även den omgivning där artikeln skall finnas. Detta handlar om vilka olika komponenter artikeln ska vara kompatibel med, den geometriska omgivningen samt omgivning sett ur ett tidsperspektiv. Detta gör konstruktörerna delvis själva men tar emellanåt hjälp av geometrisäkrare.
5. **Modifiera artikel och uppdatera information:** När konstruktören har allt underlag som behövs görs själva utvecklandet och framtagningen av artikeln. Detta görs med hjälp av Catia och så fort någon modifiering görs skall den informationen uppdateras i AI.
6. **Genomföra ev. beräkningsanalys:** Om konstruktören behöver stöd gällande exempelvis hållbarhet eller hållfasthet görs detta av beräkningsingenjörerna.
7. **Skicka artikelimpuls till inköp för prototyp:** Om utvecklingsprojektet kräver fysisk provning skickar produktsamordnaren en impuls till inköp med avseende på att en upphandling med leverantör måste göras för prototypartikeln.
8. **Genomföra ev. prov:** Nästa steg är således att utföra det fysiska provet. För detta finns en egen funktion och proven kan gälla exempelvis skakning eller provkörning med bil.
9. **Avslutande modifieringar och uppdatering av information:** När eventuella beräkningsanalyser och prov utförts gör konstruktören de avslutande modifieringarna på artikeln så att den är redo för introduktion i produktion. Till detta måste även informationen om artikeln såsom mått, vikt, ritning och liknande specificeras och uppdateras i AI.
10. **Strukturlägga artikel och skicka impuls till inköp för produktion:** När konstruktören har avslutat utvecklingsarbetet med artikeln görs en strukturläggning igen. Denna gång är den dock inte preliminär utan giltig för produktion. Detta avser således i vilka fall och med vilka komponenter artikeln samt vid vilken tid den ska börja användas i produktion. Även en impuls skickas till inköp med information om att upphandling måste genomföras med leverantörer för produktion. Detta arbete sköts av produktsamordning.
11. **Kontrollera och höja status på ECO:** Avslutningsvis kontrollerar produktsamordnaren även ECO:t, att information finns med och att den är

uppdaterad. När detta är gjort höjs ECO:ts status till 4.4 och fryses således för ytterligare justeringar.

5.1.1 Konstruktörer

Konstruktörerna på Scania står för själva utvecklingen och designen av nya artiklar. Att i olika projekt utifrån konceptunderlag och krav skapa nya artiklar. I vissa fall handlar det om helt nya komponenter medan det i andra fall gäller endast små förändringar på redan befintliga artiklar. Konstruktörerna har olika ansvarsområden främst uppdelat efter olika produktfunktioner såsom motor eller chassi.

Ur ett produktdataperspektiv ser arbetsprocessen, något förenklat, för en konstruktör ut enligt följande:

1. **ECO-författande:** När ramarna med kravställning, koncept och dylikt är satta för projektutvecklingsprojektet skriver konstruktören ett ECO innehållande bland annat bakgrund till projektet, vad förändringen innebär och varför den görs.
2. **Hämta artikelnummer:** För att kunna utveckla sin artikel krävs att konstruktören har ett artikelnummer samt att detta artikelnummer preliminärt är villkorssatt samt har en geometrisk position. Detta sköts av produktsamordnaren.
3. **Ta fram konstruktionsomgivning:** Vidare krävs även att det finns en fysisk omgivning där den nya artikeln skall passa in. Med Scantias modulsystem krävs det att artikeln, beroende på vad den är ämnad för, skall vara kompatibel med vissa andra artiklar. Dels måste artikeln vara tekniskt kompatibel med andra artiklar men den måste även passa med närliggande komponenter rent geometriskt sett. För att ta fram denna konstruktionsomgivning görs nedbrytningar i konstruktionsstrukturen för att sedan exportera dessa data till Catia.
4. **Modifiering av artikel:** Själva modifieringen av artikeln gör konstruktören i Catia. Så fort artikeln modifieras skall CAD-ritningen, artikelinformationen och ECO:t uppdateras så att andra berörda personer, främst andra konstruktörer, har ett uppdaterat underlag att arbeta med.
5. **Beställa beräkningsanalys/prov:** Beroende på projektet och artikelns komplexitet görs även beräkningsanalyser eller fysiska prototypprov. Detta beställs av beräkningsingenjörer/provanalytiker genom att skriva en provanmodan innehållande information om artikeln, projektet och vad beställningen avser.

5.1.1.1 Behov och problematik kring dagens produktdatastöd

För konstruktörerna ligger en stor aspekt i att kunna ta fram rätt omgivning som den nya artikel skall vara kompatibel med. För att göra detta görs nedbrytningar i konstruktionsstrukturen och exporteras till Catia. Ett behov som finns är att selektivt kunna göra nedbrytningar. Idag görs istället nedbrytningar på högre plan för att sedan selektivt väljas i Catia baserat på system, koncept, projekt eller liknande beroende på vad konstruktören efterfrågar. Att sedan konstruktursstruktur och villkor

emellanåt kan vara svårtolkade bidrar till ytterligare svårigheter. Likväl när artiklar finns representerade på flera positioner men är exempelvis vridna olika kan detta vara svårt att förstå (Laneborg, 2012-01-25). I vissa fall utvecklar konstruktörer artiklar som befinner sig nära varandra rent fysiskt och geometriskt men samtidigt i vitt skilda ben i strukturen. Detta kan bidra till problematik i samarbeten och förståelse för varandra (Gadman, 2011-09-30). Ofta behöver man prata med konstruktörer som arbetar i samma geometriska område för att skapa sig en bättre förståelse (Lundström, 2012-01-26).

Ytterligare svårigheter finns i att få fram denna konstruktionsomgivning beroende på artiklarnas giltighet i ett tidsperspektiv. Konstruktörerna arbetar med preliminära artiklar som kommer att bli redo för produktion i framtiden. Samtidigt är de artiklar som är giltiga i konstruktionsstrukturen redo för produktion i dagsläget. Det finns behov av att kunna använda de preliminära "framtid"-artiklar som konstruktörerna utvecklar i dagsläget i samband med konstruktionsstrukturen som representerar dagsläget (Skeppström, 2012-01-24). Ytterligare behov finns vid byggnation av provbilar då de preliminära utvecklingsartiklarna måste byggas tillsammans med de produktionsgiltiga artiklarna. Eftersom de preliminära artiklarna inte är giltiga att producera finns inget systemstöd för att göra en nedbrytning innehållande dessa och således krävs manuell hantering (Lundström, 2012-01-26).

En del konstruktörsgrupper arbetar idag ofta mot så kallade freeze-points vid exempelvis ett prov. En freeze-point innebär att de artiklar som ska ingå i provet då inte får förändras ytterligare för att provet skall kunna genomföras. När konstruktören vill fortsätta modifiera sin artikel efter freeze-point måste då ett nytt artikelnummer hämtas hos produktsamordnare. Detta bidrar till ett stort spektrum av artikelnummer där kopplingar mellan dem och historik inte är lättöverskådligt. Det medför även till extra ledtid där produktsamordnare måste strukturlägga samma artikel ytterligare en gång. Vidare kan denna problematik även leda till felaktiga investeringar via inköp då nya "onödiga" investeringar kan göras då nya artikelnummer används. Många konstruktörer skulle även vilja vara mer självgående gällande strukturläggning för att inte behöva "störa" produktsamordning men i dagsläget är processen för svår för de flesta (Lundström, 2012-01-26).

En annan aspekt som nämns är att konstruktörerna idag måste använda sig av två IT-verktyg. De använder främst Catia då själva utvecklingen av artiklarna görs med hjälp av Catia och är således vana användare. Samtidigt är de mindre vana Aros-användare. Dock måste de använda sig av Aros för att göra nedbrytningar och senare exportera dessa data till Catia. Vidare finns bara information om villkor och tidssättning i Aros och måste således tolkas där för att sedan av konstruktören manuellt tas hänsyn till i Catia-miljön. Samtidigt, ur omvänt perspektiv, måste all information som uppdateras i Catia, exempelvis gällande vikt och material, manuellt specificeras även i Aros-miljön. Ytterligare svårigheter med uppdatering av ECO:er är att det finns många "kunder" av dem och det är svårt som konstruktör att veta exakt vilken information som efterfrågas. Att även specificera volym för artikelinköp är problematisk då man inte har ett bra underlag för detta. Vidare finns det ytterligare behov av att snabbt få information om vilken inköpare som är berörd av aktuell artikel. Till detta skall tilläggas att när konstruktör specificerat volym och sitt namn som ansvarig konstruktör i Aros sker aldrig någon automatisk uppdatering av denna information (Lundström, 2011-10-07).

Att i Aros-miljön kunna hitta efterfrågad information kan ibland vara problematisk. I vissa fall vet man exempelvis leverantör, leveranstid eller vill ha fram information om en viss artikeltyp. Att söka fram denna information måste göras genom många olika transaktioner och är ofta inte genomförbart då det kräver vissa ingångsparametrar. Samtidigt som det finns behov av sökbarhet på fler parametrar efterfrågas även att ha information mer samlad istället för att det ligger utspritt över olika system (Larsson, 2011-09-26). Behov finns dessutom att enkelt nå beräknings/provrapporter via artikelnummer då denna spårbarhet är bristfällig (Lundström, 2011-10-07).

5.1.2 Konsekvenser av dagens problematik

Den manuella hanteringen vid framtagning av konstruktionsomgivningar och prov medför dels tidskrävande extraarbete och källor till att fel kan förekomma. Men det bidrar även till att historik och kunskap går förlorad. Eftersom det inte finns något systemstöd för byggnationen av provbilar kan inte heller resultaten dokumenteras relaterat till själva provet. Denna dokumentation görs istället lokalt eller i systemet men utan relevant koppling till vad som testades. Även artikelnummerbyte bidrar till att kopplingen till information om tidigare versioner av artiklar blir svårare att identifiera (Lundström, 2012-01-26).

Problematiken kring att ta fram rätt konstruktionsomgivning bidrar dels till mycket extraarbete men även till att konstruktörerna inte alltid har rätt underlag till utvecklingen av nya artiklar. Att arbeta i två system, Catia och Aros, försämrar dels förståelsen men bidrar även till att viss information i Aros inte alltid blir uppdaterad eftersom detta måste göras manuellt (Laneborg, 2012-01-25).

5.1.2 Produktsamordning

Produktsamordning har som primär uppgift att specificera artiklar i konstruktionsstrukturen, tilldelar dessa geometriska positioner samt sätta upp regelverket för hur artiklarna förhåller sig till varandra i VCR/TCR genom olika villkor. De verifierar även den information som konstruktörer specificerar i artikelinformation och ECO:er för att sedan även distribuera den till övriga verksamhetsfunktioner på Scania (Zürkirchen, 2011-09-22). Villkoren för artiklarna sätts i vissa fall beroende på egenskaper de är kompatibla med och i andra fall direkt beroende på vilka komponenter de är kompatibla med. Villkoren sätts även alltid positivt, vad artikeln är kompatibel med, aldrig tvärtom (Kvidal, 2011-09-22).

5.1.2.1 Behov och problematik kring dagens produktdatastöd

Produktsamordning arbetar i synnerhet med konstruktionsstruktur och villkor. De har därför ett stort behov av att interaktionen med dessa ska vara lättförståelig och överskådlig. Dels att förstå vad alla villkor innebär och hur strukturen är uppbyggd men för produktsamordning handlar det lika mycket om att ha stöd för själva skapandet. Detta är idag inte så överskådligt då information i strukturen finns på olika nivåer och navigeringen görs steg för steg i textformat. Att vidare förstå artikelns fysiska och geometriska position är problematiskt för ovana användare. Förändringar i villkor och struktur är en annan aspekt som kan vara svårhanterlig då långa beroenden i nivåer är satta sedan tidigare (Johansson, 2012-01-26). Dessa långa beroenden kan ibland vara satta trots att artikelns villkor beror på en annan typ av egenskap. Alla egenskaper är i sin tur inte alltid specificerade vilket gör att man inte

kan villkorssätta efter just den egenskapen, vilket dock bör eftersträvas (Gadman, 2011-09-30).

Att kunna hantera preliminära artiklar som är under utveckling i samband med strukturen finns idag inget fullgott stöd för. Hos produktsamordning handlar detta delvis om att man inte kan ersätta de idag produktionsgiltiga artiklarna med de preliminära eftersom dessa artiklar just inte är redo för produktion. Strukturen måste samtidigt som den ger stöd till utveckling även ge stöd till just produktion där det är ytterst viktigt att produktstrukturen är korrekt. Ur utvecklingssynpunkt är det istället centralt att ge stöd för varianthantering, flexibilitet och göra ombyggnationer (Angsmyr, 2012-01-25).

Samtidigt som produktion kräver att strukturen är korrekt finns det idag inget bra stöd för verifikation av struktur och regelverk. Verifieringen sköts idag främst genom att fel upptäcks då andra användare konsumerar informationen (Angsmyr, 2012-01-25).

Det finns behov av att produktsamordnare och konstruktörer borde arbeta närmare varandra. Idag ansvarar konstruktören för artikelutvecklingen och produktsamordnaren för strukturen. Detta bidrar till att förståelsen för varandras arbete och utmaningar blir bristande och man kan inte ge ett optimalt stöd sinsemellan som produktutvecklingsarbetet idag kräver (Gadman, 2011-09-30).

ECO:er distribueras idag i pappersform mellan produktsamordnare, gruppchefer och konstruktörer. Detta bidrar till att ECO:erna blir svåra att följa i utvecklingsflödet och informationen som bärs är inte tillgänglig. Att integrera ECO-distributionen i IT-miljön är således ett behov för både produktsamordnare och konstruktörer (Stenvall, 2012-01-23)

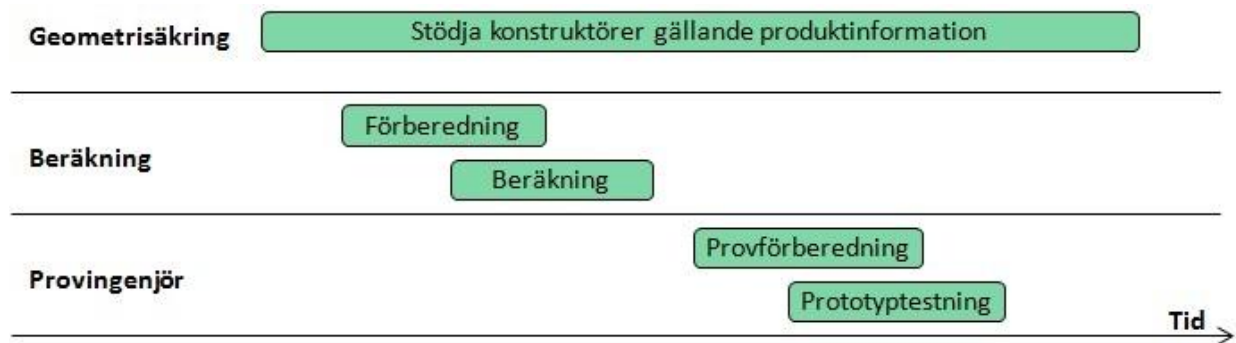
5.1.2.2 Konsekvenser av dagens problematik

Situationen kring strukturuppbyggnad och villkorssättning bidrar till att förståelsen blir lidande. Det bidrar även till att förståelsen minskar för andra verksamhetsfunktioner inom Scania. Även manuella fel kan uppstå som i sin tur kan medföra problem för Scantias verksamhet som helhet. Att inget fullt verifieringsstöd finns bidrar ytterligare till denna problematik som kan medföra exempelvis produktionsstopp eller fel i kundorder (Angsmyr, 2012-01-25).

Att produktsamordning och konstruktörer arbetar "långt ifrån" varandra bidrar som tidigare nämnts till att förståelsen för varandras arbete minskar. Exempelvis får konstruktörer mindre förståelse för artikelns roll ur ett helhetsperspektiv. Svårigheten med att förstå alla kombinationer och alla fysiska platser som artikeln kan vara kompatibel med medför att artikeln möjligtvis endast designas för ett av de möjliga fallen. Detta trots att artikeln, ibland utan svårigheter, skulle kunnat utvecklas kompatibel med fler fall vilket i sin tur medför en ökning av artikelspannet som går emot Scantias strategi med modulsystemet (Gadman, 2011-09-30).

Distribueringen av ECO:er sker med hjälp av pappershantering vilket som tidigare nämnts bidrar till att flödet och utvecklingen är svår att följa; Exakt var i processen ECO:t befinner sig och vem som handhaver det. Det kan även bidra till att informationen som finns om ECO:t elektroniskt inte är uppdaterad eftersom hanteringen sköts vid sidan av systemet (Stenvall, 2012-01-23).

5.1.3 Stödfunktioner inom R&D



Figur 11: Stödfunktioner inom R&D

Inom Scantias produktutvecklingsprocess finns ett antal stödfunktioner för att bistå konstruktörer med information och säkerställa konstruerade artiklars och komponenters kvalitet, funktionalitet och prestanda. De funktioner som berörs i denna rapport är geometrisäkring, beräknings- och provningsfunktionen vilka även illustreras i figur 11 ovan.

Geometrisäkrare har två huvudsakliga uppgifter för att stödja konstruktörerna i konstruktionsprocessen. Dels framställer de konstruktionsomgivningar genom nedbrytningar av konstruktionsstrukturen i CAD-format. Dessa används för att konstruktören i rymden skall veta vilka begränsningar de har vid utformning av artiklar. Den andra uppgiften som geometrisäkrare har är att göra så kallade interferensanalyser, vilket innebär att i förhand säkerställa i Catia att artiklar och komponenter för olika produktvarianter inte kolliderar (Bernström & Lind, 2011-12-11).

Beräkningsfunktionen utgörs av ett flertal avdelningar som via digitala analyser med hjälp av olika IT-verktyg säkerställer att artiklar uppnår de krav som finns i produktutvecklingsprocessen. Syftet med dess arbete är således att genomföra så verklighetstroga test som möjligt i en digital miljö. Exempel på detta kan vara hållbarhetstester för att utifrån de resultat som räknas fram ge råd åt konstruktörer vid design av nya artiklar (Kallvi, 2011-12-07).

Provningsfunktionen utgörs av de grupper som arbetar med att fysiskt prova komponenter och artiklars prestanda. Ett exempel på prov är skaktester på hytt för att säkerställa komponenters hållbarhet. Provningsfunktionen genomför både rådgivande och verifierande prov i produktutvecklingsprocessen (Karlsson, 2011-12-20).

5.1.3.1 Produktdatabehov för respektive stödfunktion

Samtliga av de stödfunktioner som beskrivits ovan agerar inom grönpil i Scantias produktutvecklingsprocess. Geometrisäkrare ger stöd åt konstruktörer med korrekta konstruktionsomgivningar men arbetar även parallellt med konstruktionsarbetet för att identifiera eventuella geometriska kollisioner mellan artiklar. Beräkningsfunktionen använder konstruktörer vanligtvis som stöd för att undersöka om ny konstruktion klarar alla de påfrestningar som en artikel eller komponent utsätts för. Efter beräkningsanalyser görs normalt även fysiska prover för att verifiera artiklars prestanda.

- **Geometrisäkring**

Både när det gäller att ta fram konstruktionsomgivning till konstruktör och genomföra interferensanalyser behöver geometrisäkrare på enklast möjliga sätt göra nedbrytningar i strukturen för att få en korrekt konstruktionsomgivning utifrån givna villkor. Behov av att bryta ner produktstrukturen utifrån flera faktorer finns. Dessa faktorer kan vara vid given tidpunkt, utifrån arbete i visst projekt eller gällande specifikt koncept, specifikt område i rummet på lastbilen eller på systemnivå (exempelvis få ut alla artiklar gällande bromssystemet). Behov finns även att kunna följa hur produkten förändras över tid då flera parallella designprojekt kan påverka produktens slutgiltiga utformning och således vilken omgivning konstruktörer bör arbeta med (Brantefors, 2011-09-27).

- **Beräkning**

Digitala tester görs först när en konstruktör skickar en PA (provanmodan) till berörd beräkningsgrupp. Oftast sker detta när konstruktören redan har designat sin artikel men målet är att en iterativ process skall pågå under konstruktionsfasen där konstruktörer hela tiden skall få feedback på sin design. När en PA har anlänt studerar beräknare uppdragsbeskrivningen om vad som skall testas baserat på exempelvis material, vikt, ritning och kringliggande komponenter för att utforma så verklighetstroga test som möjligt. De hämtar sina digitala CAD-modeller i Catia (alternativt erhåller dessa från konstruktörer) för att sedan utforma test i diverse analysprogram (Kallvi, 2011-12-07). Behov finns förutom att enkelt tillhandahålla artikelinformation och omgivning även av att följa olika PA:n över tid. Dels i form av historik för att nyttja kunskap av tidigare beräkningar, dels i projekt för att planera beläggning och prioritera PA:n samt slutligen ha möjlighet att efter fysiska prov utvärdera beräkningarnas kvalitet för att ständigt förbättra arbetet (Bruce & Rugeland, 2011-12-13).

- **Prov**

Precis som i fallet med digitala beräkningar börjar provprocessen med att en PA skickas från konstruktör. PA:n innehåller bakgrund till prov som skall göras såsom; monteringsritningar, materialbehov, acceptanskriterier och annat. Behov finns att enklare hitta alla artiklar som skall användas i provet och skapa sig en förståelse över hur dessa skall monteras för att provet skall kunna genomföras så effektivt som möjligt. Vidare finns behov att via en rutin samordna beställning av de artiklar som behövs för ett prov. Spårbarhet till tidigare prov, beräkningsrapporter och kvalitetsuppföljning är även önskvärt för att få tillräckligt underlag till provet samt kontinuerligt förbättra provningsprocessen i och med ökad kunskap (Karlsson, 2011-12-20).

5.1.3.2 Problematik kring dagens produktdatastöd

Nedan presenteras respektive stödfunktions problematik kring produktdatastödet idag. Utifrån denna problematik kan problemområden i denna rapports avslutande del identifieras.

- **Geometrisäkring**

Idag finns en problematik för geometrisäkrare då de behöver arbeta i två

system för att få fram en korrekt konstruktionsomgivning. Nedbrytningar kan enbart göras i Aros för att sedan exporteras till Catia, vilket i sin tur ställer höga krav på förståelsen av konstruktionsstrukturen i Aros. Villkoren för hur komponenterna är beroende av varandra syns ej i Catia vilket medför att man måste använda två system och manuellt göra avstämningar. Då nedbrytningar ur Aros enbart kan göras i produktionsgiltig stuktur med avseende på tid och villkor uppkommer problematik i utvecklingsarbetet (Björkefall, 2011-12-15). Det finns idag inget stöd att på ett enkelt sätt göra nedbrytningar innehållande artiklar som är under utveckling, exempelvis vid framställning av prototypbilar. Nedbrytningar får istället göras med produktionsgiltiga artiklar för att sedan manuellt kombineras med utvecklingsartiklarna (Karlsson, 2011-09-21).

Nedbrytningar ur produktstrukturen kan enbart göras i hierarkisk nedåtgående led vilket skapar problematik i produktutvecklingsprocessen. Detta eftersom komponenter som finns i flera strukturer då kräver att många fullständiga nedbrytningar görs i flera PU:n för att senare manuellt kombinera ihop sin omgivning. Övergripande koncept är även svårt att ta fram ur strukturen eftersom dessa medför många olika villkor. Artiklarna beroende på dessa villkor måste då tas fram var för sig (Bernström & Lind, 2011-12-11). Slutligen finns inget stöd för att identifiera parallella projekts påverkan på varandra över en tidsaxel. Detta kan endast göras vid förvalda tidpunkter vilket försvårar framställningen av konstruktionsomgivningar då geometrisäkrare får förlita sig på att de har full kunskap om vilka projekt som kan beröra den konstruktionsomgivning som vill framställas (Brantefors, 2011-09-27).

- **Beräkning**

Den största problematiken för beräkningsingenjörerna är att all den information som efterfrågas finns i flera olika system. För att konkretisera detta finns artikelinformation i Aros och på ritningar som finns lagrade i Enovia/ModArc, CAD-modeller hittas i Catia/Enovia medan beräkningsrapporter från tidigare beräkningar oftast finns lagrade i DocArc. Detta leder således till att beräknare får arbeta i flera system för att tillgodose sig med den information som behövs för att utföra dess uppgift. Inget stöd finns för att söka upp rapporter på tidigare artikel som en ny skall ersätta. Spårbarheten här i systemen är således bristfällig (Bruce & Rugeland, 2011-12-13). Teoretiskt sett skulle således mindre lyckade beräkningar kunna göras flera gånger på i stort sett samma komponent (Kallvi, 2012-12-07). Vidare finns inget stöd för att följa upp PA:n på managementnivå. Idag skickas PA:n till respektive gruppchef som sedan fördelar dessa till lämplig beräkningsingenjör. I och med att detta ofta sker via mail uppstår problem vid balansering och att följa hur ett PA ligger till i förhållande till dess överenskomna tidpunkt för resultatleverans (Bruce & Rugeland, 2011-12-13).

