

**Kvalitetsstyrning**  
**- CMM och system/mjukvaruutveckling**

**(HS-IDA-EA-98-317)**

**Håkan Puusaari (a95hakpu@ida.his.se)**

*Institutionen för datavetenskap  
Högskolan i Skövde, Box 408  
S-54128 Skövde, SWEDEN*

Examensarbete på det Systemvetenskapliga programmet under vårterminen 1998.

Handledare: Anders Ydremerik

## **Kvalitetsstyrning**

### **- CMM och system/mjukvaruutveckling**

Examensrapport inlämnad av Håkan Puusaari till Högskolan i Skövde, för Kandidatexamen (BSc) vid Institutionen för Datavetenskap.

**[980906]**

Härmed intygas att allt material i denna rapport, vilket inte är mitt eget, har blivit tydligt identifierat och att inget material är inkluderat som tidigare använts för erhållande av annan examen.

Signerat: \_\_\_\_\_

**Kvalitetsstyrning**  
**- CMM och system/mjukvaruutveckling**

**Håkan Puusaari (a95hakpu@ida.his.se)**

**Key words:** Quality management, quality systems, CMM, maturity, process

## **Abstract**

Quality is important. Quality in products, services makes customers satisfied and generates further business. But how do we get quality? Quality management has been practiced in industry (defence and manufacturing) for some time, but is relatively new to the software and IT sector. The Capability Maturity Model tries to organize the quality activities to get a mature engineering process.

This paper will describe the Capability Maturity Model and examine the models qualitys and weaknesses.

# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Bakgrund</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Introduktion till kvalitet</b> .....	<b>3</b>
2.1 Vad är kvalitet? .....	3
2.2 Varför är kvalitet viktigt? .....	3
2.3 Hur uppnår man kvalitet? .....	3
2.4 Kvalitetsstyrning.....	4
2.5 Vilka fördelar ger kvalitetsstyrning?.....	4
2.6 Kvalitetssystem .....	4
<b>3 Introduktion till system/mjukvaruutveckling</b> .....	<b>6</b>
3.1 Informationssystem .....	6
3.2 Informationssystemets roll.....	6
3.3 Systemutveckling .....	6
3.3.1 Livscykelmodellen .....	7
3.4 Mjukvaruutveckling.....	8
3.4.1 Livscykelmodell för mjukvaruutveckling .....	9
3.5 Kravspecifikationen .....	10
3.6 Kvalitetsstyrning inom system/programvaruprojekt.....	10
3.7 Olika kvalitetssystemstandards för programutveckling .....	10
3.7.1 ISO 9000 .....	10
3.7.2 IEEE 730.....	11
3.7.3 AQAP-110 och AQAP-150.....	11
3.7.4 MIL-STD-498 .....	11
<b>4 Introduktion till CMM</b> .....	<b>12</b>
4.1 Användningsområden .....	12
4.2 Organisationer med olika mognadsgrad .....	12
4.3 Fem mognadsnivåer.....	13
4.3.1 Nyckelprocessområden .....	14
4.3.2 Common features.....	15
4.3.3 Nyckelaktiviteter.....	15
4.4 Modellens struktur – en översikt.....	15
<b>5 Problembeskrivning</b> .....	<b>17</b>

5.1 Frågeställningar .....	17
5.2 Avgränsning .....	17
5.3 Förväntat resultat .....	17
<b>6 Metod .....</b>	<b>18</b>
6.1 Möjliga metoder .....	18
6.1.1 Intervjuer .....	18
6.1.2 Enkätundersökning .....	18
6.1.3 Litteraturstudie .....	18
6.2 Val av metod .....	19
6.2.1 Intervjuer .....	19
6.2.2 Enkätundersökning .....	19
6.2.3 Litteraturstudie .....	19
<b>7 Genomförandet .....</b>	<b>20</b>
7.1 CMM's uppbyggnad .....	20
7.1.1 Mognadsnivåernas nyckelprocesser .....	20
7.2 Intervju .....	22
7.3 Vad bör karakterisera en kvalitetsmodell? .....	23
<b>8 Analys .....</b>	<b>26</b>
8.1 En värdering av CMM som kvalitetsmodell .....	26
8.2 Vad är det som gör modellen bra/dålig? .....	29
8.3 Vad kan CMM göra för att förbättra utvecklingsprocessen? .....	30
8.4 Analys av intervju .....	30
<b>9 Slutsatser .....</b>	<b>32</b>
9.1 Resultat av frågeställningarna .....	32
9.2 Diskussion .....	33
9.3 Uppslag till fortsatt arbete .....	33
<b>Referenser .....</b>	<b>34</b>
<b>Index .....</b>	<b>35</b>

## Sammanfattning

Kvalitet är viktigt för utvecklingsföretag, det ger nöjda kunder och gör att efterfrågan på produkterna ökar, d.v.s. kvalitet är lika med lönsamhet (Tisell, 1991). I många av dagens branscher råder hård konkurrens och där har kvalitetsstyrning blivit ett viktigt medel för att uppnå lönsamhet (Söderstedt, 1995). Hur uppnår man då kvalitet?

Traditionellt har kvalitetsarbete inneburit att man utför kontroll på själva produkten och kasserar de produkter som inte håller måttet. Detta är en onödig kostnad för företaget. Säkraste sättet att få högre kvalitet är att *göra rätt från början* enligt SIS (1991).

Kvalitetsstyrning har funnits en längre tid inom försvars och tillverkningsindustrin men är relativt nytt för programvaru och IT-sektorn (Daily, 1992). Kvalitetsstyrning är ett sätt att försöka bygga in kvalitet i produkten.

Ett sätt att styra kvalitet är att införa ett kvalitetssystem (dokumenterad kvalitetsstyrning). Anledningen till detta är att man vill kunna garantera kvaliteten, säkerställa leveranser och redogöra för den service som kunden får.

Kvalitetsarbete kräver någon sorts kontroll/styrningsverktyg för att det skall bli effektivt. Det finns ett antal styrningsverktyg för att uppnå kvalitet, en av dessa är Capability Maturity Model (CMM).

Syftet med detta arbete är att undersöka/analysera CMM som modell för att bedöma vilka kvalitéer, svagheter den har.

Jag har studerat kvalitetsstyrning i allmänhet, olika kvalitetssystem samt CMM's modellbeskrivning (manual).

De aspekter som jag skulle vilja belysa är följande:

- En värdering av CMM som kvalitetsmodell
- Vad kan CMM göra för att förbättra utvecklingsprocessen?

Jag kunde ej till fullo bedöma om modellen som helhet är bra, detta p.g.a. min bristande kunskap om kvalitetsstyrning. Jag anser efter denna rapport att det är nödvändigt att vara väl insatt i kvalitetsstyrning samt att praktiskt ha jobbat med modellen för att kunna bedöma den som bra eller dålig.

Modellen täcker de flesta grundläggande elementen i kvalitetsstyrning och har kvalitéer såsom att den ger insikt hur nyckelprocesser relateras till varandra för att ge optimal effektivitet, den visar vilka brister som finns, den utför mätningar på olika nivåer och har program för utbildning.

Det finns brister i modellen såsom kontraktsgenomgång, motivering av personal och att modellen talar om vad som skall göras men inte hur.

Min uppfattning är att modellen är välstrukturerad och modellen strävar efter förbättring, det ligger inbyggt i modellens struktur. CMM utför diverse mätningar av processens effektivitet för kunna förbättra den. CMM inför på högre mognadsnivå flera nyckelprocesser som har som uppgift att förbättra utvecklingsprocessen.