- **Prov**

Ett problem som uppkommer när det gäller att bygga provbilar eller prototypkomponenter är att det ej finns stöd för att bryta ner strukturen utifrån ett utvecklingsprojekt och således få med alla artiklar som provet innefattar. Idag används istället excel-listor innehållande dessa artiklar (Karlsson, 2011-09-21). Idag finns inget stöd att montera en provbil som ej är produktionsgiltig på produktionslinjen utan denna får helt och hållet monteras inom

provningsfunktionen. Detta ställer således krav på att de har full förståelse för hur artiklar skall monteras. Vidare finns ingen homogen hemtagningsmetod för artiklar som behövs för ett unikt test. Exempelvis beställs prototypartiklar genom ett beställningsformulär till prototypförrådet i Södertälje medan serieartiklar beställs från ett reservdelslager i Belgien. Detta leder i sin tur till att det är svårt att skapa sig en uppfattning om när alla artiklar finns tillgänglig för montering. Vidare finns ingen historik om en tidigare version av en unik artikel redan beräknats/fysiskt provats eller om kvalitetsbrister funnits. Detta leder således till att kunskap förloras och risk för att liknande test utförs flera gånger (Karlsson, 2012-12-20).

5.1.3.3 Konsekvenser av dagens problematik

Geometrisäkring

- Att framställa en konstruktionsomgivning som är aktuell i ett utvecklingsprojekt kräver mycket manuell hantering vilket är tidskrävande. Det medför även risker då inget stöd finns att säkerställa att artiklar under utveckling inkluderas i nedbrytningar. Således kan fel göras så att ej aktuella konstruktionsomgivningar används.

Beräkning

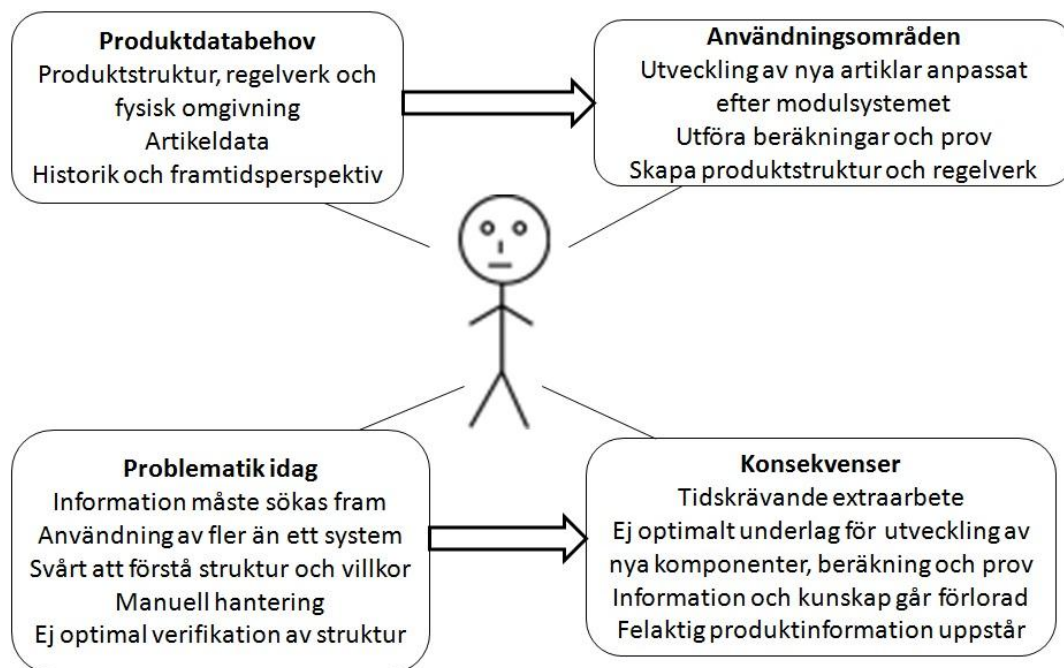
- Det är tidskrävande för beräknare att behöva använda flertalet system för att finna all nödvändig information. Samtidigt finns ingen spårbarhet mellan tidigare artiklar och de som beräkningar skall utföras på. Detta innebär att mindre lyckade beräkningar kan göras om för liknande artiklar. Kunskapsåterföring av mindre lyckade beräkningar uteblir således samtidigt som ingen kvalitetsuppföljning på beräkningarna finns då ingen koppling finns till eventuella prov.

Prov

- För att genomföra ett prov krävs mycket manuell hantering vilket är tidskrävande. Dels i form av användning artikellistor, montering vid sidan av produktionslinjen och heterogena metoder för artikelhemtagnings.
- Den manuella hanteringen av provbilar medför även att kopplingen mellan den digitala individen och provresultatet uteblir.
- Kunskap förloras då spårbarhet till tidigare prov, beräkningar eller kvalitetsuppföljning saknas. Misslyckade prov kan teoretiskt göras flera gånger då prov är oberoende av varandra. Detta är både tidskrävande och medför merkostnader.
- Koordinering av prov är även problematisk då det ej finns systemstöd för samordning av hemtagning. Denna koordinering är viktig eftersom prov ofta sker i samordning.

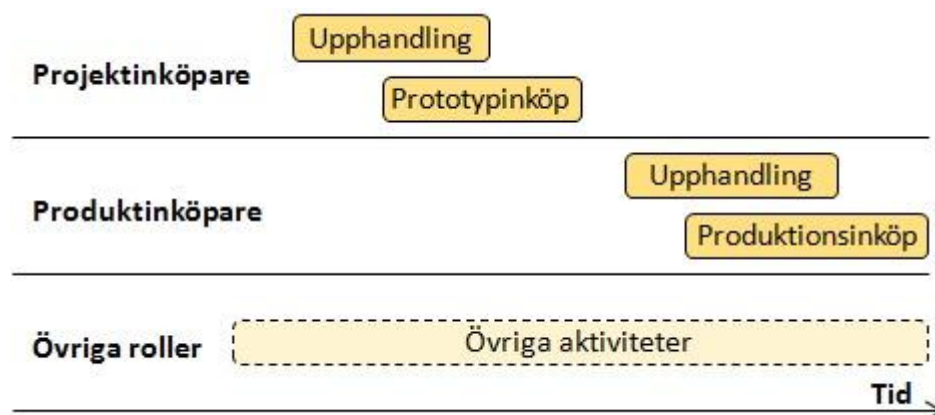
5.1.4 Sammanfattning R&D's situation med produktdatastöd

För utvecklingsenheterna och dess stödfunktioner handlar produktdatastödet generellt sett om att ha ett fullgott underlag för produktutvecklingsprocessen. Detta för att sedan skapa information för andra verksamhetsfunktioner på Scania. Problematiken handlar om att information och data finns utspritt i många olika system och på olika platser. Vidare är struktur, villkor och fysisk omgivning i många fall svårförståelig och det krävs mycket manuell hantering för att digitalt kunna stödja artiklar under utveckling med konstruktionsomgivning och prov. Konsekvenserna blir således att mycket arbete läggs på att skapa det digitala underlaget för produktutvecklingsprocessen. Manuell hantering medför även att detta underlag inte är optimalt, att information blir felspecificerad samt att information samt kunskap går förlorad.



Figur 12: Situationen på R&D gällande produktdatastöd

5.2 Inköp



Figur 13: Inköp i produktutvecklingsprocessen

Inköp är en av Scantias verksamhetsavdelningar vars uppgift i stora drag kan beskrivas som relationshanteringen till leverantörer. I denna studie har projekt- och produktionsinköpare deltagit, även om fler typer av inköpare finns såsom de som jobbar med kvalitetssäkring av leverantörer. Från Södertälje sköts dels de lokala leverantörsrelationerna i Sverige men till stor del styrs även detta därifrån på ett globalt plan. Inköpsavdelningen består av ca 500 medarbetare uppdelade efter olika marknadssegment såsom olika lastbilskomponenter eller olika typer av material. Inköpsmedarbetarna är som tidigare nämnts även uppdelade i projektinköpare och produktionsinköpare där projektinköparna är inriktade på nya produktutvecklingsprojekt där prototypartiklar är i fokus. Produktionsinköparna är sedan inriktade på befintliga seriekomponenter och artiklar där förändringsprojekten endast medför mindre konstruktionsförändringar (Josefsson & Lindstedt, 2011-10-12).

En inköpars arbetsuppgift kan ur en förenklad synvinkel beskrivas att för en komponent/prototyp undersöka vilka olika möjliga leverantörer som finns, välja leverantör (i vissa fall används flera leverantörer) och genomföra resterande del av upphandling med vald leverantör. Själva avropen (hemtagningen av artiklar) och dess volym sköts sedan inte av inköparna utan av den berörda verksamhetsfunktionen inom ramarna för upphandlingen (Josefsson & Lindstedt, 2011-10-12).

Ur ett produktdataperspektiv kan en inköpars arbetsprocess i stora drag beskrivas på följande sätt (Perhard, 2011-11-09):

1. En artikelimpuls inkommer till inköparnas lokala IT-system, Matris, med information såsom vilken artikel som avses, volym, vilket ECO som beskriver förändringen av artikeln och vilken typ av ärende/prioritet impulsen avser.
2. Inköparen använder sig sedan av olika transaktionskommandon för att hämta efterfrågad information i Aros. Informationen som efterfrågas varierar från fall till fall och hämtas bland annat från ECO:er, ritningar, artikelinformation och konstruktionsstruktur.
3. Informationen används sedan som underlag när inköparen väljer, förhandlar med och ger information till leverantörer.

5.2.1 Behov av produktdatastöd

Den produktinformation och -data som inköpare behöver i sitt arbete varierar som tidigare nämnts från fall till fall och skiljer sig även mellan projekt- och produktionsinköpare. Sammantaget kan dock behovet beskrivas och kategoriseras enligt följande:

- **Artikeldata**
För att kunna utföra sitt arbete behöver inköparna olika typer av artikeldata såsom prognostiserad volym, vikt, mått, ritning, CAD-modell, standarder, teknisk bestämmelse (exempelvis hur en artikel skall fästas på en annan) och liknande (Motavaf & Nygren 2011-11-16).
- **Projektinformation**
Vidare finns även ett stort behov hos inköpare gällande information om

förändringsprojektet som berör den aktuella artikeln. Denna information är bland annat gällande vilka verksamhetsfunktioner som är ansvariga/berörda såsom projektledare, ansvarig konstruktör, materialplanerare, var artikeln ska levereras och ansvarig inköpare för samma artikel men i en annan region. Vidare är relevant information även om projektet är ett delprojekt som ingår i ett större huvudprojekt, vilken typ av prioritet projektet har och dess tidsplan om eventuella test, införandetidpunkt i produktion och andra viktiga tidpunkter inom projektet. Även bakgrundsinformation om varför projektet genomförs, vilka konsekvenserna är av det och vad den fysiska förändringen på artikeln är (Balazs, 2011-11-15).

- **Förståelse för fysisk omgivning samt information om artiklar ur ett tidsperspektiv**

Det finns även ett behov av att enkelt kunna förstå exakt var på produkten en artikel befinner sig geometriskt och om den ingår i en större komponent. En detaljerad volymplanering gällande hur mycket av artikeln som förväntas förbrukas i olika tidsfaser är en annan viktig aspekt. Det är även av vikt att kunna förstå vilka olika varianter som finns av just den avsedda artikeln i dagsläget (på grund av modulsystemet) samt eventuell relation till ersätta och liknande artiklar. Även information om kvalitets- och volymhistorik till dessa artiklar är önskvärd för att ge ett mer komplett underlag vid upphandlingar (Motavaf & Nygren 2011-11-16).

5.2.2 Problematik kring dagens produktdatastöd

Ett återkommande problem med att hitta efterfrågad information är att den dels måste letas fram i olika system och dels genom olika textbaserade transaktionskommandon i Aros. Det är svårt att veta vilken exakt information som varje kommando genererar i Aros textbaserade miljö. Vidare problematik återfinns i att information och data som finns kan vara svårförståelig eller otydligt specificerad och detta varierar väldigt från fall till fall. Kvaliteten på informationen kan också variera då det emellanåt återfinns felinformation, icke uppdaterad data eller dåligt antagen information utan att underlaget till denna antagning specificerats. Exempelvis viktinformation som skiljer sig mellan Aros och ritning eller om volymen specificerats till 1 gram i Aros (Perhard, 2011-11-09).

I vissa fall finns inte heller all den information som efterfrågas; den finns inte specificerad eller finns inte i själva systemet. Själva systemet gällande lastbilens struktur är även svårförståelig gällande fysisk omgivning och vilka olika varianter av en artikel som finns. Vidare problematik återfinns i att artikelimpulser inkommer till en inköpare som inte ansvarar för aktuell artikelkategori, vilket kan leda till leveransförsening då det kan ta tid innan den hamnar hos rätt inköpargrupp. Ett annat problem finns då artikelimpulser inkommer för tidigt, exempelvis för en ej färdigutvecklad prototyp. Dessa problem medför svårigheter i att förstå om inköparen i fråga faktiskt är berörd eller ej samt om upphandling då skall göras (Balazs, 2011-11-15).

5.2.3 Konsekvenser av dagens problematik

En första övergripande konsekvens som uppstår är att letandet efter information i systemet är väldigt tidskrävande. Det tar tid att genom olika transaktionskommandon

ta sig fram till rätt information och i vissa fall, då relevant information inte återfinns, måste ansvarig konstruktör (eller dylikt) hittas och kontaktas. I många fall är även informationen om vem som är ansvarig konstruktör svår att hitta vilket fördröjer arbetet ytterligare (Josefsson & Lindstedt, 2011-10-12).

Att viss relevant information eller data inte återfinns, är otydlig, felspecificerad, missförstås eller inte tillförlitlig genererar sammantaget ett otillräckligt underlag för en inköpare när leverantör skall väljas och förhandlas med. Detta leder i sin tur till olika konsekvenser (Löf, 2011-11-17):

- **Fel leverantör väljs**
Ett otillräckligt underlag för en inköpare kan bidra till att fel leverantör väljs då felprioriteringar kan göras. Att använda fel leverantör är ej önskvärt då en bättre lämpad leverantör skulle kunna leverera den inköpta produkten i bättre kvalitet och/eller till ett bättre pris.
- **Fel pris vid upphandling**
Vidare kan fel underlag, gällande exempelvis volym, bidra till att ett för högt pris förhandlas fram med en leverantör.
- **Otillräckligt informationsunderlag till leverantörer**
Om en inköpare har otillräckligt underlag bidrar det även till att leverantören får fel underlag till sitt produktionsarbete. Detta medför att leverantören inte ges möjlighet att producera till rätt kvalitet eller exempelvis inte har tillräcklig kapacitet att leverera den faktiska volymen som Scania senare efterfrågar. Felaktiga investeringar för leverantör kan således förekomma.

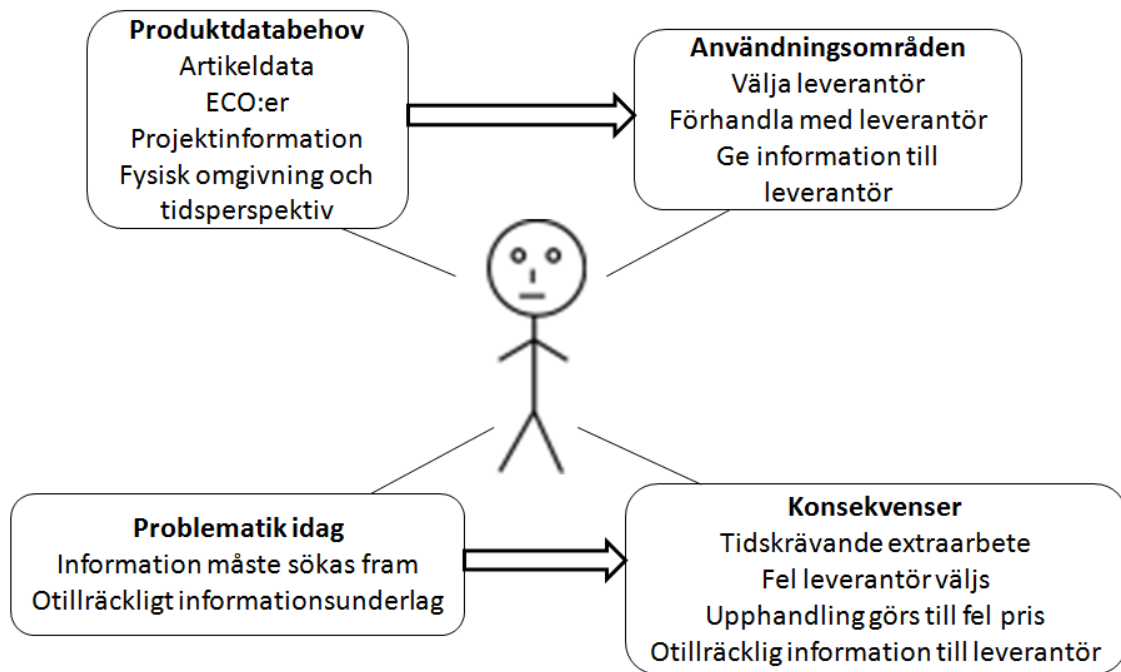
Sambandet mellan problematiken kring produktdatastöd för inköpare och vilka de efterföljande konsekvenserna är kan visuellt illustreras genom följande figur 14:



Figur 14: Konsekvenser av ej optimalt produktdatastöd hos inköpare

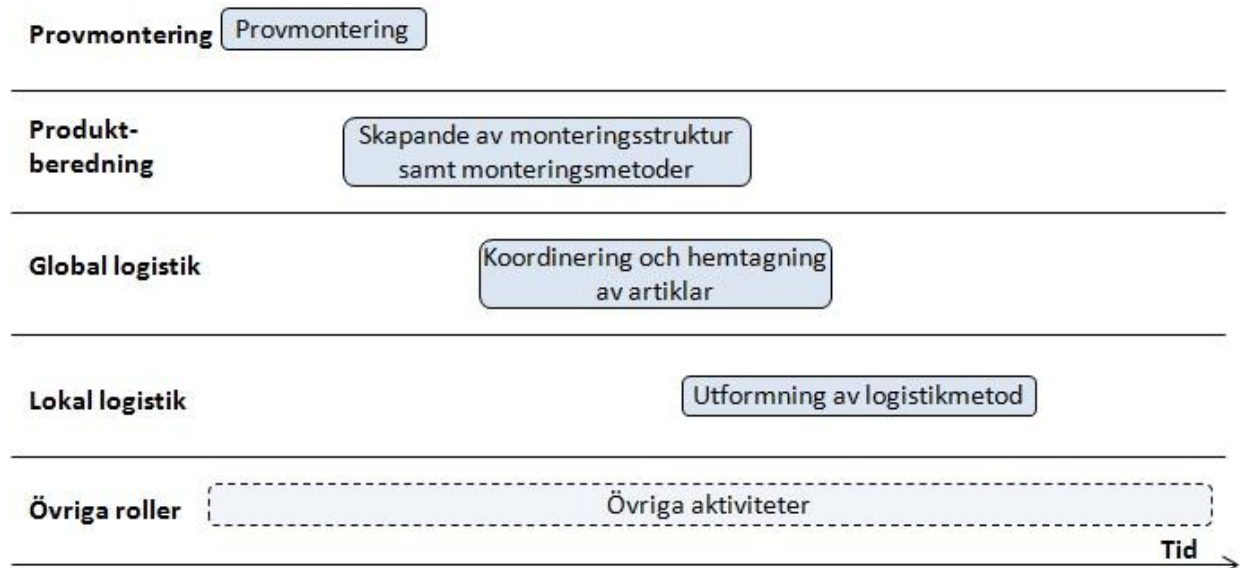
5.2.4 Sammanfattning av Inköps situation med produktdatastöd

Sammanfattningsvis kan situationen för Inköp och deras produktdatastöd illustreras med figur 15 nedan. Det identifieras tydliga och direkta samband mellan vilka behov inköpare har av produktdata samt –information och vad användningsområdet till dessa är. Likväl syns ett samband mellan den problematik samt ej tillfredsställda behov som finns idag och vilka konsekvenser det får, dels individuellt för inköparna och för hela Scania ur ett större perspektiv.



Figur 15: Situationen hos inköp gällande produktdatastöd

5.3 Produktion



Figur 16: Produktion i produktutvecklingsprocessen

Produktion är den verksamhetsfunktion där Scantias artiklar, komponenter och moduler monteras till en färdig produkt (lastbil, buss eller industri-/marin-motor). Scania har även en tillverkande funktion men till största delen köps de för Scania specialtillverkade artiklarna av leverantörer för att sedan monteras av Scania. Olika delar monteras på olika enheter där exempelvis hytter monteras i Oskarshamn,

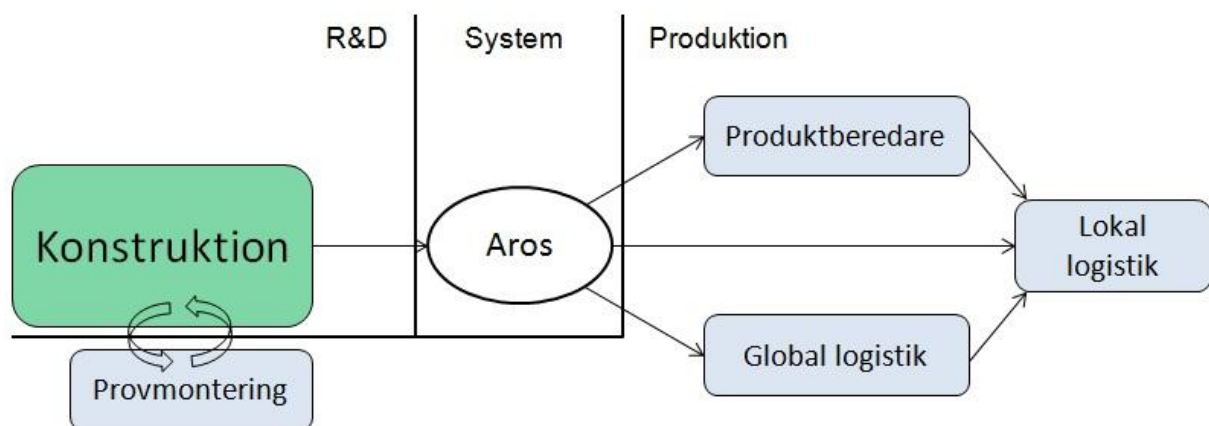
ramar i Luleå och motorer, bussar samt chassier i Södertälje där även slutmonteringen sker. Sedan finns även internationella produktionsenheter i bland annat Brasilien, Nederländerna och Frankrike där montering även sker för internationella marknader (Lindstedt, 2011-10-12).

I produktion används ett lokalt IT-system, vid namn Mona, för produktdatahantering som är uppbyggt med en struktur anpassad efter montering, benämnd som monteringsstrukturen, och dess arbetssätt. Detta innebär att produktstrukturen med tillhörande villkorsregelverk måste översättas från konstruktionsstrukturen som skapas under produktutvecklingsprocessen innan produkten monteras. Denna översättning (undantaget ramhålsstrukturen) görs manuellt av produktberedare som även bygger på systemet med så kallade "tasks" innehållande monteringsinstruktioner (Lundmark, 2011-11-18).

Förutom montering och produktberedning finns det ytterligare verksamhetsfunktioner inom produktion. En av dessa är logistikfunktionen som hanterar hemtagningsmetoder, logistikflöden och förpackningsmetoder för de komponenter och artiklar som ska monteras på produktionslinjen. Detta sköts dels på ett globalt plan som ser till olika produktionsenheter ur ett övergripande perspektiv och dels på ett lokalt plan som ser till monteringsarbetet inom varje produktionsenhet. Logistikfunktionen har som prioritet att stödja monteringsarbetet så att det blir så effektivt som möjligt (Lindholm, 2011-11-24). En annan del inom produktion är provmonteringsfunktionen som ger stöd till produktutvecklingsprocessen. Denna funktion ser till komponenter som är under utveckling, om de är möjliga att montera och hur de ska monteras för att ge feedback till konstruktörsenheter. Dessa prov sker både fysiskt och digitalt (Ore, 2011-11-10). Dessa funktioner är de som innefattats i denna studie även om flertalet roller finns inom produktion. Ett exempel på en sådan är processberedare som arbetar med att effektivisera flödet på produktionslinjen. Värt att nämna är även att personer från produktionsavdelningen finns med som kravställare under produktutvecklingsprojekten för att även produktionsperspektiv finns i åtanke när produkter utvecklas (Lindstedt, 2011-10-12).

5.3.1 Arbetsprocessen och produktdatabehov hos produktion

Gällande produktinformation och -data ser arbetsprocessen på produktion förenklat ut enligt figur 17 nedan på följande sätt:



Figur 17: Arbetsprocessen hos produktion ur ett produktdataperspektiv

Konstruktörer och produktsamordnare (i figuren sammantaget nämnda konstruktion) skapar produktdata om de nyskapade komponenterna. Provmontering arbetar parallellt med konstruktionsfasen med komponenter som är under utveckling. Produktberedare och global logistik kommer senare in i processen då komponenterna är färdigutvecklade och produktdata är färdigskapat. Steget efter nås lokal logistik och slutligen när metoder och information är förberett startas monteringsprocessen på produktionslinjen.

- **Provmontering**

En provanmodan skickas via Aros från konstruktörer (i vissa fall från projektledare) med information om vad som ska testas, varför det ska testas, projektinformation och liknande. De som arbetar med provmontering använder sedan Aros för att hämta efterfrågad information såsom artikeldata och Catia/Enovia för den fysiska omgivningen artikeln är ämnad för. Denna information används för att kunna utföra en så tillförlitlig och väl utformad provmontering som möjligt. Provresultatet förmedlas samt diskuteras med konstruktören och dokumenteras sedan i DocArc (Ore, 2011-11-10).

- **Produktberedare**

Produktberedarna prenumererar på ECO:er och när ECO:t har uppnått status 4.4 och är fryst startas översättningsarbetet av produktstrukturen. ECO:t innehåller information om den förändring som gjorts i konstruktionsstrukturen och samma förändring måste då göras i monteringsstrukturen som finns i Mona. Produktberedarna läser således konstruktionsstrukturen samt regelverket för de olika komponenterna. Till detta adderar sedan produktberedarna monteringsinstruktioner för hur komponenterna ska monteras. För att få förståelse för hur konstruktionsstrukturen är uppbyggd och hur komponenterna ska monteras använder sig produktberedarna av Aros. Systemet används för att hitta relevant information såsom ritningar, artikelinformation och tidsplanering (Birgersson & Sjöstedt, 2011-12-01).

- **Global logistik**

Information om en artikel som skall introduceras skickas via en så kallad Form01 (innehållande uppgifter såsom leverantör, pris, leveranstid och liknande) via mail till materialplanerare och övriga som arbetar inom global logistik. Då kontrolleras att tidsplanen är satt och hållbar, att all nödvändig information (upphandlingar, ansvariga parter, dokument, kvalitetssäkring) för introduktionen finns i systemet samt att alla berörda parter (såsom leverantörer och mottagare) är redo för introduktionen. Sedan uppdateras och specificeras viss information i olika delsystem till Aros och Mona och när alla steg är avklarade beställs artikeln hem för att introduceras i Produktion (Geiborg & Söderqvist, 2011-11-28).

- **Lokal logistik**

Denna funktion hämtar dels information från Mona som produktberedarna och den globala logistikfunktionen specificerat och dels produktinformation från Aros. Information om vilka artiklar som ska introduceras och vid vilken tidpunkt fås i en separat Excel-lista vid ECO-parts. Informationen som konsumeras i Aros är exempelvis förbrukningsprognoser, emballage, samband till ersatta artiklar och tidsplan. Detta används sedan för att planera vilka strategier och

metoder som ska användas för att de olika monteringsstationerna ska förses med det material de behöver (Örnesved & Larsson, 2011-11-28).

Ett ytterligare generellt behov kring produktdata hos produktion är att kunna få viss information sett ur ett tidsperspektiv, både historiskt och i framtiden. Denna information är exempelvis gällande vilka komponentintroduktioner som är planerade att göras, kvalitetshistorik på tidigare komponenter och förbrukningsuppföljning på artiklar. Tidsperspektivet finns till viss del i Aros idag men behovet är inte fullt tillfredsställt då informationen är svår att hitta eller inte finns tillgänglig (Lindstedt, 2011-10-12).

5.3.2 Problematik kring dagens produktdatastöd

Ett övergripande problem som nämns av de flesta intervjurespondenter är att användarvänligheten hos systemet är alltför låg. Att arbeta med transaktionskommandon i en textbaserad miljö gör att inlärningsströskeln är hög och att systemet inte är intuitivt att använda. Vidare är det endast möjligt att använda ett kommandofönster åt gången vilket gör att användaren bara kan se en typ av information åt gången. Det är även svårt att veta var i systemet man ska leta efter information då den inte finns dokumenterad efter ett lättförståeligt system (Lundmark, 2011-11-18, Birgersson & Sjöstedt, 2011-12-01).

En viktig aspekt som nämns är problematiken kring själva översättningssteget av produktstrukturen från Aros till Mona. Denna översättning sker manuellt då produktberedarna läser konstruktionsstrukturen för att sedan helt bygga upp en ny struktur i Mona. Ett tidskrävande extraarbete måste utföras då produktstrukturen byggs upp på nytt och det medför även risk för felkällor då produktstrukturen måste tolkas och återskapas (Lundmark, 2011-11-18). Fel kan även uppstå vid en så elementär aspekt som att kopiera flersiffriga artikelnummer då detta måste göras manuellt. Aros och Mona är båda även oförlåtande system då fel kan få stora konsekvenser och först upptäckas i senare steg i arbetsprocessen. Vidare problematik återfinns i svårigheter att förstå konstruktionsstrukturen, komponenternas regelverk och ECO:er. Dessa är personberoende då uppbyggnaden och presenterad information varierar beroende på vem som byggt strukturen eller författat ECO:t. Att sedan förstå den geometriska uppbyggnaden och omgivningen är ytterligare en aspekt som är problematisk (Birgersson & Sjöstedt, 2011-12-01). Precis som för ECO:er är PA:n en fritextbaserad informationsbärare. Även om det finns mallar för hur dessa fritexter ska baseras varierar informationen väldigt beroende på vem som är författare vilket medför tolkningssvårigheter (Ore, 2011-11-10).

Det finns även en del fall där den produktdata som är specificerad, gällande exempelvis artikelinformation och förbrukningsprognoser, inte stämmer eller inte är uppdaterad. Detta bidrar till att användarna inte ser systemet som tillförlitligt och inte heller litar på att data som finns stämmer (Örnesved & Larsson, 2011-11-28).

Produktions arbete med och utifrån produktdata sätts igång då ett ECO är fryst (inga ytterligare ändringar får göras). Dock händer det stundom att ändringar görs i ECO:er efter att det nått frys-status. Detta medför problem då produktion måste ta hänsyn till dessa ändringar fastän de redan initierat sitt arbete baserat på den information de tilldelats via ECO:t tidigare. Att ändringar emellanåt måste göras i efterhand är

oundvikligt, men svårigheten ligger i att identifiera vad den nya ändringen medför om den inte är tydligt visualiserad (Birgersson & Sjöstedt, 2011-12-01).

5.3.3 Konsekvenser av dagens problematik

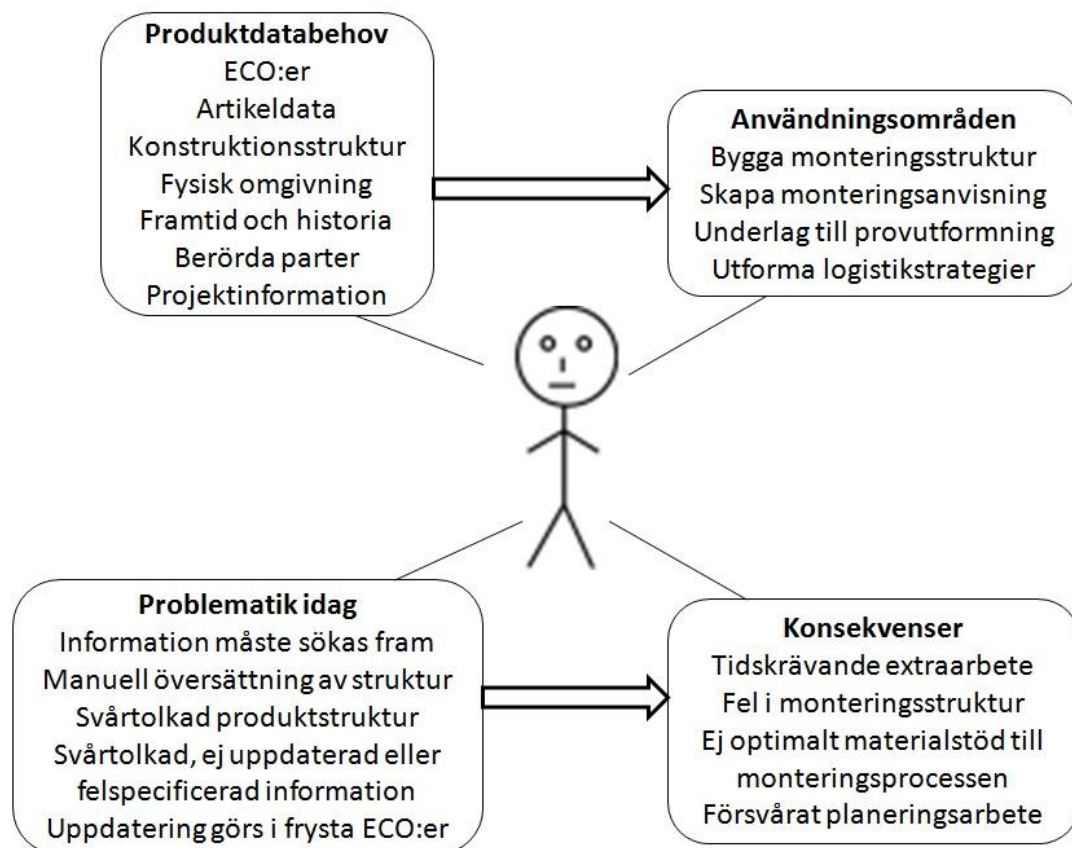
För produktion handlar det till stor del om att monteringsarbetet skall vara så effektivt som möjligt och således ge ett bra stöd till monteringsprocessen. Det är till stor del detta som konsekvenserna av ett inte tillfredsställt produktdatabehov handlar om; Att det försämrar effektiviteten i monteringsprocessen. Dels syftar detta till det extraarbete som måste göras för att manuellt översätta konstruktionsstrukturen, dels till att information inte finns lättillgänglig och måste letas fram, men det handlar även om att ett fullgott stöd till monteringsprocessen inte kan ges. Två exempel på detta följer nedan:

- En produktberedare måste ha fullgod förståelse för konstruktionsstrukturen och information om de olika komponenterna för att kunna bygga upp en ny struktur och skapa optimala monteringsinstruktioner. Om detta inte är fallet kan fel struktur byggas upp och fel monteringsinstruktioner anges. Detta bidrar sedan till fel, förseningar och störningar i monteringsprocessen (Lundmark, 2011-11-18).
- Om lokal logistik får en ej tillförlitlig förbrukningsprognos, någon övrig felinformation eller missförstår artikeldata kommer ej de mest optimala metoderna väljas för att förse monteringsstationerna med material. Detta bidrar vidare till att monteringsprocessen inte blir så effektiv som möjligt (Örnesved & Larsson, 2011-11-28).

Ytterligare konsekvenser återfinns vid att planeringsarbetet försvåras för exempelvis introduktioner av nya sammanlänkade komponenter. Svårigheter att se hur framtida produktutvecklingsprojekt påverkar varandra är en annan aspekt som försvårar planeringsarbetet (Lindstedt, 2011-10-12).

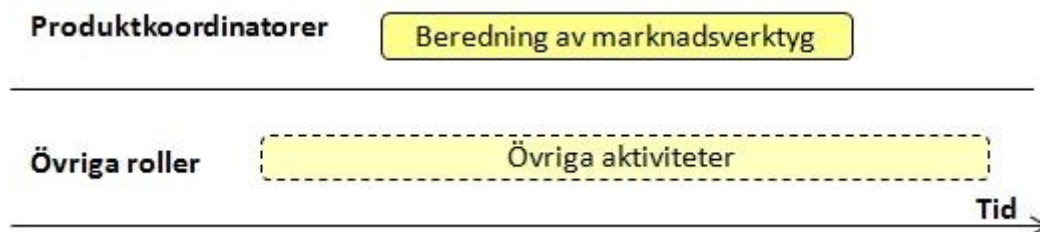
5.3.4 Sammanfattning av produktions situation med produktdatastöd

Figur 18 illustrerar situationen med produktdatastöd för produktion. Till stor del handlar behovet om information till att ge stöd och underlag till en så effektiv monteringsprocess som möjligt. Dagens produktdatastöd för produktion innebär dels att tidskrävande extraarbete måste göras av produktberedare och logistikfunktionen men även att ett ej fullgott stöd och underlag kan ges till monteringsprocessen. Detta innebär i sin tur att det blir störningar, förseningar och en ej fullgod effektiv monteringsprocess.



Figur 18: Situationen hos produktion gällande produktdatastöd

5.4 Marknad



Figur 19: Marknad i produktutvecklingsprocessen

Den verksamhetsfunktion som benämns som marknad i denna rapport arbetar med att bereda marknaden för de tekniska förändringar som införs via R&D tillgängliga för återförsäljare världen över. Självfallet finns fler funktioner inom Scania's marknadsorganisation såsom kravställare, utformning av kommersiell produktinformation, marknadsintroduktion och försäljning. Marknadsberedningens funktion är således att säkerställa att de produkter som säljs är möjliga att montera inom Scania's produktionsenheter. De säljverktyg som används ut mot marknaden måste ständigt uppdateras för att inte produkter som inte längre är möjliga att producera skall offerteras eller orderläggas mot kunder. Om detta ändå sker behöver återförsäljaren återkoppla till kunden vilken i sin tur kan behöva göra förändringar i den specifikation som gjorts i samband med ordern (Thorén & Holmqvist, 2011-12-19).

Scania implementerar just nu ett nytt system som kommer att användas för konfigurering av orderläggningssystemet Smofs, det vill säga för marknadsberedning av tekniska förändringar. Det nya systemet benämns som Etel och ämnar att lösa problematik med manuell översättning av produktstrukturer mellan Spectra och Etels föregångare. Systemet har lanserats i ett fåtal länder och målet är att detta skall vara implementerat världen över under år 2012. Arbetsprocessen utifrån ett produktdataperspektiv beskrivs således nedan utifrån funktionaliteten med hänsyn till Etel-systemet (Nyström, 2012-01-11).

1. När ett ECO nått status 4.4 och berör variantkoder startar arbetet för produktkoordinatorerna på marknadsavdelningen. Rent systemmässigt innebär detta att när en förändring gjorts i konstruktionsstrukturen med tillhörande regelverk så autokonverteras dessa förändringar av produktstrukturen till Etel-systemet. Detta är i sin tur är startskottet för att en marknadsanpassning skall göras för att uppnå en tillfredsställande nivå på de kundval som baseras på Smofs och görs vid ordertillfället (Nyström, 2012-01-11).
2. Produktkoordinatorer modifierar produktstrukturen så att den är mer kommersiellt uppbyggd och även så att kunden enbart ska behöva ta ställning till ett begränsat antal val vilket berör produktens funktionalitet. De inför även priskoder (baserat på prisunderlag) kopplade till kundval, vilket prisberäkningen vid ordertillfället baseras på. Om kunden exempelvis väljer en 4-dörrars istället för 2-dörrars hytt blir således priset högre (Nyström, 2012-01-11).
3. Produktförändringarna distribueras mot återförsäljare 1 gång/vecka för att hålla säljare uppdaterade över vilka tekniska förändringar som är genomförda samt vilka förändringar som kommer att göras de närmaste 20 veckorna. Därefter kan de lokala återförsäljarna i sina säljverktyg ta ställning till vilken funktionalitet de vill erbjuda sina marknader. Exempelvis kan ryska återförsäljare välja att erbjuda bränslevärmare på sina produkter medan brasilianska avstår från detta. Denna databas uppdateras alltså 1 gång per vecka och är denna som veriferingen av vald funktionalitet sker emot (Nyström, 2012-01-11).

5.4.1 Behov av produktdatastöd

- **Förståelse för faktisk förändring och struktur**
Marknadsavdelningen behöver på ett enkelt och lättförståeligt sätt förstå vad respektive ECO faktiskt innebär och förändrar. Detta för att kunna avväga vad som bör vara kundval och modifiera strukturen efter detta. Vidare baseras prisberäkningar på variantkoder, vilket gör att förståelsen är en viktig faktor då priskoder förs in i den marknadsanpassade produktstrukturen (Thorén & Holmqvist, 2011-12-19).
- **Verifiering mot kund att produkt är möjlig att producera och dess utseende**
För att upprätthålla högt förtroende mot sina kunder finns behov att från marknadssidan i realtid kunna verifiera att en produkt är möjlig att producera för att undvika förtroendetapp hos slutkund. Även att visuellt kunna beskriva

hur en beställd lastbil kommer att se ut efterfrågas i återförsäljarledet (Thorén & Holmqvist, 2011-12-19).

5.4.2 Problematik kring dagens produktdatastöd

I dagens Aros-miljö är filtreringen av ECO:er mot dess mottagare relativt grov. Mycket tids spills på att tolka om ett specifikt ECO faktiskt berör marknadsberedningen. De ECO:er som produktkoordinatorerna behöver agera på är enbart de som nått 4.4 samt berör variantkoder. En ytterligare aspekt som försvårar hanteringen av ECO:er är att förändringar görs i ECO:er som nått status 4.4 i form av att en ny utgåva distribueras. Systemstöd för att tydliggöra skillnaden mot föregående utgåva saknas vilket leder till svårigheter att tydligt utskilja vilken förändring som är gjord. Detta hanteras idag genom att en papperskopia av varje ECO lagras för att manuellt kunna jämföra skillnaden mot föregående (Thorén & Holmqvist, 2011-12-19).

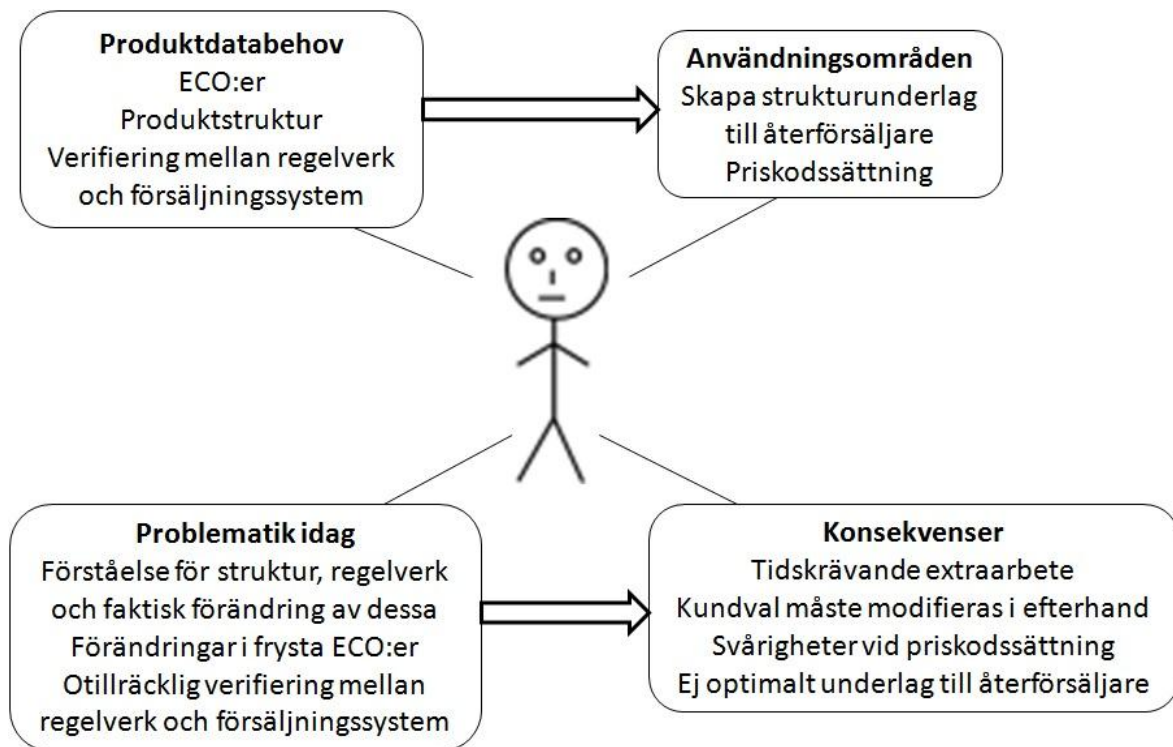
Vidare finns svårigheter att förstå den faktiska förändringen då en tolkning alltid behöver göras av produktstrukturen. Förståelsen av struktur och villkor är ibland problematisk. Svårigheter finns även för produktkoordinatorerna att se hur en prisförändring på komponentnivå påverkar hela produktprogrammet när priskoder skall införas. Vidare finns idag inget systemstöd för återförsäljare att säkerställa att en order faktiskt är möjlig att montera eller hur bilen ens kommer att se ut för kunden vid ordertillfället, det vill säga en direkt verifiering av order. När order väl är lagd finns ytterligare problem för marknadsberedning då förändringar i "frysta" ECO:er sker strax innan produktionsstart. Spårbarheten till sålda produkter berörda av dessa förändringar finns då ej att tillgå i systemen (Thorén & Holmqvist, 2011-12-19).

5.4.3 Konsekvenser av dagens problematik

- Att stämma av om ett ECO berör variantkoder då detta ej fångas av dagens filtrering är ytterst tidskrävande. Även att enkelt identifiera skillnader mellan ECO:er med olika utgåvor är tidskrävande. Detta leder således till att tid och resurser spills utan att de skapar värde för återförsäljarledet.
- Svårigheter att förstå ECO:er och produktstruktur medför tidskrävande extraarbeten. Vidare blir även underlaget gentemot återförsäljare i vissa fall ej optimalt då förståelsen ej är fullgod.
- Då återförsäljare inte kan säkerställa att en produkt kan produceras utifrån de kundval som gjorts vid orderläggningen uppstår en förtroendeklyfta om återförsäljare måste återkomma till kund med beskedet att produkten inte kan levereras enligt specifikation. Förtroendet påverkas även negativt då kunden kan ha skapat sig en uppfattning om bilens utseende vilken ej överensstämmer med utseendet vid leverans.
- Svårigheter uppkommer vid prissättning då koppling mellan en komponents pris och det totala produktprogrammet ej finns. Detta leder i sin tur till att produkter prissätts felaktigt.

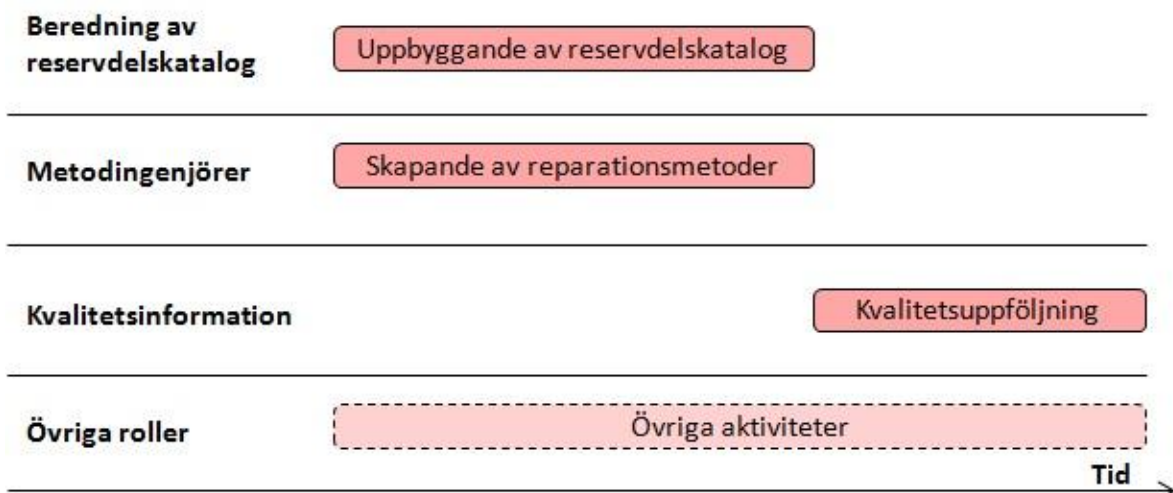
5.4.4 Sammanfattning av marknads situation med produktdatastöd

Figur 20 nedan sammanfattar situationen med produktdatastödet idag. Övergripande kan sägas att behovet består av produktstrukturen, dess förändringar samt att den verifieras mot försäljningssystemen. Detta för att just skapa ett underlag till försäljningssystemen som används idag. Problematiken handlar främst om förståelsen av produktinformationen samt att verifieringen mellan systemen ej är uppdaterad. Detta leder i sin tur till extraarbeten, otillräcklig och ej uppdaterad information gentemot återförsäljare.



Figur 20: Situationen hos marknad gällande produktdatastöd

5.5 Servicemarknad



Figur 21: Servicemarknad i produktutvecklingsprocessen

Kortfattat kan verksamhetsfunktionen servicemarknad, som visas i figur 21 ovan, beskrivas som ansvariga för att, i form av information, metoder, verktyg och IT-system, ge stöd till de produkter som lämnat Scania och är i drift. Detta kan exempelvis vara att tillhandahålla instruktioner till en verkstad om hur en defekt komponent skall bytas ut. Andra exempel återfinns i att ge stöd och information gällande felsökning, service, reservdelar samt relevant information till förare. Ett annat område inom servicemarknad är att identifiera defekta komponenter på produkter som är i bruk och sedan kunna spåra dessa. Exempelvis om en viss typ av komponent är defekt på flera lastbilar måste detta upptäckas för att kunna bytas ut på alla lastbilar som innehåller just den komponenten (Vehicle Service information – Scania Inline, 2012)

Servicemarknad använder således produktdata främst som ett underlag för att skapa de informations- och metodstöd till de produkter som är i bruk. Som informationsbärare och IT-verktyg till användare och mekaniker används ett system vid namn Multi. Detta system används exempelvis av verkstäder för att få reservdels-, service- och reparationsinformation (Vehicle Service information – Scania Inline, 2012).