# 1 Bakgrund

Kvalitet är något alla strävar efter, kvalitet är något positivt, kvalitet är lika med lönsamhet. Men vad kan utvecklare/tillverkare av produkter göra för att uppnå den kvalitet som alla strävar efter? Organisationer/företag har förhoppningsvis lärt sig att kvalitet är något som vi måste arbeta för och att det inte bara handlar om att utföra slutkontroller på produkten utan även att bygga in kvalitetstänkandet i Utvecklings/konstruktionsprocessen. Kvalitetsarbete är något som aldrig upphör, det måste enligt min uppfattning förbättras och kontrolleras kontinuerligt. Kvalitetsstyrning är enligt min uppfattning en komplex uppgift. Denna uppfattning är grundad på den litteratur jag studerat, det handlar om strategier, mål som skall sättas och uppnås, ledarskap, kompetens och engagemang etc. Det är viktigt att få struktur/ordning på kvalitetsarbetet, men hur får man det? Eller som det sägs i Paulk, (1993a, sid 7):

*”Efter två decennium med ouppfyllda löften om produktivitet och kvalitetsvinster genom att införa nya mjukvarumetoder och tekniker, så börjar industrin och statliga organisationer inse att det fundamentala problemet är oförmåga att styra mjukvaruprocessen.*

Efter att ha studerat kvalitetsstyrning och olika kvalitetssystem så gör jag bedömningen att många utvecklingsföretag har problem att styra verksamheten med avseende på kvalitet, mycket beroende på kvalitetsarbetets komplexitet. Kvalitetsarbete påverkas av många faktorer såsom ledarskap, ansvarsförhållanden, engagemang, kompetens, resurser etc. (Söderstedt, 1995). För att kunna hantera utvecklingsprojekt med avseende på kvalitet krävs det att man behärskar vissa styrningsprocesser (Paulk, 1993b). Dessa processer är relaterade till varandra och kräver koordinering för att bidra till ökad kvalitet (Paulk, 1993b). Min uppfattning är att det krävs ett styrningsverktyg som strukturerar upp detta arbete. Flera standards och verktyg har utvecklats för detta ändamål.

CMM (Capability Maturity Model) är en av dessa styrningsverktyg<sup>1</sup> som jag tror kan påverka kvalitetssituationen i många utvecklingsföretag.

Syftet med denna rapport är att på ett övergripande sätt försöka värdera CMM som modell.

---

<sup>1</sup> En modell, ett hjälpmedel för att styra, strukturera, planera arbetet.

## 2 Introduktion till kvalitet

### 2.1 Vad är kvalitet?

Min uppfattning är att begreppet kvalitet är något som är under ständig utveckling och definieras olika inom olika områden och vid olika tidpunkter. Denna uppfattning är grundad på litteraturens alla definitioner av begreppet kvalitet och hur kvalitetsbegreppet anpassas efter behov som t.ex. vid hård konkurrens, där kvalitet kan innebära att få det lilla kanske onödiga extra.

*”kvalitet har i princip lika många definitioner som antalet människor som tillfrågats”* (Sjölund, 1996, förord).

Enligt den svenska terminologistandarden SS 02 01 04 (Nordkvist, 1996, sid 3) är kvalitet:

*”Alla sammantagna egenskaper hos en produkt som ger dess förmåga att tillfredsställa uttalade eller underförstådda behov”*

Orsaken till att kvalitetsbegreppet anses ”luddigt” beror på att man för bara några årtionden sedan fokuserade på den färdiga produktens egenskaper och inte till kundens förväntningar enligt Söderstedt (1995). Söderstedt (1995) anser att kvalitet handlar om hur väl en vara eller tjänst uppfyller kundens förväntningar. Kvalitetsbegreppet har enligt Tisell (1991) utvecklats och numera handlar kvalitet inte bara om att uppfylla kundens krav utan även att tillfredsställa kundens önsknings. När det gäller programvara definieras kvalitet enligt Daily (1992) som ”till vilken utsträckning produkten överensstämmer med kraven och dess lämplighet för ändamålet”.

### 2.2 Varför är kvalitet viktigt?

Ett viktigt skäl till kvalitetsfokusering är att det finns ett överutbud i de flesta branscher, det råder hård konkurrens företag emellan. Företagen vill ha så stor del av marknaden som möjligt. Kvalitet betyder nöjda kunder och då kommer efterfrågan på produkterna öka med ökad kvalitet menar Tisell (1991), så kvalitet är relaterat till lönsamhet. Tisell (1991) menar också att kvalitet är väldigt viktigt för både utvecklare/tillverkare samt för köparen, detta på grund av de fördelar kvalitet medför. Enligt Daily (1992) kommer kvalitet att hjälpa till att sälja produkten samt skapa nya affärsmöjligheter (detta tolkas enligt mig som: är kunden nöjd då är sannolikheten stor att han/hon fortsätter att anlita samma utvecklare/tillverkare). Och slutligen, kunden får en produkt som är lätt att använda, tillförlitlig, effektiv och följer standards.

### 2.3 Hur uppnår man kvalitet?

Kvalitet är något önskvärt men hur uppnår man kvalitet? Traditionellt har kvalitetsarbete inneburit att man utför kontroll på själva produkten och kasserar de produkter som inte håller måttet. Metoder och rutiner för kontroll av kvaliteten byggde på antagandet att fel inte gick att undvika (Söderstedt, 1995). Att se på kvalitetsarbete på det sättet kostar pengar för företaget och leder inte automatiskt till förbättrad kvalitet. Säkraste sättet att få högre kvalitet är att *göra rätt från början* enligt SIS (1991).



## 2 Introduktion till kvalitet

*”Man når kvalitet genom att förebygga, inte genom att bedöma och kontrollera i efterhand”* (Söderstedt, 1995, sid 16).

Kvalitetsarbete är enligt min uppfattning, allt arbete som på något sätt påverkar kvalitén positivt. Det kan vara kvalitetsstrategier, kompetensutveckling, kundfokusering, produkt och processkontroll, produkt och processutveckling/förbättring, personaltrivsel, ledarskapsutveckling, analyser, marknadsundersökningar etc. Det finns många sätt att påverka kvalitet, men kvalitetsarbetet kräver någon sorts kontroll/ styrningsverktyg för att det skall bli effektivt.

Allmänt om kvalitet (Sjölund, 1996):

- Kvalitet kan inte åstadkommas med snabba ryck.
- Kvalitet kräver införandet av en ny kvalitetskultur
- Det tar tid – år, inte månader eller veckor.
- Långsiktig och uthållig satsning ger resultat.

### 2.4 Kvalitetsstyrning

Kvalitetsstyrning har funnits en längre tid inom försvars- och tillverkningsindustrin men är relativt nytt för programvaru och IT-sektorn (Daily, 1992). Kvalitetsstyrning är ett sätt att försöka bygga in kvalitet i produkten. Kvalitetsstyrning är enligt Andersen (1994) ett sätt som skall bidra till att kvalitet uppnås, det vill säga att det finns överensstämmelse mellan produkt och förväntningar.

### 2.5 Vilka fördelar ger kvalitetsstyrning?

Kvalitetsstyrning kan enligt Daily (1992) leda till kontrollerbara projekt, för kunderna acceptabla produkter och ökad produktivitet och reducerade kostnader för utvecklings/tillverkningsföretaget. Kvalitetsstyrning innebär inte bara ökad lönsamhet utan också ökat förtroende hos medarbetarna, de vet vad som går att åstadkomma, och de kan stå för sina löften (Söderstedt, 1995). Ett sätt att styra kvalitet är att införa ett kvalitetssystem (dokumenterad kvalitetsstyrning). Anledningen till detta är att man vill kunna garantera kvaliteten, säkerställa leveranser och redogöra för den service som kunden får. Kvalitetsstyrning har blivit ett viktigt konkurrensmedel (Söderstedt, 1995).