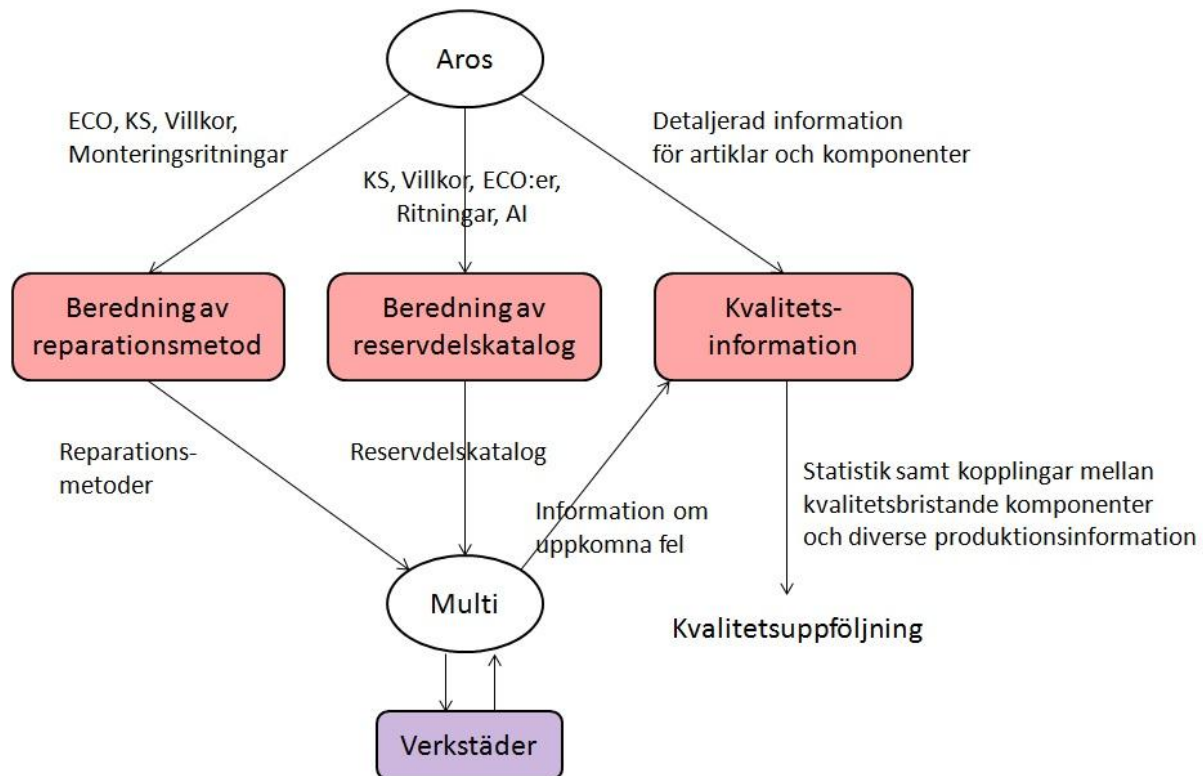
De tre funktioner som inom Servicemarknad ingått i denna studie beskrivs nedan:

- **Beredning av reservdelskatalog:** Reservdelskatalogen är den del av Multi som, precis som det låter, är en katalog över reservdelar till Scantias produkter. Den innehåller information om alla reservdelar samt vilka komponenter de ska ersätta och detta kan sökas fram med hjälp av Multi (Agardh & Dahlberg, 2011-12-05).
- **Beredning av reparationsmetoder:** Ytterligare information som finns i Multi är beskrivningar för hur verkstadsmekaniker skall utföra felsökningar och reparationer. Är en komponent defekt finns beskrivning för hur mekanikern ska gå till väga för att upptäcka felet och sedan även hur felet ska åtgärdas genom reparation eller utbyte (Lindgren & Rönqvist, 2011-12-12).
- **Kvalitetsinformation:** Som stöd dels till produkter som är i bruk men även till framtida produktutvecklingsprojekt gör Scania kvalitetsuppföljningar på sina produkter. Till stor del handlar detta om att utifrån en eller flera defekta komponenter identifiera kärnan till problemet och göra uppföljning kring detta. Detta görs genom att dra kopplingar mellan defekta komponenter sinsemellan samt exempelvis leverantörer eller produktionsutrustning. Om det sedan upptäcks att en komponent är generellt defekt måste alla lastbilsindivider innehållande den defekta komponenten identifieras för att kunna genomföra återkallnings- och utbyteskampanjer (Andersson, 2011-12-06).

Givetvis finns fler roller inom servicemarknadsorganisationen som lämnats utanför denna studie. Exempel på sådana roller kan vara de som framställer kommersiell reservdelsinformation eller handböcker.

5.5.1 Behov och användning av produktdata

Ur ett produktdataperspektiv presenteras behoven och användningen av produktdata för de tre funktionerna enligt figur 22 nedan, med efterföljande mer ingående beskrivning:



Figur 22: Servicemarknads användning av produktdata

- **Beredning av reservdelskatalog:** Användarna inom denna funktion läser konstruktionsstrukturen med tillhörande regelverk för att manuellt bygga upp en liknande struktur i Multi. Skillnaden är att eftersom konstruktionsstrukturen är uppbyggd ur ett produktutvecklingsperspektiv och således inte är kommersiellt intuitiv för mekaniker byggs strukturen i Multi upp mer anpassad efter detta. Man prenumererar på ECO:er för att bli informerade när en förändring görs i konstruktionsstrukturen och motsvarande förändring görs då i strukturen som läses av Multi. Vidare måste även information i form av text och bild om alla komponenterna specificeras i reservdelskatalogen. För att kunna specificera denna information och bygga upp en ny verkstadsanpassad struktur är förståelsen för komponenterna väldigt viktig och man använder sig även av ritningar till detta. Ytterligare en aspekt återfinns i att koppla varje lastbilsindivid till vilka artiklar den innehåller för att senare kunna matcha rätt reservdelar. För att göra den kopplingen registreras införandetidpunkten för varje artikel och beroende på när en lastbilsindivid är producerad matchas dess chassinummer mot giltiga artiklar och reservdelar (Agardh & Dahlberg, 2011-12-05).
- **Beredning av reparationsmetoder:** Denna funktion använder information i Aros som informationsunderlag för att utforma reparationsmetoder. Informationen som konsumeras är främst regelverket, ritningar,

monteringsritningar, artikelinformation, material och åtdragningsmoment. Detta för att få förståelse för hur komponenterna skall repareras på bästa möjliga sätt. Det är även av stor vikt att förstå hur de olika artiklarna kan kombineras för att knyta reparationsanvisningarna till rätt komponentvarianter (Lindgren & Rönqvist, 2011-12-12).

- **Kvalitetsinformation:** För denna funktion används Aros att utifrån en defekt artikel eller komponent kunna söka fram så mycket information som möjligt. Vidare även kunna dra kopplingar mellan informationen och de defekta komponenterna samt de defekta komponenterna sinsemellan. Mycket handlar om att bygga statistik kring vilka komponentfamiljer, artikeltyper osv. där mest problem identifieras för att kunna identifiera kärnan till kvalitetsbristerna. Exempelvis om en mängd olika defekta komponenter bottnar hos en och samma leverantör måste den statistiska kopplingen till den leverantören kunna dras för att identifiera problemet. Likväl behöver sådana kopplingar kunna dras till exempelvis produktionstidpunkt, produktionsutrustning, artikeltyp, material, ansvarig konstruktör eller konstruktionsgrupp, inköpare och produktutvecklingsprojekt. Att sedan identifiera alla lastbilsindivider som innehåller en viss typ av artikel görs sedan genom att varje artikels införandetidpunkt matchas mot varje lastbils identitetsnummer (chassinummer). Chassinumret har sedan en produktionstidpunkt som matchas med artiklarnas introduktionstidpunkt (Andersson, 2011-12-06).

5.5.2 Problematik kring dagens produktdatastöd

Det manuella översättningssteget och att behöva leta efter information i systemen med transaktionskommandon nämns som två tidskrävande extraarbeten. Översättningssteget nämns även som en felkälla då information måste tolkas och manuellt byggas upp i ett nytt system. Denna felkälla beror dels på just den manuella hanteringen vid specificering och dels vid tolkningen av konstruktionsstrukturen samt ECO:er. Denna tolkning är emellanåt svår då villkor kan vara svårutförbara och fritexterna i ECO:erna är personberoende. Att kunna förstå vilka alla artiklar är som tillhör en variantkod är en annan aspekt som är svårutförbar. De fel som då kan uppstå i strukturen för Multi finns det heller ingen verifikation på. Även om produktstrukturen i Multi anpassas mer kommersiellt för mekaniker upplevs den ofta svårutförbar och ej intuitiv (Agardh & Dahlberg, 2011-12-05).

Att vidare kunna dra kopplingar mellan många olika defekta komponenter och dess leverantörer, produktionsutrustning och liknande är problematiskt när inte informationen finns lättillgänglig. De flesta kopplingar måste sökas fram var för sig vilket medför att det kräver ett alltför stort arbete som i en del fall är ogenomförbart. Att senare för en viss parameter kunna få fram önskad information är också ofta problematiskt och medför ett allt för stort extraarbete (Andersson, 2011-12-06)

Införandetiden för artiklar stämmer inte alltid överens med det verkliga utfallet. Således stämmer inte alltid chassinumret och dess tillhörande artiklar som är registrerat överens med de artiklar lastbilen faktiskt innehåller (Andersson, 2011-12-06).

Ytterligare problematik återfinns i hanteringen av ECO:er. Då ett ECO uppnår status 4.4 och är fryst startas beredningen av reservdelskataloger. Ändringar görs dock

emellanåt i ECO:er trots att de uppnått status 4.4 vilket medför svårigheter i att förstå vad den ytterligare förändringen innebär (Agardh & Dahlberg, 2011-12-05). Även prenumerationen av ECO:er är ospecifik. Detta medför att prenumeranterna måste ta del av en stor mängd ECO:er som de inte berörs av. Det finns även i vissa fall svårigheter i att förstå om ett ECO medför en ändring för just den personen som läser ECO:t (Lindgren & Rönnqvist, 2011-12-12).

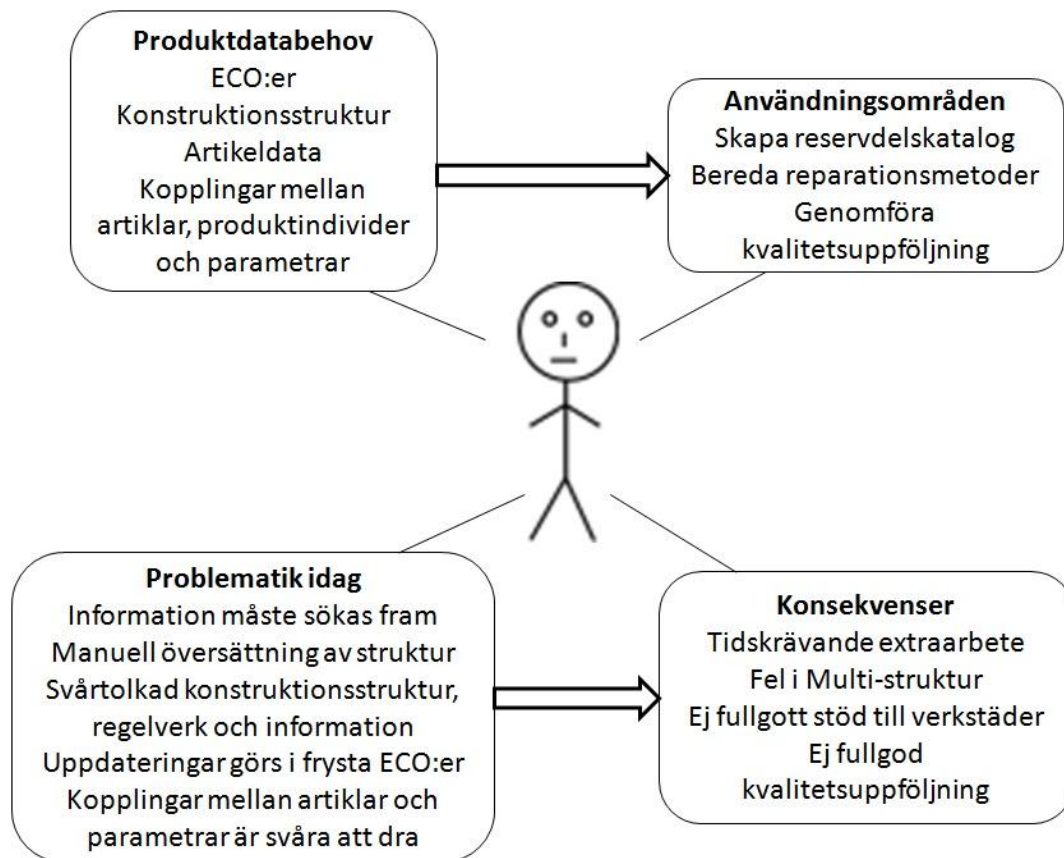
5.5.3 Konsekvenser av dagens problematik

Att förståelsen för konstruktionsstruktur, villkor och ECO:er inte alltid är fullgod medför dels att extra arbete måste läggas på sökning av information men även att fel uppstår i strukturen i Multi. Då det inte finns någon egentlig verifikation upptäcks dessa fel heller inte förrän verkstadsmekaniker sedan använder Multi. Att sådana fel finns i IT-verktyg som används av Scantias kunder medför vidare till att Scantias trovärdighet kan minskas gentemot företagets kunder (Agardh & Dahlberg, 2011-12-05). Vidare kan inte heller Scania ge ett fullgott stöd till verkstäder då felinformation i vissa fall ges och fel reservdelar beställs hem beroende av fel i IT-verktyget (Paltman, 2011-10-17)

Att kopplingar mellan informationsparametrar och artiklar är svåra att dra bidrar till att en gedigen kvalitetsuppföljning inte är genomförbar. Att identifiera var kärnan till kvalitetsbristerna finns och att kopplingen mellan lastbilsindivider innehållande de defekta artiklarna inte är tillförlitlig medför att fältanalyser blir problematiska (Andersson, 2011-12-06).

5.5.4 Sammanfattning av servicemarknads situation med produktdatastöd

Sammanfattningsvis kan situationen för servicemarknad och produktdata kort beskrivas enligt figur 23 nedan. Övergripande kan sägas att produktdata används främst som ett underlag för att i sin tur, med viss förädling, ge informationsstöd till samt genomföra kvalitetsuppföljning på de produkter som sålts och lämnat Scania. Problematiken handlar främst om att hitta och ta fram efterfrågad information och förståelsen för informationen. Detta leder senare till att man inte kan ge det stöd till verkstäder eller kunna göra de kvalitetsuppföljningar som efterfrågas i dagsläget.



Figur 23: Situationen hos servicemarknad gällande produktdatastöd

6. Analys

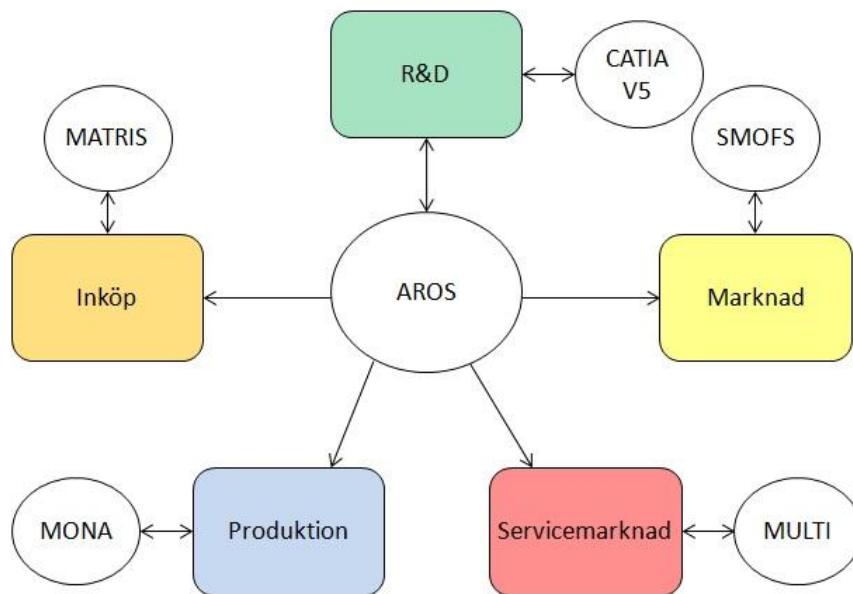
I detta avsnitt presenteras och diskuteras de verksamhetsbehov som analyserats fram ur den empiriska datainsamlingen. De tvärfunktionella behoven är uppdelade i olika kategorier där identifierade relationer mellan dessa även diskuteras.

Avslutningsvis redogörs även för de identifierade verksamhetsbehov som är isolerade för en verksamhetsfunktion och således inte är tvärfunktionella. De kategorier som nedan analyseras var för sig är som följer:

- Integrerade IT-system
- Lättillgänglig information/Spårbarhet
- Livscykelperspektiv
- Stöd för förståelse av struktur och villkor
- Förbättrad ECO-hantering
- Förbättrat stöd för aktuella nedbrytningar i produktstruktur
- Förbättrat stöd för produktionsgiltiga artiklar *och* utvecklingsartiklar
- Förbättrat gränssnitt med grafiska presentationer
- Relationer mellan behovskategorier
- Isolerade verksamhetsbehov

6.1 Integrerade IT-system

En aspekt som nämns av samtliga verksamhetsfunktioner är problematiken kring att använda flera parallella IT-system. Det handlar dels om själva användandet av två eller flera system men till stor del även om att information måste "översättas" från ett system till ett annat genom att den specificeras och byggs upp igen. Situationen idag kan, något förenklat, beskrivas med hjälp av figur 24 nedan (där endast de mer centrala systemen som berörts i denna rapport finns representerade).

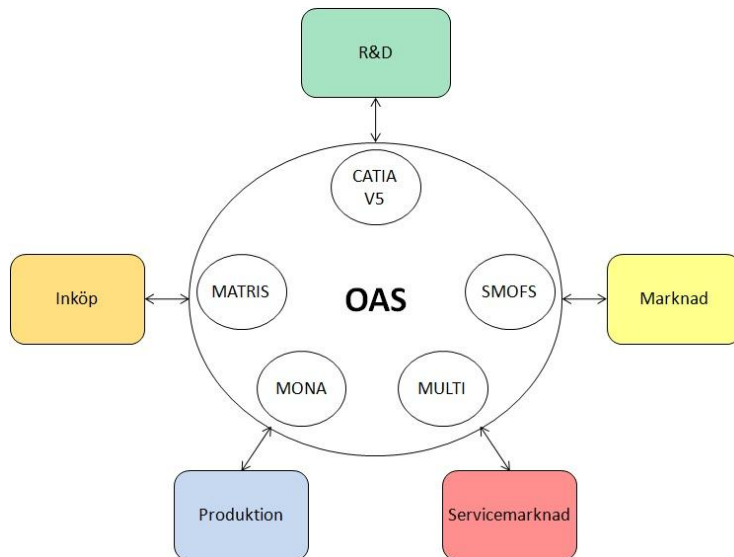


Figur 24: Översikt över dagens system

I synnerhet specificeras informationen i Aros-miljön av konstruktörer och produktsamordnare. En del specificeras av andra verksamhetsfunktioner men detta gäller främst mindre detaljer. Denna information konsumeras sedan av verksamheten på ett bredare plan. Förutom vissa mindre aspekter, såsom artikelimpulser till Matris och artiklars positionering till Catia, måste informationen manuellt översättas till respektive system som används lokalt för respektive funktion. Många användare får således använda mer än ett IT-system. Information specificeras sedan endast i de lokala systemen för varje verksamhetsfunktion där ingen återkoppling gentemot Aros finns.

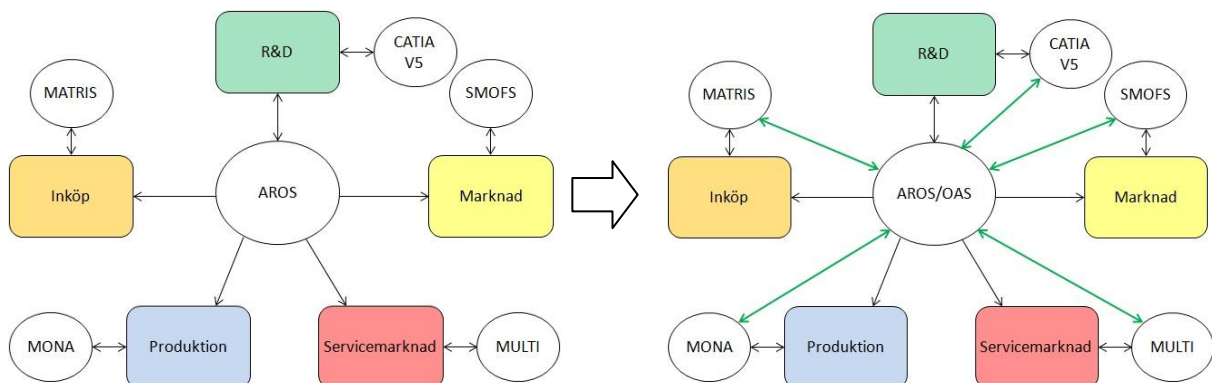
Exempel på detta finns hos beredarna för Mona och Multi där konstruktionsstrukturen och ECO:er måste läsas för att sedan bygga upp motsvarande struktur i respektive system. Istället efterfrågas att kunna arbeta mot samma struktur och endast förädla informationen med monteringsinstruktioner och serviceinformation. Detta är något som alla beredare i den här studien är redo att anpassa sig efter för att inte behöva göra detta manuella mellansteg. De som ligger i framkant vad gäller denna problematik är marknadsberedningen i och med införandet av Etel som konfigurationsverktyg för Smofs då översättningssteget mellan systemen elimineras, även om de fortfarande behöver arbeta i två system för att tillgodose sig all relevant information.

Behovet är således att dessa olika IT-system bör integreras i en framtida OAS-miljö, beskrivet enligt figur 25 nedan. I denna miljö behöver varje användare endast använda ett IT-system där all kommunikation mellan motsvarigheterna till dagens systemen sker automatiskt.



Figur 25: Framtida integrerade system

Dock ligger möjligtvis denna totalintegration av systemen i en framtida OAS-miljö i en alltför lång framtid och ses således snarare som en vision. Även om det är denna vision man bör sträva mot kan mindre steg tas för att tillfredsställa detta verksamhetsbehov. Att de olika systemen börjar kommunicera, enligt figur 26, med varandra utan det mänskliga mellansteget skulle vara värt mycket för Scantias verksamhet.



Figur 26: Kommunicerande system

6.1.2 Värdet av integrerade IT-system

En av de stora nyttorna med att tillfredsställa detta verksamhetsbehov, att integrera de olika systemen, är att den manuella handpåläggningen som översättningen mellan systemen uteblir. Detta medför att mycket tid sparas på uteblivet extraarbete samt att de fel som manuellt arbete kan medföra elimineras.

Andra fördelar finns i att information görs tillgänglig för fler användare samt att möjligheten ges för varje funktion att ge input till den övriga verksamheten ökar även förståelsen för varandras arbete. Detta hjälper till att motverka isolerade tankesätt och verksamhetsfunktioner får bättre förståelse för varandras arbeten och utmaningar vilket ofta kan vara en utmaning för stora företag som Scania.

Att i slutändan endast behöva använda ett system hjälper förståelsen då användare endast vill arbeta i ett system där de känner sig bekanta istället för att växla mellan flera för att tillgodose sig information. Att arbeta i ett system leder på sikt även till att kunskapen i systemet ökar snabbare i jämförelse med en person som skall lära sig flera system för att utföra sitt dagliga arbete.

Det finns även stora fördelar med att den information som matas in i systemet även är mer uppdaterad och korrekt då den endast behöver specificeras vid ett tillfälle. Dubbelarbete vid specifikation av produktdata elimineras med integrerade IT-system.

6.1.2.1 Verksamhetsförankring

Om behovet i form av integrerade system med delad data uppfylls genereras flertalet fördelar som skapar värde för Scantias verksamhet. Dels elimineras översättningssteget av produktstrukturen som både produktberedare gör till Mona och som beredare på servicemarknad gör för Multi-verktyget. Dessa funktioner kan således helt arbeta med att förädla och anpassa produktdata och struktur efter dess konsumenters behov i form av tasks för montering eller produktavsnitt för verkstäderna.

I och med att alla verksamhetsfunktioner som berörts i denna rapport även betraktar samma data bör således chansen att fel upptäcks öka i och med att "flera ögon" tolkar och bedömer samma underlag. Detta bör i sin tur minska felfrekvensen på produktionslinjen, för kunder vid ordertillfället eller vid service i verkstäder.

Vidare finns information lagrade i lokala IT-system som både efterfrågas och skulle kunna skapa värde för fler funktioner än den som innehar informationen. Exempelvis skulle faktisk förbrukning av artikel vara värdefullt både för konstruktör vid prognostisering, för inköpare i upphandlingsförfarandet eller för lokal logistik vid val av metod för att förse produktionslinjen med artiklar. Ett annat exempel skulle kunna vara monteringsanvisningar som är önskvärda vid utformning av reparationsmetoder.

Konstruktörer som idag är de som specificerar en hel del data i dagens Aros-miljö skulle om behovet tillfredsställs inte behöva göra detta i två system i form av Catia och Aros. Ett exempel av ett scenario som skulle gestalta dagens problematik skulle kunna vara vid specifikation av materialdata. Detta görs idag i både Catia och Aros utan att någon verifiering finns mellan systemen. Om en konstruktör matar in det korrekta materialet i Catia men missar detta i Aros är möjligheten liten för produktsamordnare att fånga upp och åtgärda detta fel. Låt säga att inköpare i värsta fall gör förfrågningar till mindre lämpade leverantörer och prototyper av fel material framställs för att sedan köpas in och fysiskt provas. Om det fysiska provet visar negativt resultat (artikeln går sönder) leder detta till en betydande andel manuellt arbete och resurser slösas för att korrigera detta, allt baserat på ett misstag. Således har en felaktig artikel köpts in, till ett felaktigt pris, vilket resulterat i ett onödigt prov samtidigt som alla faser i provningsprocessen behöver göras om.

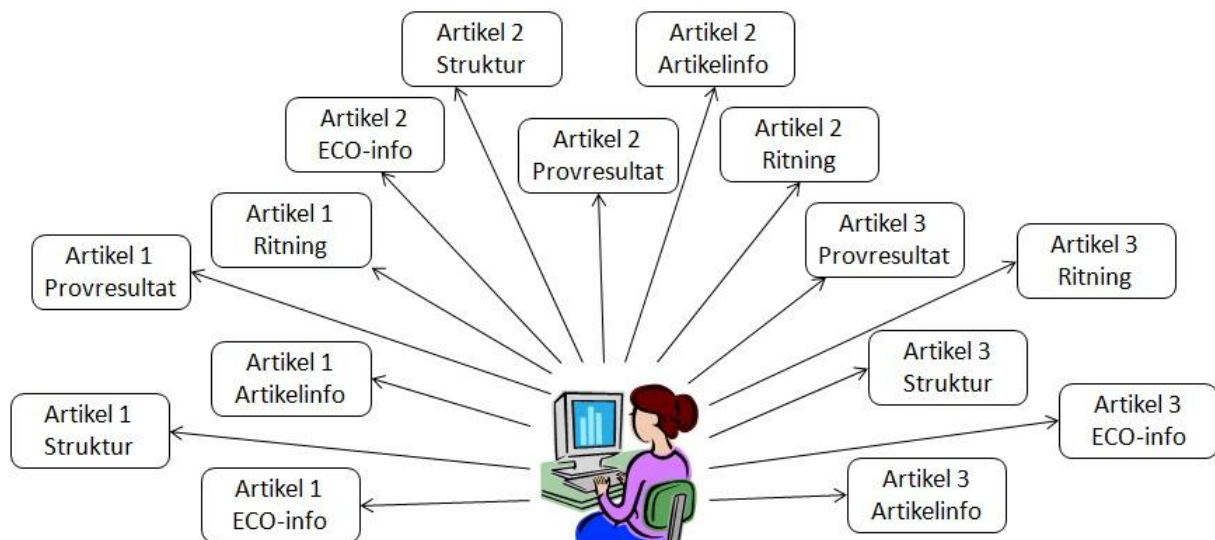
6.2 Lättillgänglig information/Spårbarhet

En annan aspekt som tagits upp frekvent i verksamheten är att den information som efterfrågas finns utspridd på många platser. För att hitta efterfrågad information måste ofta olika transaktioner användas och ofta även flera olika system. Exempelvis

artikelinformation fås med en transaktion, ECO-information med en annan transaktion och ritningar finns i ett separat ritningsarkiv. Detta medför att mycket tid måste läggas på att leta efter efterfrågad information samt att den i vissa fall heller inte hittas. Det krävs även vissa kunskaper för att hitta viss data; transaktionskommando och artikelnummer är exempel på vad som ofta måste finnas kunskap om men även mer detaljerad info såsom utförande beräkningsingenjör kan krävas för att hitta efterfrågad beräkningsrapport.

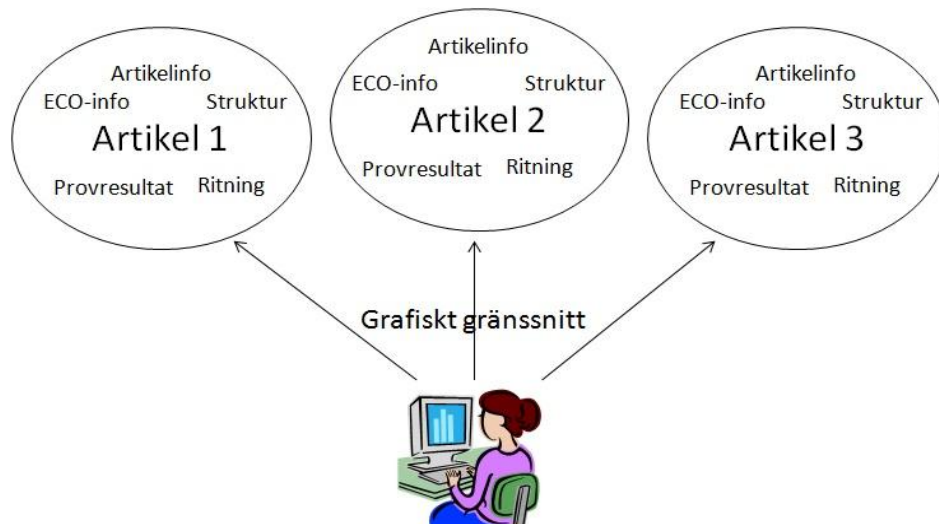
Att få mer lättillgänglig information är relaterat till den tidigare aspekten om att integrera IT-systemen. Detta är en förutsättning för att kunna få viss information tillgänglig för hela Scania's verksamhet eftersom mycket information endast finns i lokala IT-system.

Dagens situation illustreras av figur 27 nedan där användaren söker information om 3 olika artiklar såsom artikelinformation, ECO-info, struktur, provresultat och ritning. Denna information måste sökas fram var för sig genom olika transaktioner och genom att leta i olika system. Kopplingen mellan information och att navigera mellan dem är ofta svårhanterlig, speciellt för mindre frekventa användare.



Figur 27: Dagens informationshämtning

Behovet återfinns således i att samla all information och göra den lättillgänglig. Det som efterfrågas skall snabbt kunna fås fram utan att det krävs kunskap om kommandon, artikelnummer eller dylikt. Detta behöver man även kunna få fram utan att behöva använda fler än ett system eller interface. För exemplet ovan där användaren arbetar med tre olika artiklar behövs därför informationen samlas så att den finns för respektive artikel utan att man behöver leta på flera ställen. En situation som skulle se ut exempelvis som figur 28 nedan.

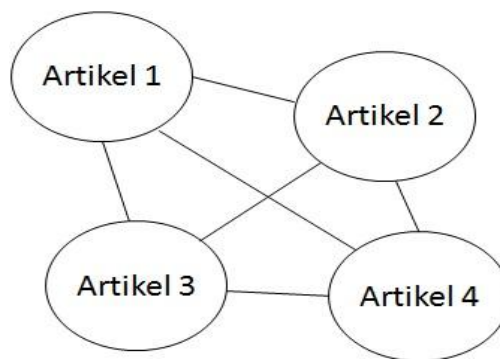


Figur 28: Samlad information

På detta sätt finns all information kopplat till varje artikel samlat runt just varje artikel. Nu finns den lättillgänglig och samlat vilket medför att användaren, genom ett grafiskt gränssnitt, kan stanna i ett och samma navigationsfönster. Denna information skulle likväl kunna vara samlat kring ett ECO eller ett PA.

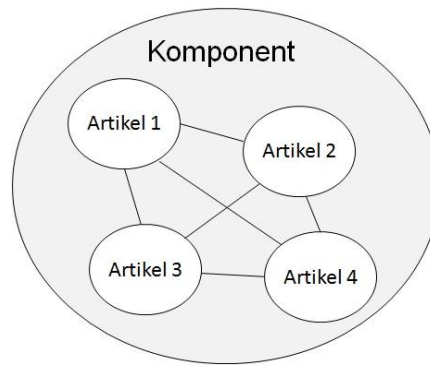
6.2.1 Samband mellan artiklar

Ytterligare behov finns i att även få information om hur artiklarna förhåller sig och relaterar till varandra. Finns det ytterligare artiklar på något sätt nära relaterat eller kopplat till aktuella artiklar behövs information om detta fås såsom i figur 29 nedan. Detta exempel bygger på de tidigare där information om eventuell relation mellan de tre artiklarna presenteras. I detta fall finns det även en fjärde artikel relaterat till de tidigare tre.



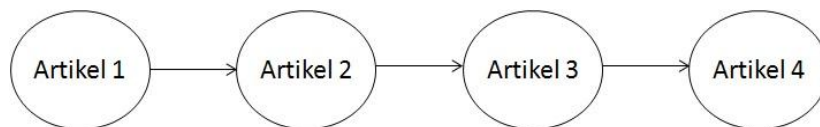
Figur 29: Artiklarnas samband

Denna relation eller koppling kan vara baserad på olika sätt. Exempelvis kan de fyra artiklarna tillsammans utforma en komponent enligt figur 30 nedan.



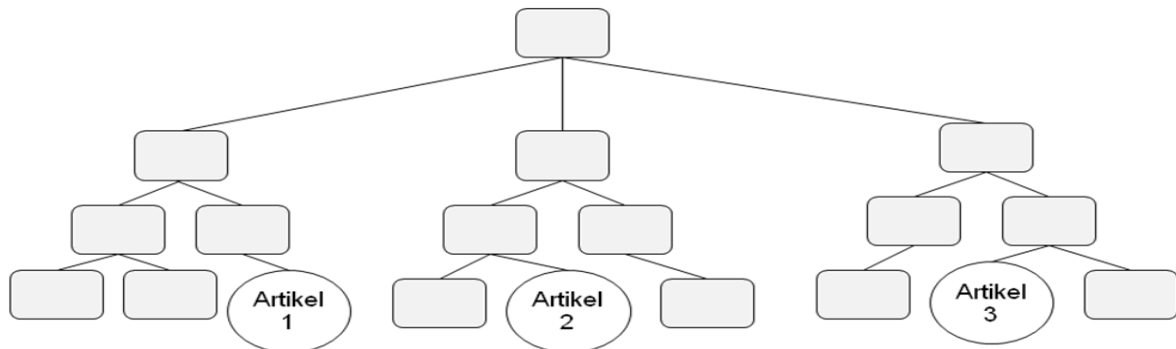
Figur 30: Komponent samband

Eller, som enligt figur 31 nedan, kan de fyra artiklarna ha samma funktion och ersätta varandra i en livscykelkedja där artikel 2 ersätter artikel 1, artikel 3 ersätter artikel 2 osv.



Figur 31: Ersättande artiklar

Ett annat exempel finns i att det är liknande artiklar med samma funktion som används på olika platser i strukturen, se figur 32. Det kan exempelvis vara snarlika fästen som sitter på olika platser på lastbilen såsom motor, chassi och hytt. Behovet finns här i att få information om att dessa snarlika artiklar finns samt var de används på slutprodukten.



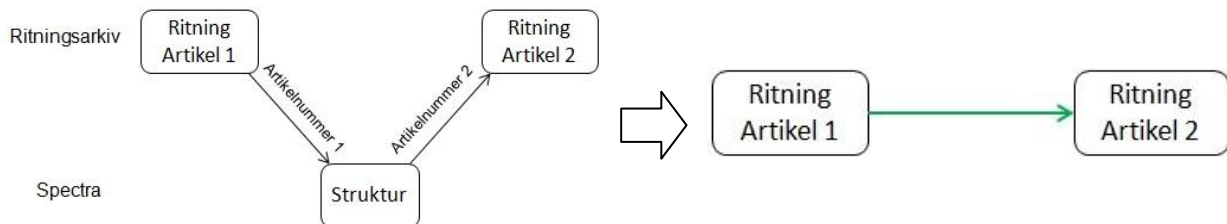
Figur 32: Liknande artiklar

Behovet finns således i att få lättillgänglig information om vilka relaterade artiklar det finns till den artikel som är i fokus. Även att få information om vilken typ av relation det berör samt att snabbt kunna hitta information om den relaterade artikeln. I dagsläget finns ofta inte denna information och det krävs att förkunskapen om relaterade artiklar redan finns hos användaren. I andra fall krävs det att information hämtas från flera olika ställen såsom struktur och ECO:er för att hitta dessa relationer mellan artiklar och komponenter. Ytterligare steg krävs sedan för att även hämta information om dessa relaterade artiklar.

Det handlar till stor del om att kunna få snabb information och förståelse för vilken fysiska, funktionella och tidsmässiga omgivning artiklarna befinner sig i. Detta för att kunna förstå samband och den övergripande helheten.

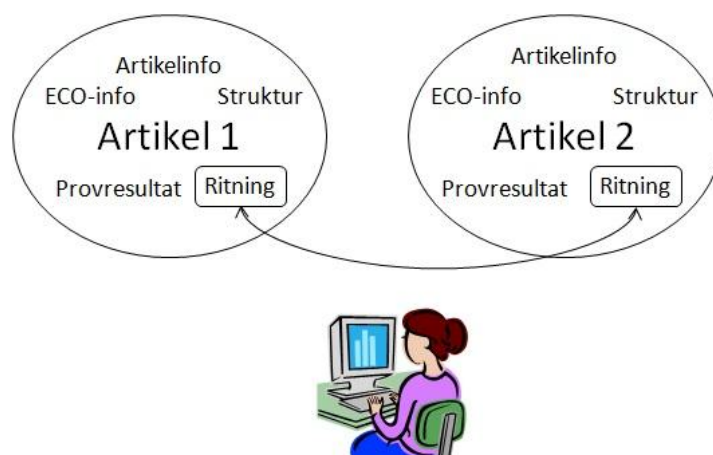
6.2.2 Länkad information

Vidare finns även behov av att få information länkat och kopplat till varandra, inte endast samlat runt varje artikel. Används exempelvis en ritning på en artikel finns behovet att i vissa fall snabbt kunna få fram ritningen på en relaterad artikel. För att göra dessa kopplingar idag krävs ofta många mellansteg där information måste hämtas på olika ställen, se figur 33.



Figur 33: Informationshämtning

I detta exempel studerar användaren ritningen för artikel 1 men behöver även se ritningen för en i strukturen närliggande artikel, benämnd artikel 2. För att hitta denna ritning måste användaren via artikelnummer söka information i strukturen och ha förståelse för denna. Detta för att sedan få fram artikelnumret på den eftersökta artikel 2 och slutligen via detta artikelnummer hitta rätt ritning i ritningsarkivet. Det krävs således en del mellansteg för att söka fram den information som efterfrågas. Dessa mellansteg måste även tas fram var för sig genom exempelvis olika transaktioner. Behovet är således att oberoende av vilken information som studeras snabbt kunna hitta annan relaterad information. I detta fall att från en ritning på en artikel snabbt kunna få fram ritningen på en i strukturen närliggande annan artikel som i figur 34 nedan.



Figur 34: Länkad information

6.2.3 Sökbarhet

Ytterligare verksamhetsbehov finns även i en smidigare sökbarhet på information i systemen. Idag krävs att man vet olika parametrar, exempelvis artikelnummer, för att kunna hitta efterfrågad information. I vissa fall vet användaren andra parametrar och behöver således utifrån dessa kunna hitta efterfrågad information. Vid vissa tillfällen är det även utifrån dessa parametrar som informationen är av intresse. Exempelvis kan efterfrågad information vara att se alla artiklar som beställs från en viss leverantör eller alla artiklar som konstruerats av en och samma konstruktör. I dagsläget är denna sökbarhet begränsad där informationen måste letas fram på olika ställen baserat på vissa parametrar. Detta gör att processen i många fall blir ogenomförbar.

6.2.4 Värdet av lättillgänglig information och ökad spårbarhet

Ett stort värde, som gäller för hela Scantias verksamhet, är tidsbesparingen som frambringas då efterfrågad information inte behöver sökas i flertalet system. Det stödjer även förståelsen för användarna när information finns nära till hands som idag är problematisk att hitta och i vissa fall inte hittas alls. Detta minskar även sedan risken för att fel skall uppstå i artikeldata och produktstrukturer. Att informationsunderlaget till verksamheten blir större ger generellt ett förbättrat stöd för de olika användarna att utföra sitt dagliga arbete effektivare än idag.

6.2.4.1 Verksamhetsförankring

Att information finns mer lättillgänglig ger ett mer gediget stöd för användare att göra rätt. Produktsamordnare och Smofs/Mona/Multi-beredare får exempelvis ett bättre stöd att förstå produkten samt dess beståndsdelar vilket minimerar risken att fel uppstår i produktstrukturer.

Att relationer mellan artiklar blir visualiserbara stödjer exempelvis inköpare i upphandlingsfasen. Finns information gällande liknande och ersatta artiklar lättillgänglig kan detta användas som stöd vid val av leverantör och prisförhandlingar. Ett fall skulle kunna vara om en leverantör finns av en artikel och en ny snarlik artikel tillkommer så skriver inköparen ett avtal med en helt ny leverantör trots att en befintlig leverantör som är bättre lämpad finns att tillgå. Även konstruktörer kan dra nytta av sådan information vid utveckling av nya artiklar då artiklar kan ha liknande funktionalitet. Exempelvis om ett fäste skall bytas ut kan ett snarlikt fäste bytas på samma gång om en relation mellan dessa sinsemellan finns. Således stöds modulversionen samtidigt som artikelspannet minskar.

Ökad sökbarhet ger exempelvis ett bättre stöd för kvalitetsuppföljning då statistik kan sammanställas baserat på fler parametrar. Kärnan till kvalitetsbrister kan då bättre identifieras då mer exakta uppföljningar möjliggörs baserat på servade produktindivider. Om relevanta kopplingar kan identifieras mellan defekta komponenter och exempelvis leverantörer, produktionsenheter och materialval kan utförligare och exaktare kvalitetsuppföljning således genomföras.

Ett ytterligare exempel kan vara att en konstruktör kan söka på den artikel konstruktören arbetar med i ett visst utvecklingsprojekt. Problematiken med artikelnummerbyte skulle därav utebli då konstruktören enkelt kan se artikeln under utveckling och kopplingar till tidigare versioner av den. Om relationer mellan dessa

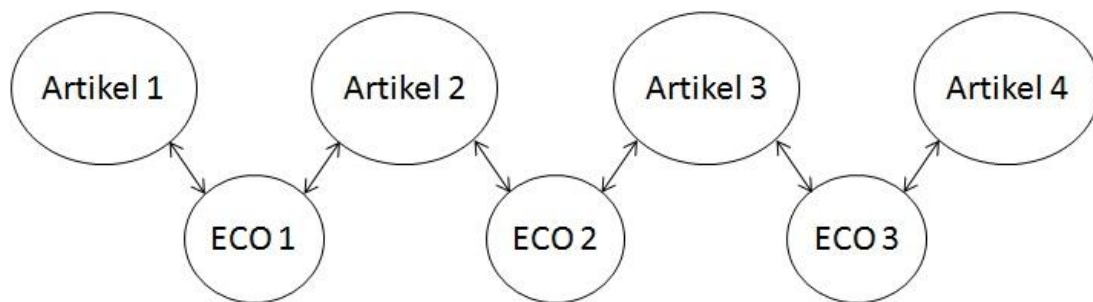
artiklar enklare kan identifieras utan att behöva ha kunskap om samtliga artikelnummer som använts underlättar detta konstruktionsprocessen.

Beräknings- och provingenjörer kan dra nytta av sina egna och varandras provresultat, dels för verifiering av egna utförda beräkningar/prov och dels som underlag vid utformning av beräkning/prov. Om dessa funktioner enkelt hittar tidigare provrapporter kan tidigare misstag och misslyckade prov i en högre grad undvikas samtidigt som precisionen av beräkningar ökar då kunskap återanvänds.

6.3 Livscykelperspektiv

En aspekt som ligger nära relaterat till integrationen av delsystem, spårbarhet samt att få mer lättillgänglig information är att kunna få information sett ur ett livscykelperspektiv. Behovet ligger i att kunna följa produkten och artiklarna genom hela livscykeln där förändringar är lätta att följa och relevant information finns lättillgänglig. Dels att på övergripande nivå kunna följa produkten med avseende på beståndsdelar och kvalitetsuppföljning och dels även på komponent- samt artikelnivå med avseende på exempelvis provresultat, modifikationer och införandetidpunkter.

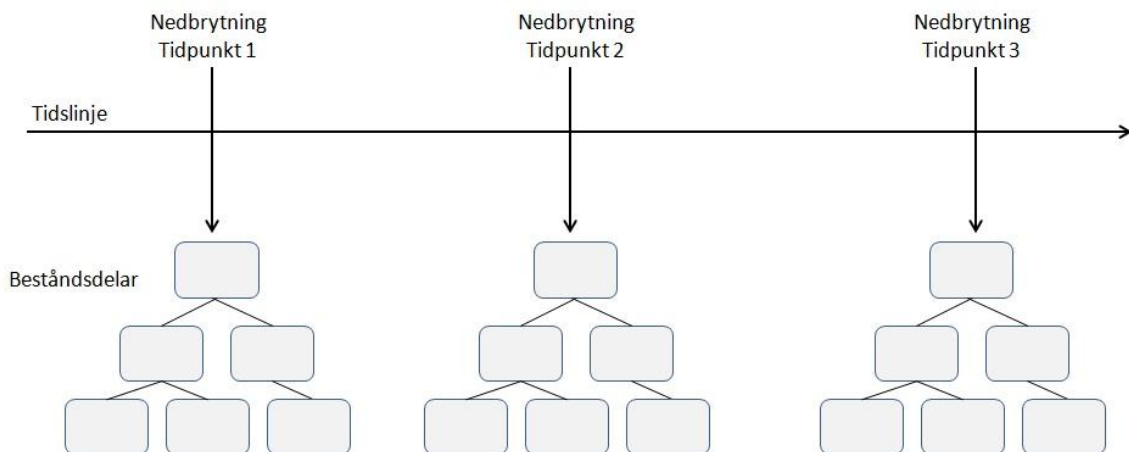
I dagsläget måste information hämtas var för sig utan att det finns någon relation till tidslinjen. För att idag kunna se förändringar över tid finns det främst två tillvägagångssätt. Det ena sättet är att på artikelnivå steg för steg söka efter vilka artiklar som ersatte varandra och när detta gjordes, se figur 35 nedan.



Figur 35: Stegvis sökande

För att få information om vilken artikel som blev ersatt av aktuell artikel och vid vilken tidpunkt måste användaren idag gå via relaterat ECO. Vill ytterligare ett steg tas i tidskedjan måste man via nästa ECO söka information om ersatt artikel. Varje ersättningstidpunkt måste således sökas fram genom det tillhörande ECO:t för den ersättningen. För att se ur ett större tidsperspektiv måste varje ersättning sökas fram genom ECO:er steg för steg. För att få efterfrågad information om varje artikel såsom artikeldata och ritning måste användaren sedan även leta efter information i ytterligare system.

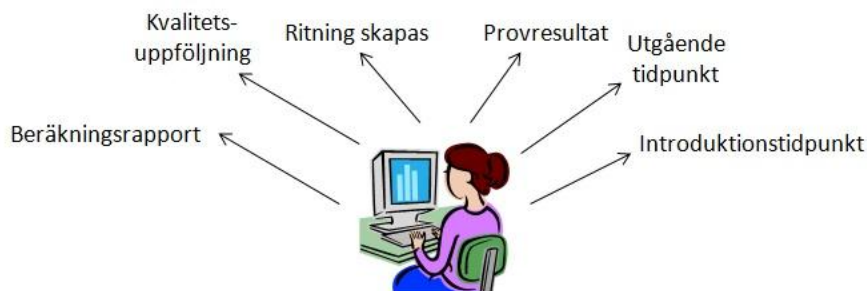
Det andra tillvägagångssättet är att göra nedbrytningar i strukturen vid bestämda tidpunkter för att på så sätt kunna se produktens beståndsdelar vid den bestämda tidpunkten, se figur 36 nedan.



Figur 36: Tidpunktsnedbrytning

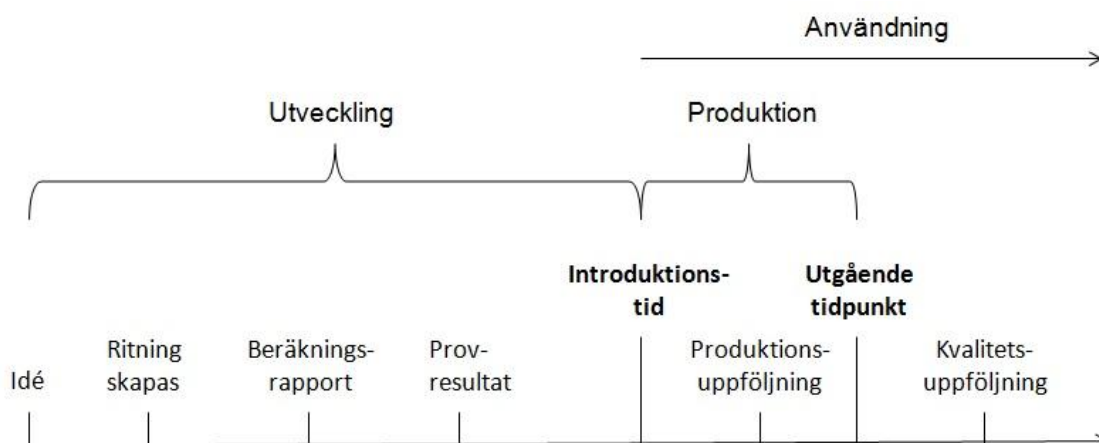
Informationen som fås begränsas således av de tidpunkter som väljs för nedbrytning. Själva förändringsflödet och information om det som sker mellan tidpunkterna tas således inte i akt.

På artikelnivå måste information sökas fram var för sig, som enligt figur 37 nedan, där tidsrelationen endast fås genom tidpunkterna var för sig för varje händelse.