### 2.6 Kvalitetssystem

Kvalitetsverksamheten i ett företag beskrivs och regleras vanligtvis i något som kallas ett kvalitetssystem. Ett kvalitetssystem omfattar de aktiviteter i ett företag som påverkar företagets kvalitet på varor och tjänster samt sättet att arbeta. Med hjälp av ett kvalitetssystem kan man styra och förbättra ett företags kvalitet på alla områden (Nordkvist, 1996).

Enligt SS 02 01 04, Kvalitet – Terminologi (Nordkvist, 1996, sid 25) är definitionen på kvalitetssystem:

*”Organisatorisk struktur, ansvar, rutiner, processer och resurser för att leda och styra verksamheten med avseende på kvalitet”*

Att införa ett kvalitetssystem innebär att man dokumenterar verksamhetens rutiner, processer och vid behov skapar nya rutiner och instruktioner som skall säkra kvaliteten

## 2 Introduktion till kvalitet

på verksamheten och dess produkter. Dessa samlas i en kvalitetsmanual/handbok. Det är viktigt att man dokumenterar dessa rutiner och processer eftersom nedskrivna rutiner och instruktioner är ett bättre stöd än muntliga (Nordkvist, 1996). Att införa ett kvalitetssystem innebär inte bara dokumentation av rutiner, processer och instruktioner, det innebär också att man inför en kvalitetspolicy och att instruktioner och checklistor finns tillgängliga för personalen så de vet hur de skall gå tillväga i olika situationer för att upprätthålla kvaliteten.

Det finns inga generella kvalitetssystem, ett kvalitetssystem är unikt för den verksamhet det omfattar (Nordkvist, 1996). Det finns idag standards som beskriver hur ett kvalitetssystem skall se ut för att uppfylla vissa grundläggande krav.

## 3 Introduktion till system/mjukvaruutveckling

Kvalitetsstyrning är en arbetsuppgift inom många olika områden. Ett av dessa är systemutveckling. Andersen (1994) menar att det finns många som tror att kvalitet är något som man kan börja tänka på mot slutet av ett utvecklingsarbete. Detta kan enligt Andersen förbättra kvaliteten på det som skall levereras, men menar att detta bara är en liten del av kvalitetsstyrningen och att kvalitetstänkandet måste genomsyra hela systemutvecklingen. Min uppfattning är att mjukvaruutveckling är en del av systemutvecklingen där vissa systemkrav allokerats till mjukvaran.

### 3.1 Informationssystem

Systemutveckling handlar om hur man skapar/utvecklar informationssystem. Ett informationssystem definieras enligt Andersen (Andersen, 1994, sid 15):

*”Ett informationssystem är ett system för insamling, bearbetning, lagring, överföring och presentation av information.”*

Informationssystem är skapade av människor och är knutet till en viss arbetsuppgift. Informationsbehandlingen kan utföras av både människor och datorer, d.v.s. ett informationssystem kan var manuellt eller datoriserat eller en blandning av dessa.

### 3.2 Informationssystemets roll

Information är en viktig del i dagens företag/organisationer och betraktas idag som en resurs med stort värde. Informationssystemet är det system som samlar in relevant information från verksamheten och dess omgivning, bearbetar, lagrar, överför och presenterar informationen (Andersen, 1994). Genom att tillhandahålla rätt information vid rätt tillfälle så ger informationssystemet konkurrensfördelar. Informationssystemet har som mål att stödja verksamheten genom att förbättra kommunikationen och förenkla det dagliga arbetet (Andersen, 1994).

### 3.3 Systemutveckling

Enligt Andersen (1994) är utveckling av informationssystem ett nytt fackområde som har vuxit fram under de senaste decennierna som en följd av användningen av ADB<sup>2</sup>. Informationssystem idag är ofta väldigt komplexa och det behövs modeller<sup>3</sup>, metoder<sup>4</sup>, tekniker<sup>5</sup>, verktyg och arbetsformer för att mer detaljerat få kontroll över utvecklingsarbetet. Det existerar flera modeller över hur ett utvecklingsarbete skall bedrivas, vilken modell som väljs beror på vad det är för sorts utvecklingsprojekt. En modell innehåller ett antal faser och beskriver i stora drag vad som måste utföras.

---

<sup>2</sup> I ett informationssystem kan behandlingen av information utföras manuellt (människor) eller med hjälp av ADB (datorer).

<sup>3</sup> Beskriver i stora drag vilket arbete som måste utföras och vem som bör utföra det (Andersen, 1994).

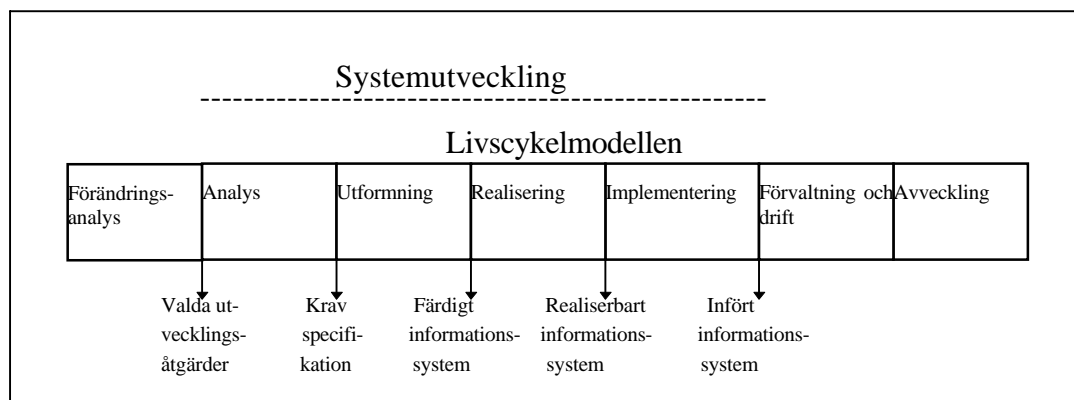
<sup>4</sup> Är en detaljerad beskrivning av hur man löser ett visst problem (Andersen, 1994).

<sup>5</sup> Arbetssätt (Andersen, 1994).

## 3 Introduktion till system/mjukvaruutveckling

### 3.3.1 Livscykelmodellen

Livscykelmodellen beskriver ett informationssystems "liv" och beskriver systemutvecklingsarbetet på ett enkelt sätt och av denna orsak kommer jag att använda mig av denna modell för att ge en övergripande bild över system/mjukvaruutvecklingsarbetet.



Figur 3.3.1 Livscykelmodell (Andersen, 1994, sid 48)

Följande faser finns med i Livscykelmodellen:

#### **Förändringsanalys:**

- Utreda problemen i verksamheten och vilka åtgärder som bör vidtas.
- Formulera plan för fortsatt arbete.

Resultat: Valda utvecklingsåtgärder.

#### **Analys:**

- Analysera verksamheten och avgöra på vilket sätt informationssystemet kan underlätta verksamhetens arbete.
- Bedöma och bestämma informationssystemets innehåll.

Resultat: Kravspecifikation.

#### **Utformning:**

- Bedöma och bestämma principiell teknisk lösning.
- Välja aktuell utrustning.

Resultat: Färdigt informationssystem (på papper).

#### **Realisering:**

- Utarbeta ADB-program och manuella rutiner.

Resultat: Realiserbart informationssystem.

#### **Implementering:**

- Ta ADB-program och manuella rutiner i bruk.

Resultat: Infört informationssystem.

### 3 Introduktion till system/mjukvaruutveckling

Följande beskrivning av livcykelmodellens faser är hämtat från (Andersen, 1994).