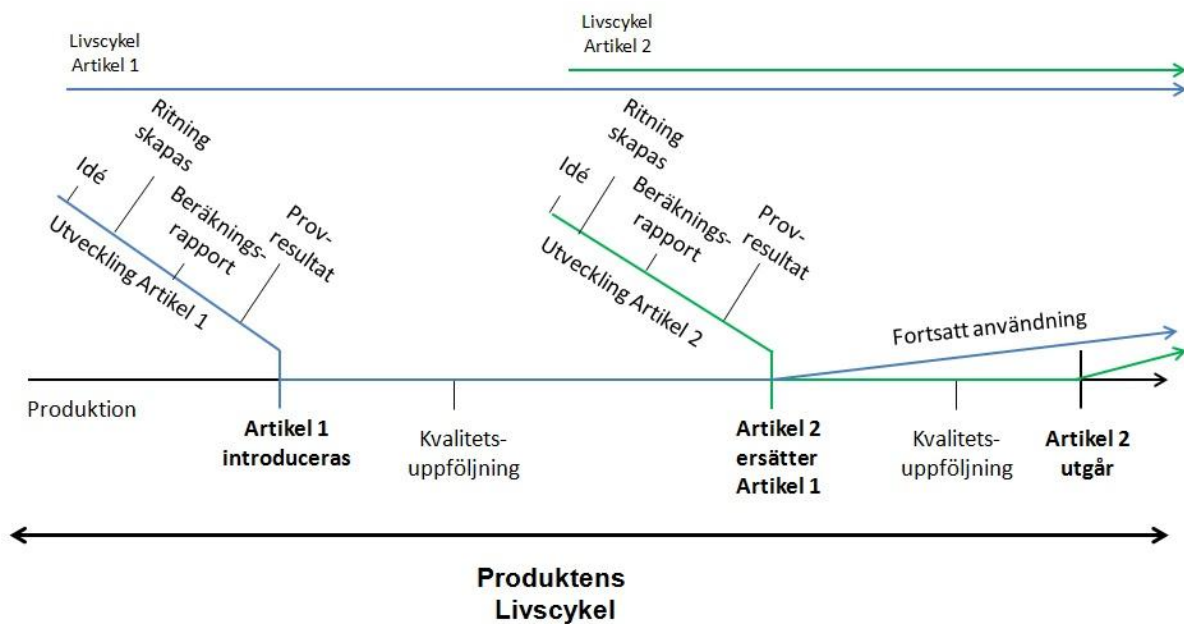
Figur 37: Utspridd information

Istället finns det ett behov från verksamheten att kunna följa artikelns livscykel där själva flödet är identifierbart. Att möjliggöra för att se hur artikeln förändras, vilka tester som utförs och dylikt. Detta istället för att användarna skall behöva leta efter information på flera ställen utan att tidsflödet är visualiserbart. Figur 38 nedan illustrerar detta behov.



Figur 38: Livscykelperspektiv artikelnivå

På detta sätt blir det möjligt att följa tidsflödet och information blir även knuten till en tidpunkt i artikelns livscykel. Viktigt att poängtera är att artikelns livscykel fortsätter även efter den utgått ur produktion. Kvalitetsuppföljning och service sköts idag helt med hjälp av Multi och är inte integrerat i Aros-miljön. Delar av behovet är således att kunna följa en unik artikel över hela sin livscykel, som figur 38 ovan, men det handlar även om att integrera varje artikels unika livscykel med den övergripande för hela produkten. Figur 39 nedan representerar produktens övergripande livscykel där även artiklarnas livscykler går att följa för att hela livscykelperspektivet ska bli visualiserbart.



Figur 39: Livscykelperspektiv övergripande

I exemplet ovan utvecklas artikel 1 för att sedan introduceras och senare även ersättas av artikel 2. Ytterligare senare utgår även artikel 2. Genom detta perspektiv blir artiklarnas unika livscykler följbara genom att exempelvis utveckling och tester relateras till tidslinjen. Detta samtidigt som produktens livscykel ur ett övergripande perspektiv blir visualiserbart.

Behovet består stort sett således av att kunna följa produktens livscykel över tid med fokus på själva flödet; Att dels kunna se hur produktens beståndsdelar utvecklas och förändras över tiden men även hur produkten ur ett övergripande perspektiv förändras, utvecklas och används. Detta tidsflöde skall även vara visualiserbart utan att det begränsas av fasta tidpunkter, inhämtning av information i flera system eller att information presenteras isolerat. Till detta finns även behov av att kunna följa exempelvis produktutvecklingsprojekt över tiden och hur de påverkar produktens beståndsdelar och dylikt.

6.3.1 Värdet med att hantera och visualisera ur ett livscykelperspektiv

En av nyttorna med att kunna följa produkten över livscykeln är att information och kunskap tas till vara på ett bättre sätt. Finns beräkningsrapporter, provresultat och

kvalitetsuppföljningar lättillgängliga kan kunskapen från dessa tas till vara i dagens arbete och för framtida utveckling. Att kunna följa artiklars, komponenters samt slutprodukters över hela livscykeln ökar även förståelsen och informationsunderlaget ur ett större verksamhetsperspektiv.

Ett annat värde återfinns i att det underlättar för att se hur produkten förväntas förändras och utvecklas i framtiden. I dagsläget begränsas detta av som tidigare nämnt de fixa tidpunkter som nedbrytningarna görs emot.

6.3.1.1 Verksamhetsförankring

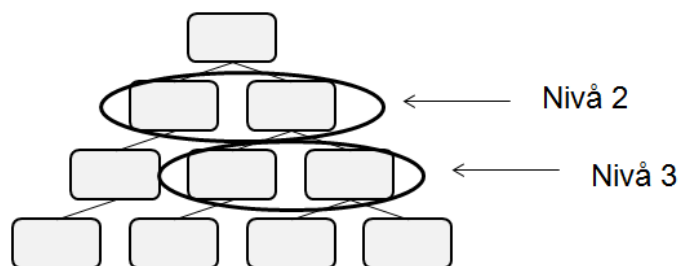
Stor nytta kan dras av att information ur ett livscykelperspektiv visualiseras. Kunskapen bevaras på ett bättre sätt då konstruktörer, beräknare och provingenjörer kan följa livscykeln från tidigare artiklar. Provresultat, problematik och kvalitetsuppföljningar från dessa artiklar finns då tillgängliga som informationsunderlag för framtida utveckling.

Att möjliggöra visualisering av förändringsflöden underlättar exempelvis planeringsarbete. Detta eftersom olika projekts inverkan sinsemellan och på slutprodukten kan visualiseras. Således ges ett bättre underlag för koordinering av olika projekt som måste försenas eller förändras i andra avseenden.

6.4 Stöd för förståelse av struktur och villkor

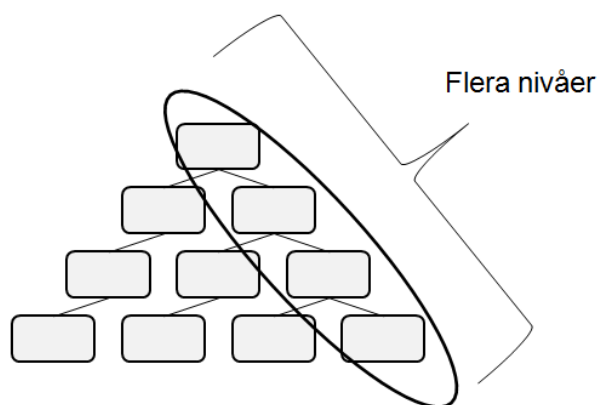
Då enbart produktsamordnare är frekventa användare som dels läser men framförallt bygger strukturen är det dem som har den högsta kompetensen vad gäller förståelse av konstruktionsstrukturen med tillhörande villkor. Eftersom övriga verksamhetsfunktioner ändå läser och konsumerar den är det av vikt att ge konsumenten stöd att förstå strukturen och dess uppbyggnad. Idag går det som tidigare nämnts enbart att se en nivå i strukturen åt gången i Aros terminalfönster, vilket försvårar för konsumenten då detta leder till problem att skapa sig en översikt. Detta samtidigt som strukturen enbart presenteras i textform. I och med att Aros idag har en hög tröskel avseende förståelse av systemet samtidigt som produktstrukturen kräver hög produktkunskap och förståelse för dess uppbyggnad leder detta till att risk för att arbete görs fel och behöver göras om. Samtidigt kan fel uppstå vid produktionslinjen eller vid beställning eller leverans med/till kund. Detta leder till att användare önskar mer information parallellt än vad som idag erbjuds i Aros. Dessa behov kommer att presenteras med bilder och förklarande text nedan.

Då det enbart är möjligt att se en nivå i produktstrukturen bidrar detta som tidigare nämnts till att svårigheter finns att skapa sig en överblick för ökad förståelse. Idag kan enbart en nivå av PU:n ses åt gången i Aros-miljön. För att växla mellan nivå 2 och 3 som presenteras i exemplet med figur 40 nedan behöver således en ny transaktion genomföras vilket leder till att information gällande nivå 2 döljs.



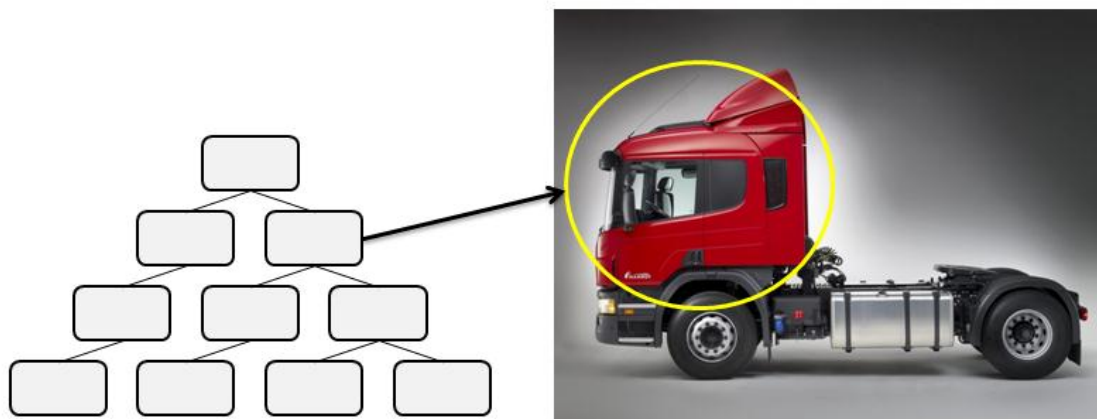
Figur 40: Strukturnivåer

Behov finns således för att skapa sig en överblick och förståelse för strukturen genom att även se flera nivåer åt gången, vilket illustreras i exemplet med figur 41 nedan. Önskvärt vore att kunna stega sig nedåt och uppåt i strukturen utifrån givna villkor samtidigt som överblick ges över vilka val som gjorts och vilka PU:n samt villkor som innefattats för ökad förståelse.



Figur 41: Övergripande struktur

I och med att Aros enbart är textbaserat är det ofta svårt att förstå var på produkten en artikel eller en komponent är positionerad. Därav kräver det både hög kunskap om Aros, produktstrukturen och produktens funktion för att förstå vilket område på produkten en förändring eller artikel faktisk berör. Ett behov är därav att för ökad förståelse få stöd av system var på produkten användaren befinner sig när denne navigerar i Aros/OAS. Detta illustreras i form av ett enkelt exempel nedan i figur 42 där ett MU i form av hytten på en lastbil visas. Detta behöver även visualiseras på mer detaljerad nivå ända ner till artikelnivå.



Figur 42: Visuell strukturbeskrivning

Vidare finns behov av att kunna tillgodose sig information om vad respektive villkor avser och vad som skiljer liknande villkor åt. Behov finns av beskrivningar, illustrationer och liknande av inte alltför teknisk prägel. Detta för att underlätta navigeringen för samtliga av de tvärfunktioner som använder produktstrukturen för att tillgodose sig information. Även att snabbt kunna få information om alla artiklar som berörs av ett villkor eller finns under ett PU skulle underlätta förståelsen. Vidare finns behov av att få övergripande information om alla underliggande villkor exempelvis ett produktkoncept medför. Många villkor medför även långa beroende där översikt på en övergripande nivå är önskvärt.

6.4.1 Värdet av ökad förståelse för struktur och villkor

Då förståelsen för något så centralt som produktstrukturen ökar tvärfunktionellt så resulterar detta i ett flertal mervärden. Dels effektiviseras arbetet internt på Scania då flertalet arbetsprocesser kan påbörjas snabbare i och med att tolkningsmomentet förenklas, dels minskar antalet fel i system baserade på dagens Aros då förståelsen ökar samtidigt som fel upptäcks effektivare än de gör i dag. Det huvudsakliga värdet skapas således av att samtliga funktioner får en närmare förståelse för den faktiska produkten, kunskapen ökar och resursslöseri minimeras.

6.4.1.1 Verksamhetsförankring

Om översättningsarbetet mellan Aros/OAS och andra IT-system skall fortgå så underlättar ett system som stödjer användaren att överblicka och förstå strukturen för samtliga verksamhetsfunktioner som berörts i denna rapport. Beredare kan på ett effektivare sätt och tidigare påbörja arbetet med att föra in förändringar inom respektive system (Mona, Smofs & Multi). Detta resulterar då som tidigare nämnt i minskad felfrekvens då tolkningsmomentet förenklas.

Samtidigt förenklar en bättre överblick, med visuella beskrivningar även för produktsamordnare då de skall förändra och bygga produktstrukturen. Detta då moment att stega mellan nivåer för att skapa förståelse elimineras samtidigt som avståndet mellan system och verklighet minskas i och med bättre förståelse. Därav finns möjlighet att bättre strukturläggning baserad på mer egenskapsdrivna villkor byggs än idag.

Även för inköpare underlättar tillfredsställelse av dessa behov då även dessa erhåller en ökad förståelse för produktstrukturen och dess tillämpning på produkterna som inköpta artiklar skall monteras i via visuella beskrivningar. En ökad produktkunskap kan även leda till att bättre upphandlingar görs då verklighetsanknytningen till produkten är lättare att förstå, vilket i stort kan leda till att förtroendet mellan inköpare och leverantör stärks.

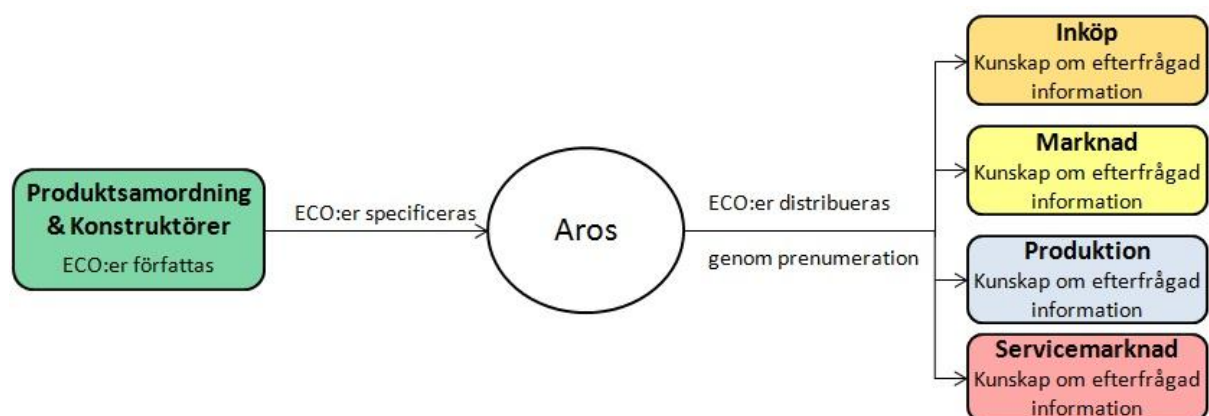
6.5 Förbättrad ECO-hantering

ECO:er spelar en central roll i Scanias produktdatasystem och verksamhet. Mottagandet av ett ECO innebär startskottet för många verksamhetsfunktioners arbete och det är även informationsbäraren till vad arbetet innebär. Därför är det av stor vikt att hanteringen kring ECO:erna sköts på ett bra och efter verksamheten anpassat sätt. I dagsläget är situationen kring ECO:er inte helt optimal och verksamhetens behov kan grupperas i två kategorier:

- Förbättrat stöd för förståelse
- Förbättrad distribution

Den första punkten syftar till själva förståelsen för vad ECO:t innebär. Vad förändringen innebär både tekniskt och kommersiellt, när skall den göras och hur samspelar detta med övriga komponenter i struktur samt regelverk i likhet med avsnittet ovan. Förbättrad distribution avser i sin tur hanteringen kring själva kommunikationen med ECO:er, hur de skickas och prenumereras.

Kategorierna diskuteras senare var för sig men den gemensamma utmaningen är att ECO:erna författas av konstruktörer samt produktsamordnare och konsumeras sedan av övriga verksamhetsfunktioner av Scanias verksamhet, se figur 43 nedan. Samtidigt är det endast konsumenterna som har riktig kunskap om vilken information de själva efterfrågar och om ECO:t berör just deras funktion. Det är en moment 22-liknande utmaning men det finns ett behov av ett förbättrat stöd då förståelsen och distributionen hos verksamheten idag inte är tillfredsställd.



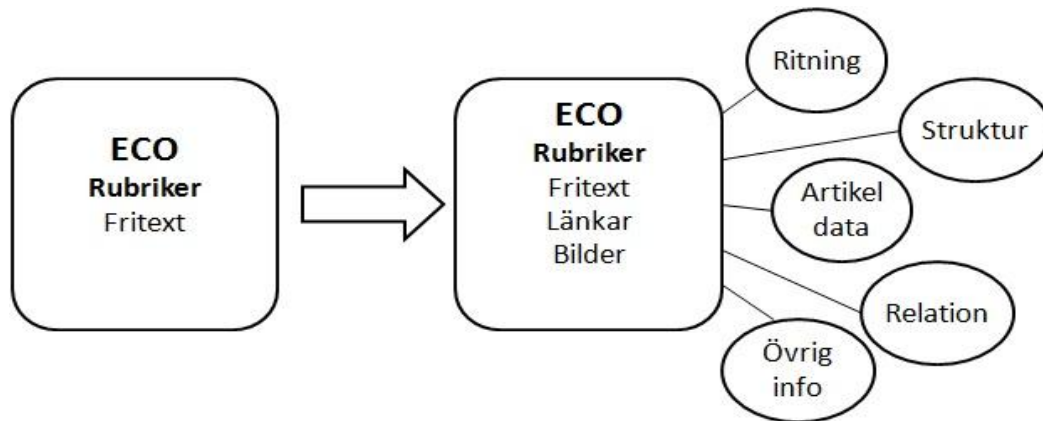
Figur 43: ECO-distribution

6.5.1 Förbättrat stöd för förståelse

Från många verksamhetsrepresentanter framkommer att själva förståelsen för vad ECO:erna faktiskt innebär är problematisk i vissa fall. Svårigheten ligger till stor del i

att förstå den faktiska förändringen som ECO:t är informationsbärare för. Många intervjurespondenter tar upp att ECO:erna ofta är personberoende efter vem som författat ECO:t och efterlyser ett mer enhetligt författande för att stödja förståelsen. Ett enhetligare arbetssätt är något som tydligare bör eftersträvas för att få mer homogent författade ECO:er men det är samtidigt en stor utmaning då det är många olika personer inom organisationen som skriver ECO:er. Samtidigt är det inte just att alla ECO:er är lika författade som är kärnan, utan det är ett systemstöd för att hjälpa ECO-konsumenternas förståelse. Så, även om ett mer enhetligt författande bör eftersträvas bör även andra systemaspekter som stödjer förståelsen premieras.

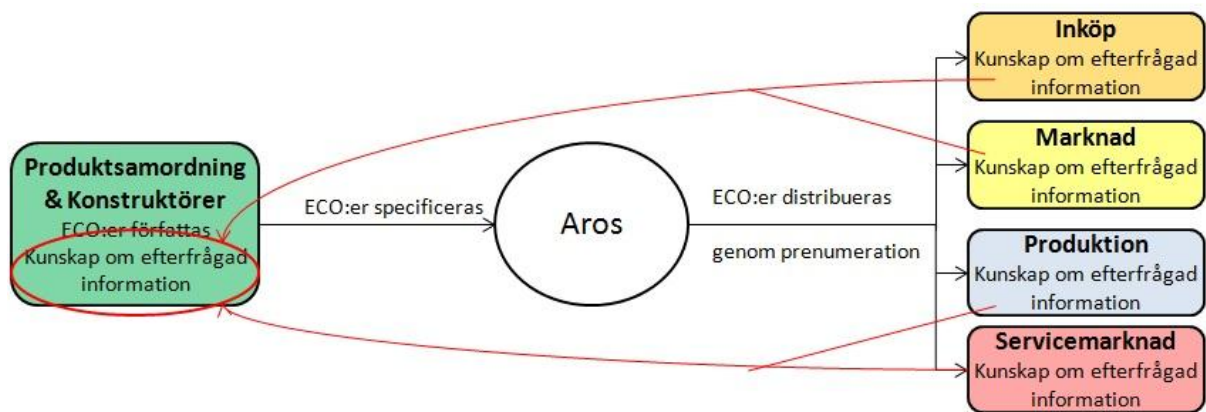
Ett exempel på hur detta ytterligare kan stödjas är att samla mer information i och kring ECO:er, se figur 44 nedan, samtidigt som bilder och länkar kompletterar dagens fritext. Detta är starkt relaterat till tidigare analysavsnitt 6.2 som handlar just om att få information mer samlad. Idag består ECO:ernas huvuddel av fritexter uppdelat efter flera förutbestämda rubriker. Detta bör möjligtvis inte förändras då ECO:ernas innebörd och komplexitet varierar och fritexten ger en nödvändig frihet till ECO-författaren. Dock kan förståelsen hos konsumenterna stödjas om fritexterna kompletteras med övrig relevant och lättillgänglig information.



Figur 44: Utökade ECO:er

Det handlar således om att komplettera dagens ECO genom att göra mer information lättillgänglig i och kring ECO:t. Att på så sätt stödja förståelsen för konsumenterna.

Dock åtgärdas inte problematiken kring att det endast är konsumenterna som besitter kunskapen om vad de själva efterfrågar. Det finns således behov av att, som visas i figur 45 nedan, överföra den kunskapen till ECO-författarna.



Figur 45: Kunskapsöverföring

Har författarna kunskap om vilken information som faktiskt efterfrågas ger det dem möjlighet att ge just den informationen. Det handlar således om att ECO-konsumenterna ger input till konstruktörer och produktsamordning om vilken information som efterfrågas. Detta kan exempelvis vara genom informationsrutor i ECO:er vid författandet med input från konsumenterna eller rutiner för återkoppling på skrivna ECO:er.

Ytterligare en aspekt som identifierats är problematiken kring ändringar som görs i ECO:er som uppnått status 4.4 och således enligt arbetsprocessen är fryst då ytterligare förändring ej bör genomföras. Svårigheten ligger i huvudsak i att förstå vad den ytterligare förändringen innebär då informationen redan tolkats och använts. Alternativet till att göra sena förändringar i ett fryst ECO är att skriva ett annat ECO för justering. Dock medför detta extra tidskrävande arbete och många väljer därför att göra ytterligare ändringar i det befintliga ECO:t. Verksamhetsbehovet ligger således i ett systemstöd för hantering av mindre förändringar som måste göras efter att ett ECO uppnått fryst status. Det ska även ge ett sådant stöd att det inte kräver mycket tidsåtgång samtidigt som konsumenterna får fullgod förståelse för den extra justeringen.

6.5.2 Förbättrad distribution

ECO:er distribueras idag genom att användarna prenumererar på ECO:er tillhörande ett viss produktavsnitt (såsom motor och chassi). Således får en användare alla ECO:er tillhörande det produktavsnittet (det finns även några få andra mer detaljerade prenumerationskategorier). Detta gör att många användare mottar väldigt många ECO:er där mycket tid läggs på att förstå om man faktiskt är berörd av ECO:et eller ej. Speciellt när många måste prenumerera på fler än ett produktavsnitt. Utmaningen kring detta ligger precis som tidigare i att de enda som har riktig kunskap om vilka ECO:er som faktiskt berör dem är mottagarna själva. Dock finns det ett behov från verksamheten av ett mer finfiltrerat eller detaljerat distributionssätt där visionen är att varje användare endast behöver ta del av ECO:er som berör just dennes funktion.

En annan aspekt relaterad till distributionen av ECO:er är att hos konstruktörer och produktsamordning sker detta genom pappershantering utanför produktdatasystemet. Här finns det ett uttalat behov av att integrera denna hantering elektroniskt för att underlätta distributionen och spårbarheten.

6.5.3 Värdet av förbättrad ECO-hantering

Att bättre stödja förståelsen leder till två stora övergripande nyttor. Den ena är att den tid som idag måste läggas just på förståelsen, exempelvis genom att leta efter och tolka information i olika system eller få tag på konstruktör/produktsamordnare, minimeras då dessa steg minskar. Den andra nyttan är att det ger ett bättre stöd för användarna att i sin tur göra rätt. Det minskar således risken att information i nästa steg blir felspecificerad.

Den stora nyttan med en mer detaljerad distribution är den tid som sparas då användarna inte behöver ta del av ECO:er som inte berör deras arbete. Att även integrera all distribuering i systemet möjliggör sedan att kunna följa ECO:t under utvecklingsprocessen.

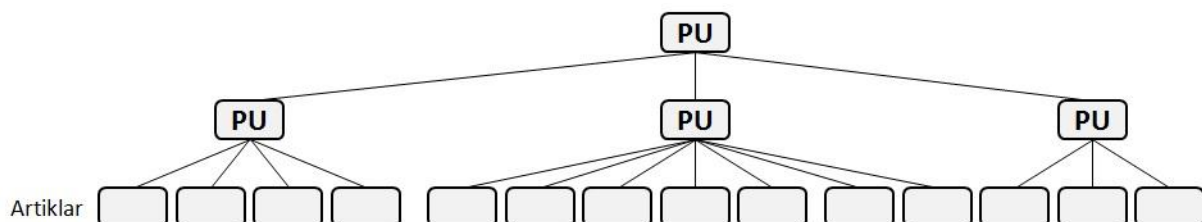
6.5.3.1 Verksamhetsförankring

Då ECO:er är informationsbäraren vad gäller produktförändringar leder en ökad förståelse av dessa till ett flertal positiva effekter för verksamheten ur ett bredare perspektiv. En ökad förståelse leder som tidigare nämnts till ett effektivare arbete samt att risken för fel minskar samtidigt som stöd ges till att göra sitt arbete korrekt från början. Görs arbetet rätt i produktutvecklingsprocessen minskar felfrekvensen både på produktionslinjen och både vid försäljning och service mot kunder.