#### **Förändringsanalysen**

Alla problem i en verksamhet löses inte med ett bättre informationssystem. Min uppfattning är att en del av problemen beror på brist på kommunikation, missförstånd, oklara ansvarsförhållanden och andra mänskliga faktorer. I förändringsanalysen analyserar man verksamhetens problem och möjligheter samt utreder vilka åtgärder som måste/bör vidtas och utformar en plan för fortsatt utvecklingsarbete. Exempel på åtgärder kan vara systemutveckling, organisationsutveckling, rationalisering etc.

#### **Analysen**

I denna fas av systemutvecklingen analyserar man verksamheten och tittar på hur informationssystemet kan underlätta arbetet i verksamheten. Det är i denna del som det fastställs "vad" informationssystemet skall uträtta, d.v.s. vilken information den skall ta i mot, vilken bearbetning som skall ske och vilken information den skall ge. Resultatet av analysen är en kravspecifikation som ger en beskrivning av de krav användarna ställer på det framtida informationssystemet. Resultatet av analysen blir en kravspecifikation som är en länk mellan analysfasen och utformningsfasen.

#### **Utformning**

Man bestämmer vilken teknisk lösning som anses vara bäst och efter val så gör man en mer detaljerad lösning. Denna fas handlar om "hur" informationssystemet skall utföra det som analysen kom fram till.

#### **Realisering**

Denna fas består av programmering, vilket innebär att man skriver de instruktioner som skall ges till datorn och arbete med de manuella rutinerna.

#### **Implementering**

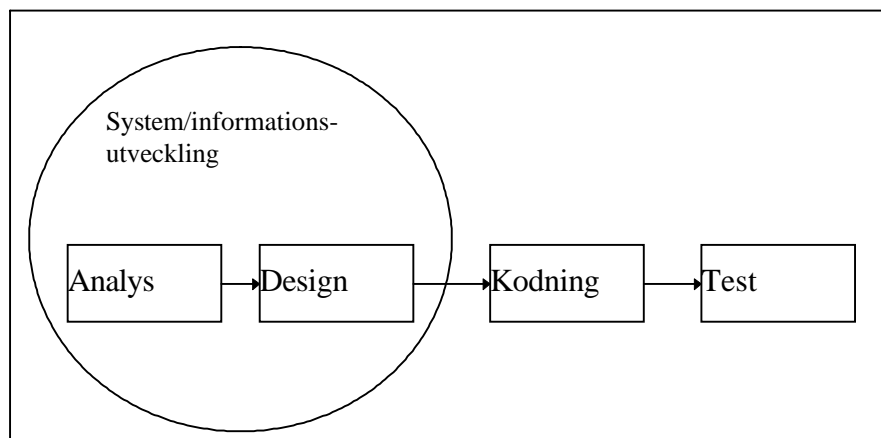
Det är i denna fas som systemet tas i bruk och är en avslutning av utvecklingsarbetet.

Hur definierar man kvalitet inom systemutvecklingen? Enligt Andersen (1994) definieras kvalitet som överensstämmelsen mellan den produkt man tar fram och en preciserad utgångspunkt. Det kan vara de förväntningar som finns på produkten, de behov produkten är tänkt att uppfylla, eller en kravspecifikation (se kap. 3.5). Andersen (1994) definierar kvalitet inom systemutveckling som "överensstämmelsen mellan ett färdigt informationssystem och de förväntningar användarna har på det".

## 3.4 Mjukvaruutveckling

Mjukvaruutveckling är enligt min uppfattning en del av systemutvecklingen, skillnaden är att vissa av systemkraven allokeras till mjukvaran.

### 3.4.1 Livscykelmodell för mjukvaruutveckling



Figur 3.4.1 Livscykelmodell (Pressman, 1997, sid 34)

Följande steg ingår enligt Pressman (1997) i en klassisk livscykelmodell för mjukvaruutveckling:

#### Systemutveckling och analys

- Eftersom mjukvara alltid är en del av ett större system börjar man med att analysera och fastställa krav för alla delar av systemet. Av dessa krav kommer delar att allokeras till mjukvaran.

#### Analys av mjukvarukrav

- Kravinsamlingen intensifieras och fokuseras på mjukvaran.
- Kraven för både systemet och mjukvaran dokumenteras och går igenom med kunden.

#### Design

- Design av datastruktur, procedurer (algoritmer) och gränssnitt.

#### Kodning

- Designen överförs sedan till kod.

#### Testning

- När koden är genererad påbörjas testningen. Detta görs för att hitta ev fel och att försäkra sig om att man får önskat resultat av inmatad data.

#### Underhåll

- Under underhållsfasen åtgärdas fel som uppkommer till följd av förändringar av t.ex. hårdvara. Nya krav måste kanske tillgodoses.

### 3.5 Kravspecifikationen

Min uppfattning är: för att systemutvecklare och programutvecklare skall kunna utföra sina jobb krävs att de har vetskap om vad kunden/användarna vill ha. Kravspecifikationen är en sammanställning av kundens/användarnas krav och önskemål på systemet/programmet. Kravspecifikationen används som grund för utformnings/designfasen. Kravspecifikationen används inte bara under utvecklingen av systemet/programmet utan är även en del av kontraktet mellan utvecklare och kund och används också som en checklista för att kunna verifiera det färdiga systemet/programmet. Att ta fram en kravspecifikation innebär att man försöker hitta, samla in och dokumentera de krav ett systems/programs intressenter har.

### 3.6 Kvalitetsstyrning inom system/programvaruprojekt

För att kunna hantera projekt med avseende på kvalitet så krävs det att man behärskar vissa styrningsprocesser. Några av dessa är enligt Paulk (1993b) och Pressman (1997):

#### **Kravhantering**

Innebär att komma överens med kunden angående kraven på system/programprojektet. Överenskommelsen gäller både de tekniska och icke-tekniska kraven (t ex leveransdatum). Dessa krav skall dokumenteras och kontrolleras.

#### **Projektplanering**

Innebär att man utarbetar en plan för projektet och beskriver vad som skall göras, vad som behövs, hur lång tid det tar och vad kostnaden blir. Denna plan skapas utifrån bedömningar av projektet eller jämförelser med liknande projekt. Denna plan är viktig för styrningen av projektet. Utan realistisk plan är det svårt att styra projektet.

#### **Projektövervakning**

Är till för att skapa insyn i projektets gång så att projektledare kan vidta åtgärder när projektet faller efter gentemot projektplanen.

#### **Kvalitetssäkring**

En styrning av kontroller, besiktningar av produkter, aktiviteter för att säkerställa kvaliteten. Kräver insyn i processen, produkterna.

#### **Konfigurationsstyrning**

Fastställer principer för ändringar i dokument och programvara. Spårbarhet är en viktig del. Spårbarhet är enligt min uppfattning att kunna spåra ändringar, krav etc. till orsaken, att kunna veta vilka dokument som hör till vad.

### 3.7 Olika kvalitetssystemstandards för programutveckling

Eftersom jag inte kommer att behandla dessa så görs en kortfattad beskrivning. CMM tas inte upp här utan i nästa kapitel.

#### 3.7.1 ISO 9000

ISO (International Organization for Standardization) är en federation av standardiseringsorgan. ISO skapar internationella standarder som publiceras efter omröstning bland ISO-medlemmarna. ISO 9000 är således en uppsättning standarder och riktlinjer. ISO 9000 består av fem standarder med nummer 9000-9004. ISO 9000 innehåller allmänna riktlinjer och bakgrundsinformation om ISO 9000-familjen. ISO

### 3 Introduktion till system/mjukvaruutveckling

9001 inkluderar ISO 9002 som i sin tur inkluderar ISO 9003. ISO 9004 innehåller riktlinjer till de som själva vill bygga upp ett kvalitetssystem och inte titta på de kravstandarder som finns. ISO 9001 handlar om krav vid konstruktion, utveckling, produktion, installation och service. Den innehåller krav på hur styrningen ska gå till på olika nivåer i ett företag. ISO 9002 behandlar krav vid produktion och installation och ISO 9003 handlar om krav vid slutkontroll och slutprovning. ISO 9001 har senare anpassats till programutvecklingen och de anpassningar som har gjorts finns i ISO 9000-3 (Pressman, 1992).