Detsamma gäller för distributionen. Om en bättre filtrering kan ske hos konsumenterna så skulle mycket av den tidsåtgång som går till att tolka om ett ECO berör en specifik verksamhetsfunktion eller ej elimineras. Skulle denna distribution förbättras samtidigt som konsumenterna enkelt kan föra in vilken information som efterfrågas, resulterar tillfredsställelse av dessa i behov i ett effektivare arbete med hög förståelse och minskad felfrekvens.

6.6 Förbättrat stöd för efterfrågade nedbrytningar i produktstruktur

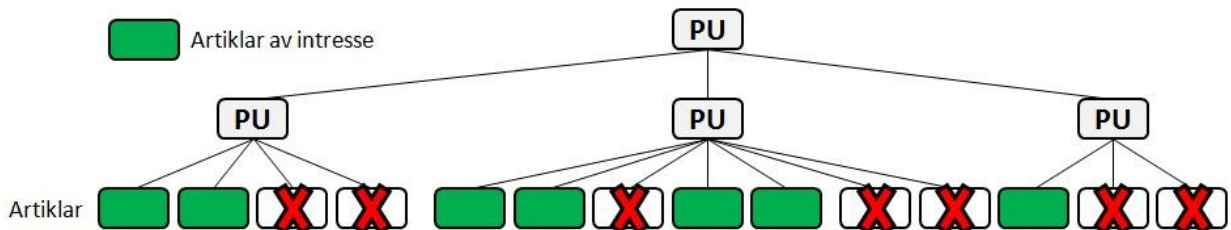
För att i Scantias modulsystem, med hänsyn till villkor och tidpunkt, kunna se produktens beståndsdelar görs nedbrytningar i strukturen. Detta görs exempelvis då konstruktionsomgivning för en ny artikel skall tas fram. Nedbrytningar görs idag utifrån PU:n i strukturen, antingen med avseende på en specifik funktionsspecifikation (en möjlig variant), eller villkorsslöst. Det senare fallet resulterar i alla möjliga varianter för det PU:t. Vid en nedbrytning fås alla underliggande artiklar från det valda PU:t, se figur 46 nedan, där en nedbrytning gjorts med avseende på det översta PU:t.



Figur 46: Fullständig nedbrytning

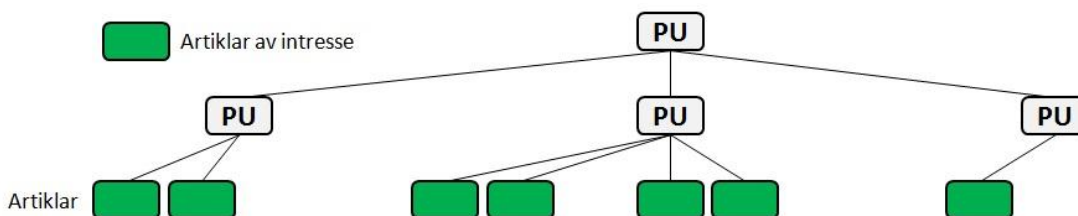
I många fall är dock inte alla underliggande artiklar av intresse vid nedbrytningen. Exempelvis finns artiklar tillhörande stora system (såsom broms- och avgassystem)

under många PU:n i strukturen. Görs en nedbrytning med avseende på ett sådant system måste varje PU tas med som innehåller artiklar som ingår i det systemet. Således följer även alla andra artiklar underliggande dessa PU:n med vid nedbrytningen. Nedbrytningen innehåller då även artiklar som inte är av intresse och dessa måste senare manuellt tas bort efter att artiklarna exporterats till Catia, se figur 47 nedan.



Figur 47: Selektion av artiklar

Behovet ligger således i att, som figur 48 nedan visar, redan i nedbrytningen kunna göra selektiva val bland artiklarna och detta utan att begränsas av vilka PU:n som artiklarna tillhör.



Figur 48: Selektiv nedbrytning

Nedbrytningar måste idag göras vertikalt med avseende på strukturen och PU:n. Det finns behov av att kunna göra selektiva nedbrytningar där möjligheten finns att i strukturen även göra nedbrytningar på horisontella plan. Detta för att kunna göra nedbrytningar med avseende på, som tidigare nämnts, system men även produktkoncept, scenario, utvecklingsprojekt eller ansvarig konstruktör. Problematiken gestaltar sig även då artiklar som ligger i helt skilda strukturen kan gränsa till varandra geometriskt sätt. För att möjliggöra andra typer av nedbrytningar krävs dock att artiklar strukturläggas annorlunda och med fler parametrar. Men studien visar att det finns ett uttalat verksamhetsbehov av att kunna göra selektiva nedbrytningar.

6.6.1 Värdet av förbättrat stöd för efterfrågade nedbrytningar

Värdet av att kunna göra selektiva nedbrytningar handlar mycket om att eliminera den tid som läggs på att göra det manuella urvalet i Catia. Det ökar även förståelsen för exempelvis produktkoncept och utvecklingsprojekt om nedbrytningar med avseende på dessa snabbt kan göras.

6.6.1.1 Verksamhetsförankring

Konstruktörer, produktsamordnare och geometrisäkrare är de verksamhetsfunktioner som detta verksamhetsbehov främst berör. Att snabbt kunna göra nedbrytning på exempelvis ett bromssystem eller konstruktör eliminerar den tid som manuellt måste

läggas på detta. Det ger även bättre stöd för att kunna få fram en korrekt och efterfrågad konstruktionsomgivning.

Att geometrisörare får möjlighet att göra selektiva nedbrytningar på horisontella plan i strukturen stödjer deras arbete med verifiering av konstruktionsstrukturen. Detta eftersom hela koncept, projekt eller selektiva nedbrytningar snabbt kan göras i strukturen utan att en stor mängd manuellt arbete krävs.

Nedbrytningar på koncept, system och projekt ökar stödjer förståelsen för R&D samt Smofs-, Mona- och Multiberedare då strukturer skall byggas/förädlas. Artiklar med tillhörande villkor behöver inte plockas fram var för sig utan helhetsperspektivet bevaras och kan användas vid byggandet/förädlingen av struktur.

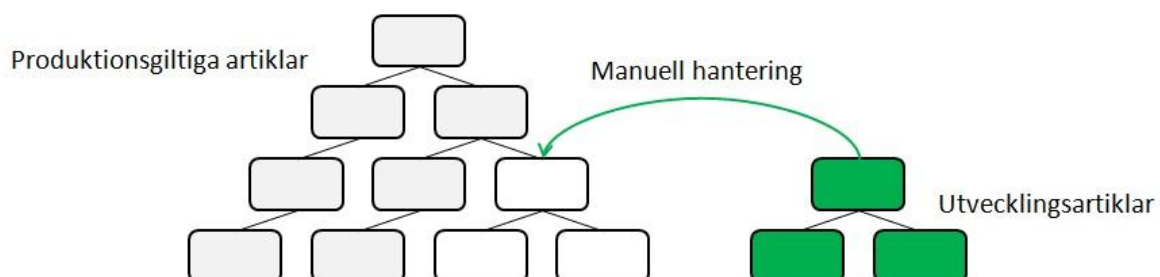
Att kunna göra selektiva nedbrytningar på exempelvis koncept eller system kräver dock ytterligare systemstöd i form av strukturläggning. För att möjliggöra selektiva nedbrytningar måste produktsamordnare även strukturlägga med avseende på detta. Detta kräver att det finns klara riktlinjer och systemstöd för att göra denna process hanterbar.

6.7 Förbättrat stöd för produktionsgiltiga artiklar och utvecklingsartiklar

Konstruktionsstrukturen innehåller artiklar som, med hänsyn till olika villkor och tidsstyrning, sammantaget bildar en slutprodukt. Eftersom konstruktionsstrukturen utifrån funktionsspecifikationer visar vilka artiklar som är produktionsgiltiga är det ytterst viktigt att strukturen är korrekt. Samtidigt arbetar R&D med artiklar som är under utveckling och således *inte* produktionsgiltiga. Dessa utvecklingsartiklar måste även kombineras med de artiklar som är produktionsgiltiga för att passa i Scania's modulsystem.

Problematiken ligger således i att hantera icke giltiga utvecklingsartiklar i samband med en struktur för produktionsgiltiga artiklar. Och verksamhetsbehovet är att i konstruktionsstrukturen ge stöd till utvecklingsartiklar, produktionsgiltiga artiklar och dessa i samspel med varandra.

I dagsläget görs nedbrytningar innehållande produktionsgiltiga artiklar i konstruktionsstrukturen för att exportera till Catia. Till detta exporteras sedan utvecklingsartiklarna separat. Sedan kombineras utvecklingsartiklarna manuellt i Catia med de produktionsgiltiga artiklarna. De oönskade artiklarna, som senare ska ersättas av utvecklingsartiklarna när dessa är färdigutvecklade, måste således även manuellt plockas bort. Figur 49 nedan illustrerar detta.

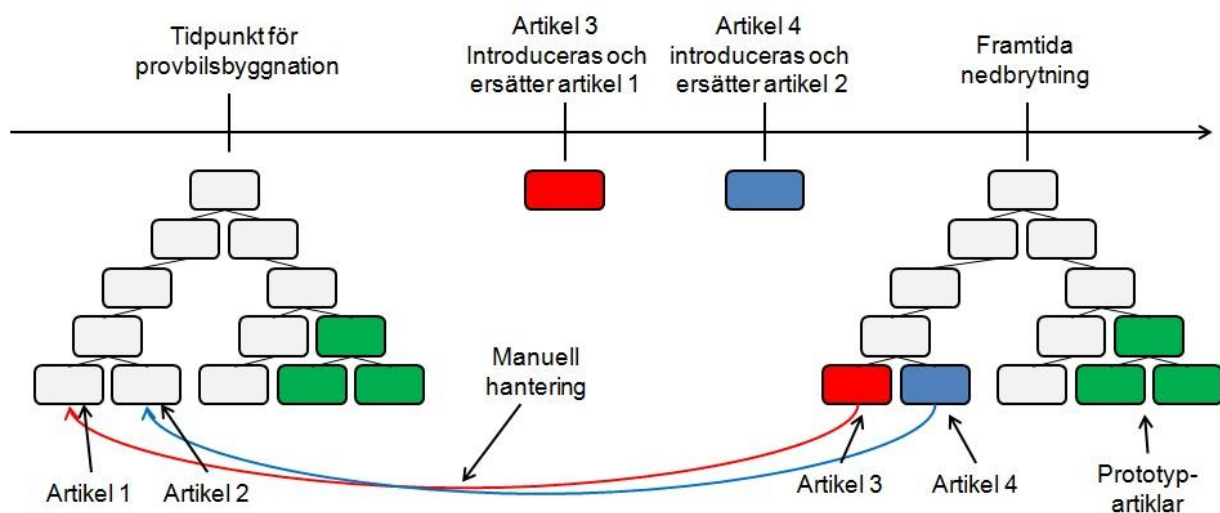


Figur 49: Manuell hantering av utvecklingsartiklar

6.7.1 Provbilsbyggnation

Detta behov gäller således främst för R&D där hanteringen av artiklar under utveckling är en central aspekt. Behovet gestaltar sig tydligt vid prototypprovning när provbilar skall byggas. Då måste de icke produktionsgiltiga prototypartiklarna byggas för att testas i samband med övriga redan produktionsgiltiga artiklar. Idag används främst två tillvägagångssätt vid byggnationen av provbilar. Det ena sättet är, precis som figur 49 ovan visar, att bygga efter de artiklar som är produktionsgiltiga idag för att sedan manuellt byta ut motsvarande artiklar mot prototypartiklarna. Provbilen inkluderas då av dagens produktionsgiltiga artiklar samt prototypartiklarna.

Det andra tillvägagångssättet är att göra en framtida nedbrytning vid tidpunkten då prototypartiklarna är produktionsgiltiga. På så sätt är prototypartiklarna giltiga i strukturen och de behövs inte manuellt föras in. Problematiken med detta sätt är att mellan dagens tidpunkt för provbilsbyggnation och den framtida tidpunkten för nedbrytning kommer artiklar från andra produktutvecklingsprojekt att introduceras i strukturen. Dessa artiklar är således, precis som prototypartiklarna, produktionsgiltiga vid den framtida nedbrytningen men inte vid dagens tidpunkt för provbilsbyggnation. Således kan de inte ingå i prototyptestet och måste därför manuellt bytas ut mot motsvarande idag produktionsgiltiga artiklar. Figur 50 nedan förklarar detta



Figur 50: Manuell hantering vid provbilsbyggnation

I detta exempel skall en provbil byggas. Bilen byggs efter strukturen vid den framtida tidpunkten då prototypartiklarna är produktionsgiltiga. Mellan den tidpunkten och tiden för provbilsbyggnationen har artikel 3 och artikel 4 introducerats av andra produktutvecklingsprojekt och ersatt artikel 1 respektive 2. Den framtida nedbrytningen innehåller således dagens produktionsgiltiga artiklar, prototypartiklarna samt artikel 3 och 4. Artikel 3 och 4 måste då manuellt bytas ut mot artikel 1 och 2 så att endast dagens produktionsgiltiga artiklar samt prototypartiklarna inkluderas i provbilsbyggnationen.

Båda tillvägagångssätten kräver således manuell hantering för att kunna bygga provbilar. Således finns det ett behov av systemstöd för hantering av icke produktionsgiltiga utvecklingsartiklar i samband med de produktionsgiltiga artiklarna. Behovet gäller dock inte endast för provbilsbyggnation. Det är en central aspekt för

hela produktutvecklingsprocessen då utvecklingsartiklarna, i linje med Scania's modulsystem, måste utvecklas med hänsyn till övriga komponenter.

6.7.2 Värdet av bättre hantering av både produktionsgiltiga artiklar och utvecklingsartiklar

En av de stora nyttorna med ett mer gediget systemstöd för hantering av utvecklingsartiklar är att den manuella hanteringen uteblir, vilket i sin tur medför att den manuella felkällan elimineras. Det medför även att en korrekt konstruktionsomgivning finns mer lättillgänglig utan att tidskrävande extraarbete måste läggas för att framställa denna. Det stödjer även den övergripande förståelsen då den manuella hanteringen idag ofta sköts isolerat från fall till fall utan att ta hänsyn till eventuell påverkan sinsemellan.

6.7.2.1 Verksamhetsförankring

Nyttan ligger till främst hos R&D då utvecklingsartiklar i samband med aktuell omgivning finns lättillgänglig. Konstruktörer, produktsamordnare och geometrisäkrare behöver inte lägga ned tid på att manuellt kombinera dessa artiklar.

Ett värde finns i att byggnation av provbilar kan göras utan att manuell hantering av utvecklingsartiklarna. Detta medför även att dokumentation av provresultat underlättas då proven kan göras med digitalt stöd. Kunskap och historik från dessa prov kan således tas till vara för framtida utveckling.

6.8 Förbättrat gränssnitt med grafiska presentationer

Då dagens Aros-miljö enbart är textbaserad finns behov av ett mer användarvänligt och anpassat gränssnitt där objekt och annat även presenteras grafiskt samt där relevant och filtrerad information för respektive funktion innefattas. Detta är ett tvärfunktionellt behov som berörts i flera av de analyskategorier som presenterats ovan och därmed är nära anknutet till dessa för att öka förståelsen för slutanvändarna.

När det gäller visualisering kan flera områden identifieras där grafiska presentationer skulle underlätta för att öka förståelsen, vilket är ett betydande hinder i Aros. Dels när det gäller produktstrukturen skulle en presentation i form av en trädstruktur underlätta för att se samband mellan PU:n och liknande. Vidare finns som tidigare redovisat behov av att öka förståelsen var på produkten en artikel eller en komponent är positionerad, vilket en visuell 3D-bild exempelvis skulle kunna stödja. Även tidslinjer där exempelvis förändringar på produkt eller komponent utifrån givna villkor skulle kunna presenteras grafiskt för att enklare identifiera i tiden när förändringar sker. I och med detta skulle nedbrytningar vid specifika tidpunkter och sökandet i flera ECO:er elimineras för att hitta tidpunkter för unika förändringar. Att kunna se artiklar visuellt direkt i produktstrukturen skulle även underlätta för att tillhandahålla artikelförståelse lättillgängligt.

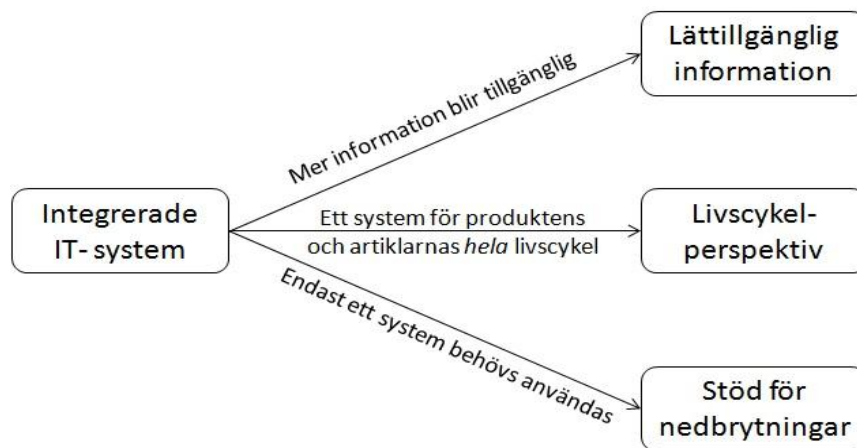
Vad gäller att enkelt tillhandahålla relevant information finns behov av att varje verksamhetsfunktion bör få exakt den information som just denna funktion efterfrågar. Detta då brus, som idag är högt, filtreras bort och användaren kan fokusera på att förädla data och utöva sin specifika arbetsuppgift vilket skapar ett högre värde för verksamheten.

6.9 Relationer mellan behovskategorier

Mellan de olika behovskategorierna som presenterats identifieras även vissa relationer där ett behov föranleder ett annat. För att fullständigt kunna tillfredsställa en del behov krävs således att även ett annat relaterat behov tillfredsställs. Dessa relationer presenteras och diskuteras nedan.

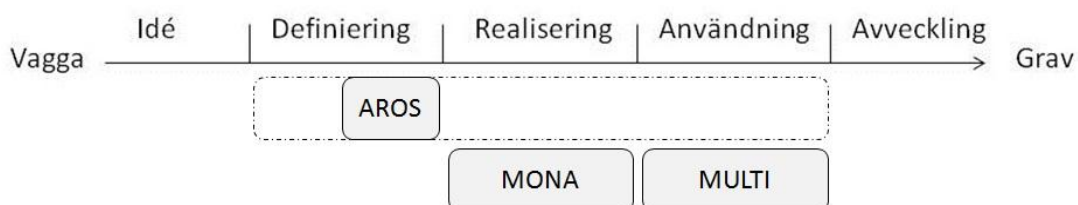
6.9.1 Integrationen av IT-system

En av dessa relationer är, som figur 51 nedan visar, gällande behovet av integration av de olika IT-systemen som föreligger mer lättillgänglig information, livscykelhantering och stöd för aktuella nedbrytningar.



Figur 51: Relationer till integrerade IT-system

För att kunna göra information mer lättillgänglig krävs att de olika IT-systemen integreras eller åtminstone kommunicerar så att inte information endast finns lagrat lokalt i olika isolerade system. Att integrera systemen medför även ett bättre stöd för aktuella och selektiva nedbrytningar i strukturen. Detta eftersom användaren då inte behöver göra nedbrytning i ett system för att senare exportera till ett annat och där göra val mellan artiklarna. Att endast behöva använda ett system underlättar hela den arbetsgången. För att kunna visualisera artiklarnas och produktens livscykler krävs att IT-systemen integreras. I dagsläget används olika system i olika faser av livscykeln vilket gör att helhetsperspektivet blir lidande då information endast lagras lokalt. Aros används delvis av användare genom hela livscykeln men ger inte stöd till verksamhetsfunktionernas lokala processer. Förenklat, där endast de största systemen finns representerade, kan situationen med produktdatastöd ur ett livscykelperspektiv beskrivas enligt figur 52 nedan.



Figur 52: Systemen ur ett livscykelperspektiv

Aros används delvis genom Definiering, Realisering och Användning men stöd till de lokala processerna ges genom Mona i produktion och Multi för service. Aros ger

heller inget fullgott stöd för hela definieringsfasen eftersom hanteringen av utvecklingsartiklar måste göras med manuell handpåläggning. För idéfasen, som i Scantias fall representeras av Gulpils konceptutveckling vilket ligger utanför denna studie, ges heller inget stöd för att hanteringen av olika varianter under utvecklingsprocessens tidiga skede. Detta eftersom strukturen måste vara produktionsgiltig och således helt korrekt. Idag används Aros främst som ett verktyg för att berätta hur artiklar och komponenter blev, inte som ett fullgott stöd genom utvecklingsprocessen och vidare även hela livscykeln. Det finns således behov av att OAS i framtiden, som figur 53 visar, skall ge stöd för hela produktens livscykel.



Figur 53: OAS ur ett livscykelperspektiv

För att kunna tillfredsställa behovet om att kunna följa produkten och artiklarnas livscyklar krävs även att OAS även *ger stöd* för hela livscykeln. Detta i enlighet med att integrera IT-systemen. Med andra ord behöver dagens PDM-system, Aros, i framtiden ersättas med ett PLM-system i form av OAS.

6.9.2 Hanteringen av utvecklingsartiklar

Att helt integrera hanteringen av utvecklingsartiklar i systemet föranleder även att kunna följa artiklarnas livscyklar. Eftersom den hanteringen, exempelvis vid byggnationen av provbilar, delvis sköts manuellt påverkar livscykelperspektivet. Detta eftersom information då lagras utanför systemet och då inte blir spårbar.

Vidare underlättar det även behovet av att på ett bättre sätt kunna göra mer selektiva nedbrytningar i strukturen. Kan utvecklingsartiklarna kombineras med konstruktionsstrukturen ges bättre möjligheter till att göra aktuella nedbrytningar efter behov.

6.9.3 Lättillgänglig information

Att integrera IT-systemen leder, som tidigare diskuterats, till att mer information blir lättillgänglig. Detta leder i sin tur till att förståelsen för ECO:er stöds på ett bättre sätt. Kring ECO-hanteringen diskuterades att samla mer information kring ECO, just för att underlätta förståelsen. För att kunna samla information kring ECO:er krävs att informationen är lättillgänglig och inte utspridd i olika system.

Att göra information mer lättillgänglig underlättar även förståelse i många avseenden. Finns all information som efterfrågas lättillgänglig underlättar det även den allmänna förståelsen för den exempelvis den aktuella artikeln.

6.9.4 Förbättrat gränssnitt

Mycket av det som diskuterats i analysavsnittet handlar om att förbättra stödet för förståelsen. Många av intervjurespondenterna tog upp problematiken kring förståelsen av ECO:er, struktur, villkor och information i allmänhet. Aros är som bekant textbaserat där informationen fås genom olika transaktionskommandon. Behovet om att OAS i framtiden baseras på ett grafiskt gränssnitt med olika

anpassade vyer ger ytterligare stöd för de andra behovskategorier där förståelsen är den centrala aspekten.

6.10 Isolerade verksamhetsbehov

I detta avsnitt kommer de verksamhetsbehov som är unika för en av de verksamhetsfunktioner som presenterats i denna rapport att redogöras för. Detta för att behov som identifierats under studiens arbetsgång som inte är tvärfunktionella även skall tas i beaktning.

- Säljstyrkan som arbetar mot Smofs, vilka marknadsberedning servar, har behov av att i realtid kunna verifiera att kundorder går att producera. Idag sker detta mot en icke i realtid uppdaterad databas.
- Konstruktörer har behov av IT-stöd i samband med design-freeze inför ett prov. Design-freeze innebär att artikeln ej får utvecklas ytterligare med avseende på provförberedelsen. Idag måste ett nytt artikelnummer hämtas alternativt att konstruktören utvecklar den befintliga artikeln isolerat i Catia. Att använda ett nytt artikelnummer medför att kopplingen mellan artikelnumren och livscykelperspektivet för artikeln blir svårvisualiserad. Att utveckla en artikel isolerat motverkar i sin tur samarbetet mot andra roller och helhetsperspektivet.
- Inköpare har behov av en mer tillförlitlig och detaljerad volymprognostisering. Till detta även information om vad en prognos baserats på för att kunna bedöma rimligheten av prognosen inför upphandlingar.
- Konstruktörer har behov av ett IT-stöd som underlättar eller ger ett bra underlag för volymprognostisering för en artikel.
- Inköpare behöver enkelt kunna se faktisk förbrukning av en artikel för att inte enbart förlita sig på prognoser.
- Inköpare har behov av att enklare kunna finna ansvarig konstruktör för en specifik artikel.
- Produktsamordning har behov av att kunna kontrollera strukturen exempelvis via simulering i form av att kunna testa olika möjliga utfall. Via körning med icke produktionsaktuell orderstock kan eventuella fel identifieras i strukturen.
- Produktsamordning samt övriga strukturberedare har behov av att enklare kunna göra strukturförändringar på en överliggande nivå utan att behöva göra om alla villkor för underliggande PU:n. Detta för att med ett slags "drag'n'drop"-tänk enklare kunna göra förändringar i strukturen.
- Provningsfunktionen har behov av IT-stöd för att på bättre sätt kunna ta hem de artiklar som skall användas vid fysisk provning. Idag används många olika hemtagningsmetoder för olika artiklar vilket försvårar samkörning av prototypprov.