Efterföljande beskrivning av kvalitetssystemstandarder är hämtad ur (Oskarsson, 1995).

#### 3.7.2 IEEE 730

IEEE 730 (Institute of Electrical and Electronics Engineers) ger ut ett antal standards för programutveckling. Standarden ställer krav på en kvalitetsplans innehåll och därmed också på styrningen av programutvecklingen. IEEE 730 har minimikrav på den dokumentation som skall produceras och på de granskningar som skall göras.

#### 3.7.3 AQAP-110 och AQAP-150

AQAP (Allied Quality Assurance Publication) är en samling NATO-standarder som är avsedda att användas av beställarna vid stora inköp.

##### AQAP-110

Är i grund och botten ISO 9000 med några tillägg, refererar till ISO 9000.

##### AQAP-150

Används antingen tillsammans med AQAP-110 eller ensam när det gäller programutveckling. Innehåller krav på innehållet i en programutvecklingsplan och de aktiviteter som styrs av planen.

#### 3.7.4 MIL-STD-498

USA:s försvarsdepartement standard för styrning och utveckling av programvara.

MIL-STD-498 är en kombination av två standards, en av dem var inriktad på tekniska system och den andra på informationssystem. MIL-STD-498 är en detaljerad beskrivning av den programvaruutvecklingsprocess som leverantörerna förväntas använda. Standarden beskriver vilka aktiviteter som skall bedrivas, vilka dokument som skall produceras och vilka kontroller som skall utföras.



### 4 Introduktion till CMM

Följande baseras på ”*Capability Maturity Model for software*” (Paulk, 1993a).

CMM (Capability Maturity Model) utvecklades/utvecklas av SEI (Software Engineering Institute) och är en modell som försöker förbättra mjukvaruutvecklingsprocessen<sup>6</sup>. CMM är ett system för att klassificera programvaruutvecklingsorganisationer efter deras processmognad<sup>7</sup>. Systemet är en konkurrent till ISO 9001 när det gäller programvara.

Fyra viktiga skillnader mellan ISO 9001 och CMM (Oskarsson, 1995):

- ISO 9001 är generellt tillämpbar inom industrin medan CMM är programvaruspecifik.
- CMM är mer detaljerad och specifik.
- ISO 9001 fastställer en acceptabel nivå för en leverantörs ledning och processer medan CMM är ett verktyg för att värdera leverantörens förmåga att utveckla program och bedöms enligt en skala.
- ISO 9001 fokuserar på relationen beställare-leverantör medan CMM i huvudsak är inriktad på programutvecklingsprocessen som sådan.

#### 4.1 Användningsområden

Enligt Paulk (1993a) kan CMM användas för att:

- Förbättra mjukvaruprocessen
- Identifiera vad som kan förbättras i mjukvaruprocessen.
- Identifiera risker med ett visst mjukvaruprojekt.
- Utvärdera mjukvaruprocessen (se i vilket tillstånd den befinner sig i).

#### 4.2 Organisationer med olika mognadsgrad

Följande är hämtat ur (Paulk, 1993a).

Mognadsgraden anger i vilket tillstånd organisationens mjukvaruprocess är i. I CMM finns följande tillstånd: initial (kaotisk), upprepbar (disciplinerad), definierad (standardiserad, konsekvent), kontrollerad (förutsägbar), optimerad (under ständig förbättring) .

I en organisation med låg mognadsgrad är mjukvaruprocessen ofta improviserad och förändras under projektets gång. Även om processen är specificerad så har man svårt att följa den. Organisationen är reaktionär (handling efter händelse) och har då svårt att förutsäga kvaliteten. Tidsschema och budget hålls inte p.g.a. att dom inte är baserade på realistiska bedömningar. Produktfunktionalitet och kvalitet är det första som det görs avkall på vid deadlines.

---

<sup>6</sup> Process = En följd av aktiviteter utförda för ett ändamål (Paulk, 1993a).

<sup>7</sup> Enligt min uppfattning: processmognad är ett mått på förmågan att effektivt kunna driva en utvecklingsprocess.

## 4 Introduktion till CMM

Dessa organisationer har svårt att bedöma produktkvalitet och att lösa produkt och processproblem. Aktiviteter för att förbättra kvaliteten försvinner ofta när projektet faller efter i tidsplanen.

I en organisation med hög mognadsgrad finns det stöd i organisationen för att styra utvecklingen och underhålla/förbättra mjukvaruprocessen. Alla har kunskap om processen och nyanställda informeras. De aktiviteter som finns i processen följs. Processen förbättras vid behov efter noggranna analyser och ansvar och roller är väl definierade inom projektet och organisationen.

Man analyserar problem med produkt och process och kontrollerar så att kunden är nöjd. Tidsscheman och budget är baserad på tidigare erfarenheter och är realistiska. Man uppnår sina mål angående funktionalitet, kostnader och kvalitet. Kvaliteten på produkten är ”hög”.

### 4.3 Fem mognadsnivåer

CMM består av fem mognadsnivåer som indikerar vilket tillstånd en organisations mjukvaruprocess befinner sig i, nivå ett kan summeras som kaotisk, nivå två som disciplinerad, nivå tre som standardiserad och konsekvent, nivå fyra som kontrollerad och förutsägbar och nivå fem som ständigt förbättrande. Dessa nivåer utgör en skala som används till att bedöma en organisations mognad. Nivåerna används också till att ge hjälp åt organisationer att prioritera sina förbättringsåtgärder. Varje nivå består av ett antal mål som organisationen måste uppfylla för att få tillhöra den aktuella mognadsnivån.

#### **Första nivån (initial)**

Mjukvaruprocessen kan kategoriseras som ”ad hoc”<sup>8</sup> eller till och med kaotisk. Få processer är definierade och lyckas man med ett projekt så beror det på individuella prestationer.

#### **Andra nivån (repeatable)**

På denna nivå har organisationen tagit fram en policy för hur man skall styra ett mjukvaruprojekt och procedurer för hur man skall gå tillväga för att följa denna policy. Planering och styrning av projekt bygger på erfarenheter från tidigare projekt. Målet med denna nivå är att ta fram effektiva styrningsprocesser för mjukvaruprojekt, vilket möjliggör att organisationen kan utnyttja effektiv styrning från liknande tidigare projekt.

#### **Tredje nivån (defined)**

På denna nivå är mjukvaruutvecklingsprocessen för styrning och utveckling dokumenterad, standardiserad, integrerad i en standardprocess för programutveckling i organisationen. Målet med dessa processer är att hjälpa projektledaren och utvecklarna till att arbeta mer effektivt. På denna nivå införs också träningsprogram för att ge personalen den kunskap som behövs för att kunna arbeta efter de riktlinjer som finns. Organisationens mjukvaruprocess på denna nivå är standardiserad och konsekvent, detta p.g.a. att både mjukvaruutvecklings och styrningsaktiviteterna är stabila och upprepbara.

---

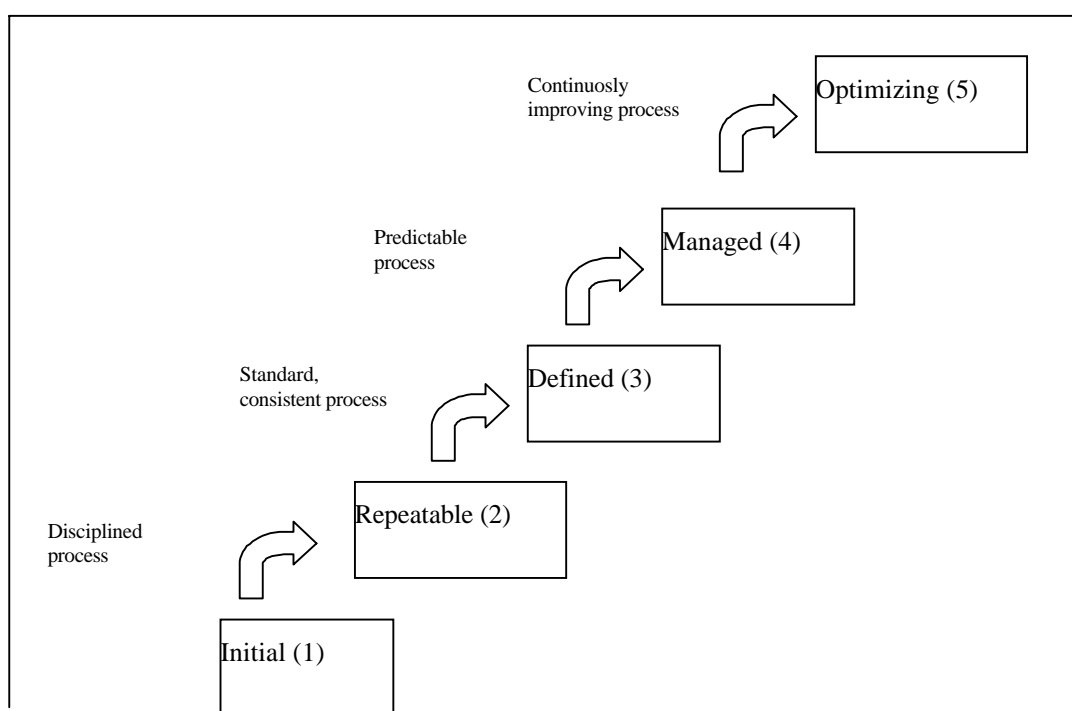
<sup>8</sup> Processen ser olika ut från gång till gång.

### Fjärde nivån (managed)

På denna nivå sätter organisationen upp kvalitetsmål för både produkterna och processerna. Produktivitet och kvalitet mäts kontinuerligt under projektets gång för att kontrollera att målen nås. Organisationer på denna nivå kan summeras som förutsägbar eftersom processerna mäts och värdena ligger inom vissa gränser (gör dom inte det så åtgärdas situationen). Produkter från organisationer på denna nivå är oftast av hög kvalitet.

### Femte nivån (optimizing)

Organisationen är fokuserad på kontinuerlig förbättring av processerna. På denna nivå är organisationen kapabel att identifiera svagheter och genom detta förbättra processen. Man gör lönsamhetsanalyser för att utreda nya tekniker och förändringar i processen.



Figur 4.3 Fem mognadsnivåer (Efter Paulk, 1993a, sid 9)

### 4.3.1 Nyckelprocessområden

Varje nivå består av ett antal "Nyckelprocessområden" som identifierar de saker som måste ordnas för att uppnå en nivå's mognadsgrad och beskriver vad en organisation skall fokusera på för att förbättra mjukvaruprocessen. För att klara av ett "Nyckelprocessområde" så måste ett antal mål uppnås.

Exempel på "Nyckelprocessområden" i andra nivån (repeatable):

- Kravhantering
- Projektplanering
- Projektkontroll och övervakning
- Kvalitetssäkring
- Konfigurationshantering (dokument, kod, produktversionshantering)

## 4 Introduktion till CMM

Exempel på mål som måste uppnås för projektplanering:

- Bedömningar som skall användas i planeringen är dokumenterade
- Projektaktiviteter och åtaganden är planerade och dokumenterade
- Involverade grupper och individer godkänner sina åtaganden/förpliktelser relaterade till projektet

### 4.3.2 Common features

Nyckelprocessområden organiseras av "common features" som indikerar om införandet av ett nyckelprocessområde är effektivt, upprepningsbart och ihållande.

### 4.3.3 Nyckelaktiviteter

Varje nyckelprocessområde har som sagt mål som måste uppfyllas, detta görs genom utförandet av nyckelaktiviteter. Nyckelaktiviteterna uttrycker "vad" som skall göras och inte "hur". Varje nyckelprocessområdes nyckelaktiviteter organiseras/grupperas i fem st "common features", vilket underlättar användning av dom. Dessa är:

- **Commitment to perform**

Beskriver det som måste göras för att en organisation skall kunna försäkra sig om att processen blir införd och behålls. Detta innebär att policys etableras och att man säkerställer stöd från ledningen.

- **Ability to perform**

Beskriver vad som krävs av en organisation för att kunna införa processen ordentligt. Detta handlar om resurser, organisatorisk struktur, träning.

- **Activities performed**

Beskriver roller, procedurer som är nödvändiga för att införa nyckelprocessområdet. Detta innebär etablera planer och procedurer, utföra arbetet och kontrollera.

- **Measurement and analysis**

Beskriver behovet av att mäta och analysera processens värden. Detta innebär att man mäter effektivitet och status hos "activities performed".

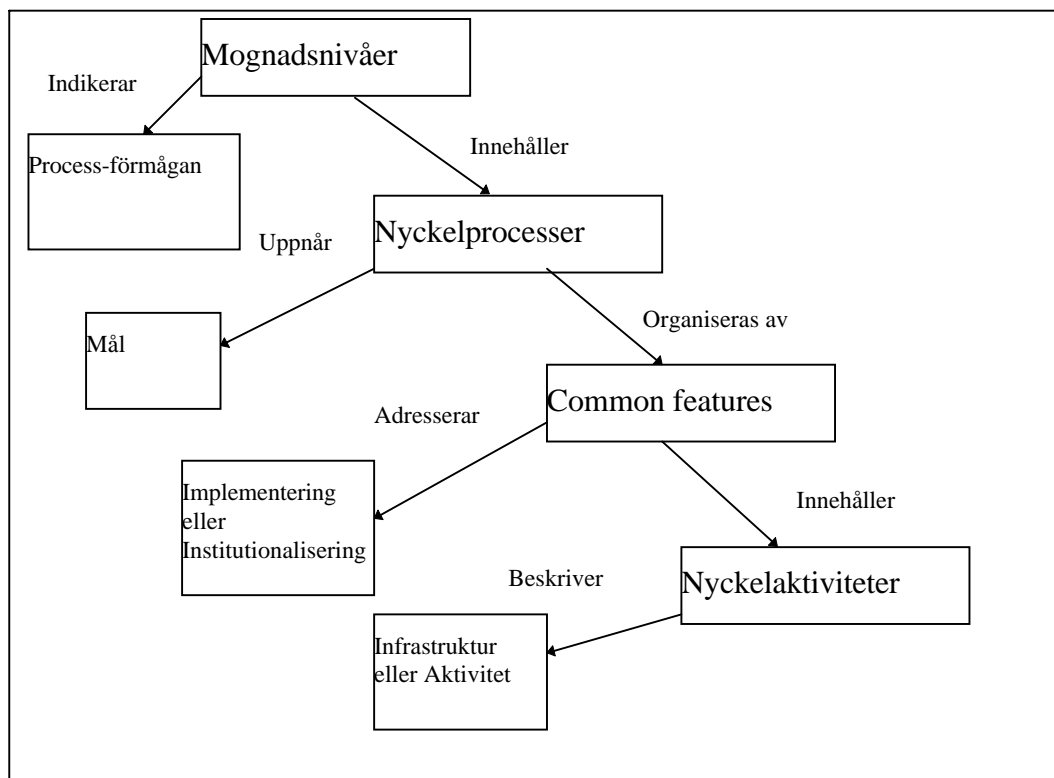
- **Verifying Implementation**

Beskriver hur man försäkras sig om att aktiviteterna utförs i enhetlighet med den införda processen.