- Beräknings/provfunktionen har behov av att integrera PA-hanteringen elektroniskt. Detta för att kunna följa PA-flödet och få en bättre överblick.
- Lokal logistik inom produktion har behov av att se faktisk förbrukning i mindre intervall för att välja rätt logistikmetoder vid artikelfördelning till monteringslinjen.
- Servicemarknad har behov av ett mer exakt och tillförlitligt systemstöd för artiklars införandetidpunkter och när manuella förändringar görs inom produktion. Detta för att via chassinummergränser alltid ha exakt information om vilka artiklar varje produktindivid innehåller för att kunna ge en gedigen och tillförlitlig service.

7. Slutsatser och avslutande diskussion

I följande kapitel presenteras de slutsatser som är ett resultat av detta examensarbete. Inledningsvis sammanfattas och beskrivs de tvärfunktionella behov som identifierats, därefter kommer kopplingar till R&D Factory att göras samt att övriga iakttagelser och reflektioner diskuteras för att avslutningsvis mynna ut i ett antal rekommendationer för framtida studier.

Sammanfattningsvis handlar flera delar om att minimera all den manuella hanteringen som idag sker i dagens system. Att stödja förståelse samtidigt som att efterfrågad information görs lättillgänglig är nyckelkomponenter för att göra OAS till ett framgångsrikt PLM-system.

Uppnås detta skapas värden både för Scania internt men även för företagets kunder. Slöseriet minskar i och med att resurser i form av att minskad tidsåtgång frigörs samtidigt som kunskap återanvänds på ett effektivare vis än idag. Detta leder slutligen till en högre kostnadseffektivitet för Scania samtidigt som företagets produkters kvalitet ökar, vilket avslutningsvis ökar värdet för slutkunden.

7.1 Tvärfunktionella verksamhetsbehov

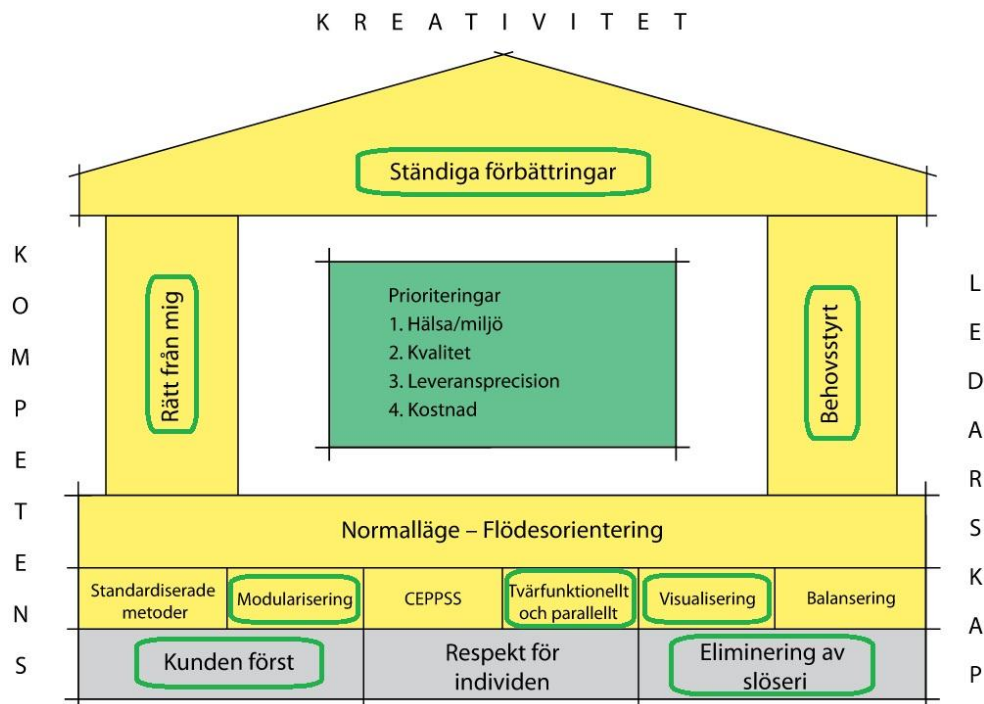
Nedan presenteras de tvärfunktionella verksamhetsbehov som är centrala att beakta gällande vidare utveckling av OAS. Detta i enlighet med de behovskategorier som djupare diskuterades i analysavsnittet.

- **Integrerade IT-system**
En betydande tidsåtgång spenderas på att manuellt översätta, specificera och underhålla den data som existerar i de olika IT-system som används av de olika verksamhetsfunktionerna. Dessutom är det en återkommande felkälla då information måste tolkas och återskapas. Om kommunikationen mellan dessa system förbättras och på sikt sammanförs finns en stor förbättringspotential i Scanias produktutvecklingsprocess.
- **Lättillgänglig information/Spårbarhet**
Det finns idag en problematik med att finna efterfrågad information. Detta eftersom det krävs mycket kunskap om systemen i sig, produkter och var information lagras för att tillgodose sig det underlag som efterfrågas. Därför skapas värde om IT-systemen kan förenkla för användaren att överblicka och söka fram efterfrågad information.
- **Livscykelperspektiv**
Idag stödjer olika IT-system olika faser av produktens och artiklars livscyklar. Detta leder till att informationen från olika faser finns utspridd där livscykelperspektivet uteblir. Således finns ett behov av ett PLM-system som stödjer hela livscykeln där information relateras till tidsflödet.
- **Stöd för förståelse av struktur och villkor**
Flertalet användare av Aros använder systemet mindre frekvent och upplever struktur och villkor som svårtolkade. Därav finns behov av att enklare kunna överblicka och relatera informationen till den verkliga produkten.

- **Förbättrad ECO-hantering**
I likhet med struktur och villkor finns behov av ytterligare systemstöd för förståelse av ECO-innehållet. Även distributionen bör förbättras då mycket tid läggs på att tolka ECO:er som ej berör användaren.
- **Förbättrat stöd för aktuella nedbrytningar i produktstruktur**
I nuvarande situation krävs manuell hantering för att utifrån nedbrytning få fram efterfrågad konstruktionsomgivning och/eller produktens innehållande artiklar. Behov finns att frångå hierarkisk nedbrytning och selektivt kunna göra nedbrytningar utifrån aspekter såsom projekt, koncept och delsystem.
- **Förbättrat stöd för produktionsgiltiga artiklar och utvecklingsartiklar**
Produktstrukturen är uppbyggd med avseende på produktionsgiltiga artiklar och manuell hantering krävs för att hantera artiklar under utveckling. Således finns behov av ett förbättrat systemstöd för båda dessa artikeltyper i samspel.
- **Förbättrat gränssnitt med grafiska presentationer**
Aros är idag textbaserat och navigeras via transaktionskommandon. Ett förbättrat gränssnitt med grafiska presentationer skulle underlätta med avseende på både navigation och förståelse för produkten och dess beståndsdelar.

7.2 Kopplingar till R&D Factory

Att tillfredsställa de tvärfunktionella behov som identifierats i denna rapport kan på flertalet plan härledas till Scania's egen tankemodell som skall karakterisera produktutvecklingsprocessen. De byggstenar som primärt berörs av de identifierade behoven presenteras i figur 54 nedan för att kort sedan redogöras för och exemplifieras i efterföljande text.



Figur 54: Kopplingar till R&D Factory

- *Ständiga förbättringar* – Denna aspekt skall vara den starkaste drivkraften i Scantias produktutvecklingsprocess. Därav frambringar en tillfredsställelse av varje enskilt verksamhetsbehov till att denna drivkraft upprätthålls.
- *Rätt från mig* - Om användarna får ett mer gediget stöd vid exempelvis specificeringen av data stödjer detta tankesättet *Rätt från mig* vilket gynnar för efterföljande konsumenter av den data som specificeras.
- *Behovsstyrt* – Samtliga av de kategorier som identifierats i denna studie har framställts genom ett behovsstyrt förhållningssätt där de faktiska användarna i form av verksamhetsrepresentanter fått ge synpunkter på dagens system. Om dessa även i systemet kan ge feedback på och efterfråga viss produktdata samt enkelt finna denna data uppnås även denna byggsten.
- *Modularisering* – En tillfredsställelse av flera av de identifierade behoven skulle förenkla vad gäller arbete efter modulariseringsprincipen. Om systemet ger stöd för förståelse av produktstrukturen samt att nedbrytningar kan göras selektivt bidrar detta att arbetet med moduler förenklas.
- *Tvärfunktionellt och parallellt* – Då respektive verksamhetsfunktion får stöd av att enkelt tillgodose sig efterfrågad data och enbart kan fokusera på förädling samt återföring av kunskap i form av information kan således ett tvärfunktionellt och parallellt arbete stödjas.
- *Visualisering* – Om systemet både ger grafiskt stöd för att se produktförändringar över tid samt av produktstrukturen såsom exempelvis vad specifika PU:n avser på den faktiska produkten uppfylls Scantias princip med att arbeta med visualisering ytterligare.
- *Kunden först* – Genom att förstå de interna kundernas behov med avseende på produktdata och systemstöd uppnås en effektivisering och kvalitetshöjning vilket även gynnar slutkunderna.
- *Eliminering av slöseri* – Då de tvärfunktionella behoven som identifierats i studien tillfredsställs finns stora tidsbesparingar att uppnå. I och med detta minskar slöseriet av tid som inte är värdeskapande.

7.3 Övriga iakttagelser och reflektioner

Under studiens gång har även andra slutsatser och reflektioner framkommit som kan härledas till tidigare diskuterade behovskategorier. Dessa presenteras och redogörs kort i följande avsnitt.

- **Integrerade IT-system: en föreliggande faktor**
Att få de olika systemen att kommunicera på ett bättre sätt är kärnan till att tillfredsställa en betydande andel av de behov som tidigare presenterats. Det medför att mer information blir tillgänglig för fler användare, livscykelperspektivet främjas samt att varje användare behöver använda färre system än idag.
- **Isolerade tankesätt**
För stora företag som Scania är en ofta återkommande utmaning att få alla

skilda verksamhetsfunktioner att samarbeta mot ett gemensamt mål där alla har förståelse för varandras aktiviteter. I dagsläget, med avseende på punkten ovan, motverkar snarare dagens produktdatasystem denna övergripande förståelse. Integreras IT-systemen där information från de lokala processerna görs tillgänglig för hela verksamheten kan istället isolerade tankesätt motverkas där helhetsperspektivet och det övergripande samarbetet stöds.

- **Verksamheten är redo**

De olika produktstrukturerna är uppbyggda med avseende på olika aspekter; strukturen i Smofs baseras på kommersiella kundval, monteringsstrukturen i Mona på monteringsinstruktioner och Multi-strukturen efter produktavsnitt anpassade för service. I och med detta är en integration av de olika strukturerna komplex där anpassningar måste göras. Dock är samtliga verksamhetsrepresentanter som ingått i denna studie redo att anpassa sitt arbetssätt och efterfrågar även denna förändring som en integration av IT-systemen innebär.

- **Förbättrad output kräver även stöd för input**

För att uppnå ett förbättrat produktdatastöd där all efterfrågad information finns lättillgänglig krävs även ett fullgott stöd för införandet av den informationen. Således måste även systemstödet för dokumentering och informationsspecifiering utvecklas så att det inte är ett hinder för användaren att göra rätt från början.

- **En komplex produkt genererar ett komplext IT-stöd**

Att produktdatastödet på Scania i dagsläget är så komplext kan delvis förklaras med att även produkten är komplex med tillhörande modulsystem. Således varken kan eller borde informationen om produkten förenklas alltför mycket för att inte tappa verklighetsförankringen. Men, produkten och modulsystemets komplexitet stärker ytterligare vikten av att informationsstödet hjälper användarnas förståelse istället för att göra produkten ännu mer svårförståelig. Systemstödet ska således inte förenkla produkten, endast förenkla förståelsen av produkten.

- **Informationen finns – Tillgängligheten saknas**

En av de stora aspekterna som tagits upp är att information som efterfrågas inte finns tillgänglig för användarna. I de flesta fall finns dock informationen lagrad i olika system men där kunskapen eller tidsåtgången som krävs för att tillgodogöra sig denna information är alltför hög. Problematiken ligger till största del inte i att informationen inte finns lagrad utan det är tillgängligheten och spårbarheten som är nyckelfaktorn vid utvecklingen av OAS.

- **Grafiska gränssnitt medför långsammare system?**

Stöd för förståelse med grafiska gränssnitt är något som diskuterats tidigare i denna studie. Något som samtidigt framkommit är vikten av att snabbhet i IT-systemen, vilket är en av de stora fördelarna med Aros. Av de vana Aros-användare med god systemkunskap som även berörts av OAS framkommer att Aros fortfarande föredras, just på grund av snabbheten. Detta bör tas i akt då snabbheten premieras högre hos vana systemanvändare än stöd för förståelsen.

7.4 Rekommendationer för framtida studier

Inledningsvis bör tydliggöras att denna studie enbart innefattat vilka behov som bör tillgodoses i och med utvecklingen av OAS-plattformen. I och med de avgränsningar gjorts lämnas ett antal spår gällande både potentiella lösningar på problem samt på ett detaljplan framställa en specifikation av vilken data respektive verksamhetsfunktion efterfrågar. Att därigenom göra utredningar på vilka dom bästa lösningarna är i förhållande till framtagna behovskategorier är därav ett förslag. Vidare även att göra en exakt specifikation gällande vilken produktdata respektive verksamhetsfunktion eller ansvarsroll efterfrågar.

Ett antal förslag på studier som legat utanför detta examensarbets omfång eller ej direkt kan relateras till studiens resultat presenteras därav kort nedan;

- **Hur bör OAS ta hänsyn till de verksamhetsbehov som finns inom gulpil?**
I och med att denna studie primärt syftat till att stödja grönпил men även rödpil så existerar fortfarande frågeställningen om hur behov inom gulpil (konceptutveckling) skall stödjäs av OAS.
- **Kan villkorssättningen ske annorlunda?**
Idag sker villkorssättningen i Aros alltid positivt, det vill säga regelverket styr vilka komponenter som är kompatibla med andra. Regelverket använder aldrig negativa undantag eller begränsningar via attribut. Ett förslag skulle således vara att utreda vilka fördelar och nackdelar som finns med positiv villkorssättning.
- **Vilka fördelar och nackdelar finns med att beskriva produktstrukturen i 3D?**
Produktstrukturen beskrivs idag på ett flertal platser där KS är ursprungskällan till övriga strukturer. Då vår studie klargjort att ett bättre stöd för förståelse av produktstrukturen behövs så vore en utredning kring fördelar och nackdelar med en 3D-viewer i produktbeskrivningen väl vald.

8. Referenser

8.1 Tryckta källor

Clark, Kim T. & Fujimoto, Takahiro. (1991) "Product Development Performance: Strategy, Organization and Management in the World Auto Industry", Harvard Business School Press

Engwall, Mats., Magnusson, Peter., Marshall, Cassandra., Sandberg, Robert. & Olin, Tommy. (2003) "Produktveckling bortom kunskapens gränser – Mot en osäkerhetens grammatik", Studentlitteratur

Eriksson, Lars Torsten. & Wiedersheim–Paul, Finn. (2006) "Att utreda, forska och rapportera", Liber, Upplaga 8

Holme, Idar Magne. & Solvang, Bernt Krohn. (1997) "Forskningsmetodik – Om kvalitativa och kvantitativa metoder", Studentlitteratur

Johannesson, Hans., Persson, Jan-Gunnar., Pettersson, Dennis. (2004) "Produktutveckling – Effektiva metoder för konstruktion och design" 1:a upplagan Liber

Jönsson, Sten. (2004) "Product Development – Work for Premium Values", Liber

R&D Office (2010), "R&D Factory", Utgåva 1, Scania CV AB

Saaksvuori, Antti., & Immonen, Anselmi., (2008) "Product Lifecycle Management" Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Scania A, internt dokument. (2009), Scania CV AB

Scania B, internt dokument (2011), Scania CV AB

Scania C, internt dokument (2010), Scania CV AB

Stark, John (2005) "Product Lifecycle Management – 21st Century Paradigm for Product Realisation" Springer London

Trott, Paul. (2008) "Innovation Management and New Product Development", 4th ed., Prentice Hall

8.2 Elektroniska källor

AROS/ROSAM - Scania Wiki: <http://wiki.inline.scania.com/wiki/AROS> (2012-01-18)

Enovia – Scania Wiki: <http://wiki.inline.scania.com/wiki/ENOVIA> (2012-01-18)

DocArc – Scania Wiki: <http://wiki.inline.scania.com/wiki/DocArc> (2012-01-18)

Historia - Scania.se: <http://www.scania.se/om-scania/historia/> (2011-10-20)

Huvudkomponenter – Scania.se: <http://www.scania.se/lastbilar/huvudkomponenter/> (2011-10-20)

Kursus Catia : <http://yefrichan.files.wordpress.com/2011/08/catia2.jpg> (2012-01-18)

Multi – Scania Wiki: <http://wiki.inline.scania.com/wiki/Multi> (2012-01-18)

Matris Education, Issue 22 – Scania Inline :
<http://inline.scania.com/scripts/cgiip.exe/WService=inline/cm/file/showfile.p?fileid=190613> (2012-01-18)

Scaniakoncernen – Scania.se: <http://www.scania.se/om-scania/scaniakoncernen/> (2011-10-20)

Spectra – Scania Wiki : <http://wiki.inline.scania.com/wiki/Spectra> (2012-01-23)

Vehicle Service information – Scania Inline:
<http://inline.scania.com/scripts/cgiip.exe/WService=inline/cm/pub/showdoc.p?docfold=36813&docname=home> (2012-01-18)

8.3 Muntliga källor

8.3.1 Personliga intervjuer

8.3.1.1 Inköp

Balazs Daniel, Projektinköpare, (2011-11-15), Scania Södertälje

Josefsson Sofia, Processutveckling Inköp & Lindstedt Lisa, Produktionsinköpare, (2011-10-12) Scania Södertälje

Lööf Carl-Johan, Projektinköpare, (2011-11-17), Scania Södertälje

Motavaf Arsalan, Produktionsinköpare & Nygren Johan, Produktionsinköpare, (2011-11-16), Scania Södertälje

Perhard Maria, Produktionsinköpare, (2011-11-09), Scania Södertälje

8.3.1.2 Konstruktörer

Laneborg Oskar, Konstruktör, (2012-01-25), Scania Södertälje

Larsson Anders, Konstruktör elkablage, (2011-09-26), Scania Södertälje

Lundström Joakim, Konstruktör, (2011-10-07), Scania Södertälje

Lundström Joakim, Konstruktör, (2012-01-26), Scania Södertälje

Skeppström Tomas, Konstruktör, (2012-01-24), Scania Södertälje

8.3.1.3 Marknad

Nyström Johan, Produktkonfiguration, (2012-01-11), Scania Södertälje

Thorén Erik, System manager & Holmqvist Belinda, Produktkoordinator, (2011-12-19), Scania Södertälje

8.3.1.4 Produktion

Birgersson Gunnar, Produktberedare & Sjöstedt Eric, (2011-12-01), Scania Södertälje

Geiborg Jan, Materialplanerare & Söderqvist Tomas, Logistikkoordinator, (2011-11-28), Scania Södertälje

Lindholm Mikael, Produktionskoordinator, (2011-11-24), Scania Södertälje

Lindstedt Anders, Projektledare, (2011-10-12), Scania Södertälje

Lundmark Svante, Produktberedare (2011-11-18), Scania Södertälje

Ore Fredrik, Provmontering (2011-11-10), Scania Södertälje

Örnesved Johan, Produktionskoordinator & Larsson Jan, Produktionskoordinator (2011-11-28), Scania Södertälje

8.3.1.5 Produktsamordning

Angsmyr Lars, Produktsamordnare, (2012-01-25), Scania Södertälje

Gadman Fredrik, Teamleader produktsamordning, (2011-09-30), Scania Södertälje

Johansson Ulf, Produktsamordnare, (2012-01-26), Scania Södertälje

Kvidal Fredrik, Produktsamordnare, (2011-09-22), Scania Södertälje

Stenvall Mikael, Produktsamordnare, (2012-01-23), Scania Södertälje

Zurkirchen Stefan, Produktsamordnare, (2011-09-22), Scania Södertälje

8.3.1.6 Servicemarknad

Agardh Eva, Parts Editor & Dahlberg Catrine, Parts Information (2011-12-05), Scania Södertälje

Andersson Björn, Kvalitetsinformation (2011-12-06), Scania Södertälje

Lindgren Pontus, Metodingenjör & Rönnqvist Patrik, Metodingenjör (2011-12-12), Scania Södertälje

Paltman Jaan, Projektledare (2011-10-17), Scania Södertälje

Sjödin Tomas, System manager (2011-11-15), Scania Södertälje

8.3.1.7 Stödfunktioner

Bernström Hans, Geometrisäkrare & Lind Aron, Geometrisäkrare, (2011-12-11), Scania Södertälje

Björkefall Lars, Layoutansvarig, (2011-12-15), Scania Södertälje

Brantefors Ola, Geometrisäkrare (2011-09-27), Scania Södertälje

Bruce Henrik, Beräknare & Rugeland Ola, Gruppchef beräkning, (2011-12-13), Scania Södertälje

Kallvi Magdalena, Beräknare, (2011-12-07), Scania Södertälje

Karlsson Niklas, Provningsingenjör (2011-12-20), Scania Södertälje

Karlsson Patrik, Projektkoordinator provbilar, (2011-09-21), Scania Södertälje

8.3.2 Utbildning

Granroth Kim, Business Development, (2011-10-24) Scania Södertälje

Hanner Bo, Metodansvarig inom geometri (2011-09-15) Scania Södertälje

Hellberg Mattias, ECO-koordinator, (2011-11-24), Scania Södertälje

Höppö Erik, Senior Business Analyst (2011-10-21) Scania Södertälje

Johansson Kent, Gruppchef för Produktmodelleringsmetoder (2011-09-13) Scania Södertälje

Snellman Tomas, Application Engineer (2011-10.26) Scania Södertälje

Widing Ulf, System Analyst (2011-09-13) Scania Södertälje

9. Bilagor

9.1 Bilaga 1 – Mall för initiering av mailkontakt

Hej XXX!

MMT-projektet är i färd med att utveckla den nya IT-plattformen OAS som på sikt helt ska ersätta den nuvarande plattformen Aros/Rosam som innefattar delar av Scantias produktinformation. Grundidén med OAS är att den ska vara användarvänlig och utvecklad efter slutanvändarbehoven.

I och med detta har vi på uppdrag av UTIP att som stöd för MMT-projektet undersöka vilka dessa slutanvändarbehov är.

PD-processen är lite av den röda tråden i detta uppdrag/examensarbete och delar av scopet ligger i att fånga in användarbehov från olika roller/verksamhetsfunktioner inom PD-processen.

Därför ser vi det som intressant att få mer förståelse för din roll i PD-processen och vilka synpunkter du har på det IT/Produktdata-stöd du har idag.

Det vi bl.a. är intresserade av är:

Vilka funktioner ditt arbete fyller i PD-processen?

Vilket behov av produktdata har du för att kunna utföra ditt arbete?

Vilka roller får du produktdata från?

Erhåller du dessa produktdata idag?

Erhåller du dessa data på rätt sätt? (rätt data, rätt format, rätt tid, lättillgängligt mm)

Om inte, vad saknas?

Vilka är problemen/flaskhalsarna med det produktdatastöd du har idag?

Du får gärna välja en bra möteslokal i närheten av dig!

Med vänlig hälsning

Martin & Mikael

Handledare: Ulf Widing

Övriga referenspersoner: Michael Thel & Erik Höppö

9.2 Bilaga 2 - Mall för intervjufrågor

Nedan presenteras den huvudmall som användes gällande intervjufrågor. Mallen anpassades dock inför varje intervju för att även innehålla specifika frågor till varje verksamhetsfunktion.

Presentera ditt/eran avdelnings arbete på Scania!

- Relatera till PD-processen

Vilken produktinformation använder du/ni idag?

- Vilka är användningsområdena för informationen?
- Vilka delar av plattformen Aros använder ni?
- Vilka transaktioner använder ni?
- Erhåller ni informationen på rätt sätt? (Tid, format, korrekt, lättillgängligt)
 - Om inte, vad är problematiken?
 - Konsekvenser?
- Vilket övrigt IT-stöd använder du/ni?
- Från vilka verksamhetsfunktioner erhåller ni produktinformation?
- Finns det ytterligare information ni behöver som ni ej erhåller idag?
- Vilken typ av manuell informationshantering använder ni som skulle nyttjas av att integreras i produktinformationssystemet?

Vilka nyttor gör Produktinformationssystemet främst för er?

- Varför?
- Exemplifiera!

Vilka problem ser ni med IT-systemet idag? (Användning/funktionellt)

- Vilka är konsekvenserna av detta?
- Hur skulle bästa lösningen till dessa problem se ut enligt dig?

I framtiden, vad skulle du vilja tillföra produktinformationssystemet?

- Vilket värde skulle detta ha för er?
- Finns det nya användningsområden där ett modernare och mer utvecklat produktinformationssystem kan hjälpa er?