## 4.4 Modellens struktur – en översikt

Varje mognadsnivå indikerar processförmågan, d.v.s. i vilket tillstånd en organisations mjukvaruprocess befinner sig i (se kap. 4.3). Mognadsnivåerna innehåller ett antal nyckelprocessområden som identifierar de saker som måste ordnas för att uppnå en nivå's mognadsgrad. Ett nyckelprocessområde anses avklarat när nyckelprocessområdets mål uppnåtts. Varje nyckelprocessområde organiseras efter fem st "common features" (se kap. 4.3.3) vilka adresserar olika delar i implementeringen/institutionaliseringen av nyckelprocessområdet. Varje "common feature" innehåller ett antal nyckelaktiviteter som beskriver aktiviteten eller infrastrukturen som krävs. Nyckelprocessområdets mål uppnås genom utförandet av dessa nyckelaktiviteter.

## 4 Introduktion till CMM



Figur 4.4 CMM's struktur (Paulk, 1993a, sid 17)

Min uppfattning är att modellen poängterar genom att gruppera nyckelaktiviteterna i de s.k. "common features" hur viktigt det är att förutsättningarna finns för att kunna införa/hantera ett nyckelprocessområde, det handlar om policys, resurser, organisatorisk struktur, roller, procedurer, planer och kontroll. Modellens mognadsnivåer indikerar vilken kontroll företaget/organisationen har över nyckelprocesserna/utvecklingsprocessen. Min uppfattning är att modellen till en början (vid de lägre mognadsnivåerna) försöker etablera nyckelprocesserna och försöker sedan (vid de högre mognadsnivåerna) koordinera nyckelprocesserna eftersom de är relaterade till varandra, detta för att ge optimal effektivitet.

### 5 Problembeskrivning

Min uppfattning är den att många utvecklingsföretag har problem att styra verksamheten med avseende på kvalitet, mycket beroende på kvalitetsarbetets komplexitet. Denna uppfattning grundar jag på studier av begreppet kvalitet och kvalitetsstyrning (Andersen, 1994), (Tisell, 1991), (Paulk, 1993a), (Söderstedt, 1995), (Paulk, 1993b). Det är många faktorer som påverkar kvalitetsarbetet, det handlar om ledarskap, ansvar, engagemang, kompetens, resurser etc. (Söderstedt, 1995). Att införa ett kvalitetssystem innebär mödosamt arbete såsom dokumentation av verksamhetens rutiner, processer och vid behov skapa nya rutiner och instruktioner som skall säkra kvaliteten på verksamheten och dess produkter (Nordkvist, 1996). För att kunna hantera utvecklingsprojekt med avseende på kvalitet krävs det att man behärskar vissa styrningsprocesser (Paulk, 1993b). Dessa styrningsprocesser är relaterade till varandra och kräver koordinering för att bidra till ökad kvalitet (Paulk, 1993b). För att klara detta krävs enligt min uppfattning ett styrningsverktyg som strukturerar upp arbetet och bygger på kvalitetstänkande.

Att effektivt kunna styra en utvecklingsprojekt/process är enligt min uppfattning nödvändigt för att uppnå kvalitet.

CMM är en modell som försöker strukturera/organisera och styra utvecklingsprocessen och jag skulle vilja veta hur den gör detta och vad som gör den lämplig som styrningsverktyg.

#### 5.1 Frågeställningar

De aspekter som jag skulle vilja belysa är följande:

- En värdering av CMM som kvalitetsmodell
- Vad kan CMM göra för att förbättra utvecklingsprocessen?

#### 5.2 Avgränsning

Arbetet kommer inte att undersöka alla kvalitetssystemstandards eller göra några större jämförelser utan kommer endast att försöka belysa CMM som kvalitetsmodell. Jag tänker inte noga redogöra för alla aktiviteter eller tillägg till modellen utan kommer först och främst att fokusera på CMM som modell i helhet.

#### 5.3 Förväntat resultat

Syftet med detta arbete är att ge mig kunskap om kvalitetsstyrning och CMM som verktyg samt försöka belysa de frågeställningar som angivits ovan.

# 6 Metod

För att mina frågeställningar skall kunna besvaras så måste relevant information inhämtas. Detta kan göras med hjälp av ett antal metoder. Nedan kommer ett antal metoder som skulle kunna vara relevanta för frågeställningarna att diskuteras. Av dessa kommer inte alla att användas i undersökningen.

## 6.1 Möjliga metoder

Metoder som skulle kunna tillämpas på problemet är:

- Intervjuer
- Enkätundersökning
- Litteraturstudie

### 6.1.1 Intervjuer

Intervjuer är en teknik för att samla information som bygger på frågor. Genom att intervju ett antal personer som är verksamma inom det valda området kan deras erfarenheter återspeglas. Intervjuer ger möjligheten att ställa följdfrågor på svaren som uppkommer, vilket är en stor fördel. Det finns olika sorters intervjuer som skulle kunna användas. Dessa är: telefonintervju, gruppdiskussion och personliga intervjuer. Viktigt att tänka på vid intervjuer är: frågornas struktur, d.v.s. hur mycket svarsutrymme som intervjupersonen får, samt att kunna motivera intervjupersonen genom att förklara intervjuens syfte och nytta. En annan viktig sak är att formulera frågorna så att den som intervjuas förstår och uppfattar frågorna på det sätt som var meningen (Patel, 1994).

### 6.1.2 Enkätundersökning

Genom att utforma en enkät och låta ett antal utvalda besvara den kan deras erfarenheter tas till vara. Detta angreppssätt skulle ge liknande information som intervjuer. Fördelen med enkätundersökningar är att det är förhållandevis billigt och snabbt då man kan skicka enkäter till ett stort antal personer samtidigt. Svårigheten med en enkätundersökning kan vara att få in alla enkäterna besvarade. En nackdel med enkätundersökningar är att det inte går att vidareutveckla frågorna som vid intervjuer. Vidare är risken att många av svaren blir ofullständiga.

### 6.1.3 Litteraturstudie

En litteraturstudie bedrivs genom att ett antal dokument, rapporter, publikationer och skrifter relevanta för frågeställningarna söks fram. Dokument har vanligtvis använts för information som nedtecknats eller tryckts, den tekniska utvecklingen har medfört att beteckningen dokument innefattar film, bandupptagningar och fotografier (Patel, 1994). Dessa källor analyseras och bearbetas sedan under undersökningens gång.

### 6.2 Val av metod

Den metod som kommer att användas i detta arbete är litteraturstudie. (se kap. 6.2.3)

#### 6.2.1 Intervjuer

Anledningen till att jag har inte valt att göra personliga intervjuer är bristen på folk med anknytning till CMM-modellen. Modellen är under utprovning/utveckling och därmed inte speciellt spridd. En annan orsak är att intervjuer är mycket tidskrävande och kräver noggrann planering och med tanke på litteraturstudiens omfattning så var jag tvungen att göra avkall på detta.

#### 6.2.2 Enkätundersökning

Jag har valt att inte göra någon enkätundersökning av samma anledning som ovan.

#### 6.2.3 Litteraturstudie

Anledningen till att jag har valt litteraturstudie är som sagt bristen på folk med anknytning till CMM-modellen och att modellen är under utprovning/utveckling och därmed inte speciellt spridd. Jag kommer att studera kvalitetsstyrning, olika modeller såsom ISO 9000 men i första hand CMM för att få den kunskapsbas som behövs för att kunna förstå och bedöma modellen. En litteraturstudie ger mig möjligheten att själv jämföra och bedöma modellen gentemot den kunskap jag inhämtar inom kvalitetsstyrning. Genom denna litteraturstudie skall jag försöka få min frågeställning besvarad.



## 7 Genomförandet

Jag har studerat CMM's s.k. modellbeskrivning/manual och studerat kvalitetsstyrning och andra kvalitetssystem såsom ISO 9000 för att försöka bedöma CMM som modell. I denna del av rapporten redogörs det för problemställningen insamlade materialet som sedan skall användas i analysen.

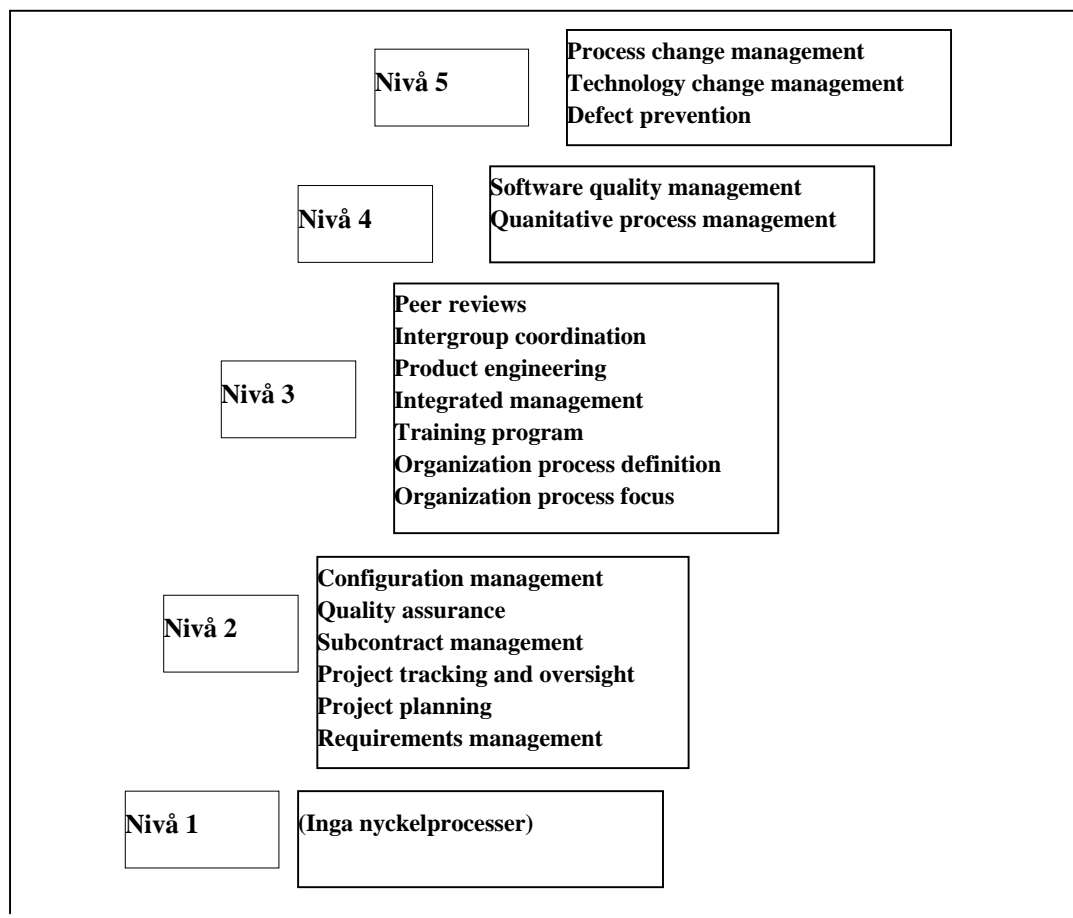
### 7.1 CMM's uppbyggnad

Följande baseras på ”*Capability Maturity Model for software*” (Paulk, 1993a) och ”*Key Practices of the Capability Maturity Model*” (Paulk, 1993b).

Varje mognadsnivå indikerar en processförmåga (min tolkning: hur effektivt en organisation kan driva en utvecklingsprocess).

Varje mognadsnivå består av ett antal nyckelprocesser (detta gäller inte första nivån, där nyckelprocesser inte anses vara definierade) som pekar ut de områden en organisation borde fokusera på för att förbättra mjukvaruprocessen. Varje nyckelprocess innehåller ett antal relaterade aktiviteter som utförda uppfyller ett antal mål som är viktiga för processförmågan. Alla nyckelprocessens mål måste uppnås för att kunna kalla nyckelprocessen införd. Likaså gäller att alla nyckelprocesser i en mognadsnivå måste vara införda för att organisationen skall få tillhöra mognadsnivån.

#### 7.1.1 Mognadsnivåernas nyckelprocesser



Figur 7.1.1 Nyckelprocessområden vid olika mognadsnivåer (Efter Paulk, 1993a, sid 17)

### **Första nivån**

Enligt min uppfattning: Processer är ej definierade och därför finns inga nyckelprocesser.

### **Andra nivån**

Nyckelprocesserna på andra nivån fokuserar på etableringen av de enligt CMM grundläggande projektstyrningsprocesserna.

*Requirements management* har som uppgift att arbeta fram en överenskommelse med kunden, när det gäller kraven för mjukvaruprojektet.

*Project planning* har som uppgift att arbeta fram rimliga planer för utveckling och styrning av projekt.

*Project tracking and oversight* har som mål att ge insyn i aktuell process så att ledningen kan vidta lämpliga åtgärder när projektet inte följer projektplanen.

*Subcontract management* har som uppgift att välja kvalificerade underleverantörer och styra dessa på ett effektivt sätt.

*Quality assurance* har som uppgift att ge styrningsledningen insyn i de processer som används och produkter som utvecklats.

*Configuration management* har som uppgift att etablera och underhålla produkters integritet.

### **Tredje nivån**

Nyckelprocesserna på tredje nivån adresserar både projekt och organisatoriska frågor när organisationen etablerar en infrastruktur som stödjer effektiva mjukvaruutvecklings och styrningsprocesser.

*Organization process focus* har som uppgift att försöka utveckla processen och dess delprocesser efter att ha identifierat styrka och svagheter.

*Organization process definition* har som mål att förbättra/utveckla standardprocessen. Ett projekts utvecklingsprocess kan se olika ut beroende på projektets karaktär. Standardprocessen beskriver de fundamentala delar i utvecklingsprocessen som bör vara med i den valda process som skall användas vid olika projekt.

*Training program* har som mål att utveckla/förbättra individers färdigheter, kunskap så att de effektivt kan utföra sina uppgifter.

*Integrated management* har som uppgift att integrera utvecklings och styrningsaktiviteter till en definierad mjukvaruprocess som bygger på organisationens standardprocess.

*Product engineering* beskriver de tekniska aktiviteterna i ett projekt som t.ex. kravanalys, design, kodning och test.

*Intergroup coordination* har som mål att koordinera och kontrollera kommunikationen mellan olika grupper i utvecklingsprocessen.

*Peer review* har som uppgift att tidigt ta bort defekter hos produkten. Detta innebär även att förebygga defekter.

### Fjärde nivån

Nyckelprocesser på fjärde nivån fokuserar på etablering av en kvantitativ förståelse/uppfattning av både mjukvaruprocessen och produkterna.

*Kvantitativ process styrning* har som mål att kvantitativt kontrollera processen vid projekt. Den försöker identifiera orsaker till variationer i resultaten och korrigerar det som orsakar variationen.

*Software quality management* syftar till att utveckla en kvantitativ förståelse/uppfattning av projektets produkter och uppnå specifika kvalitetsmål.

### Femte nivån

Nyckelprocesserna på femte nivån behandlar frågor som både organisation och projekt måste ta hänsyn till för att kunna implementera en kontinuerlig och mätbar processförbättring.

*Defect prevention* har som mål att identifiera orsakerna till defekter och förhindra att dessa återkommer.

*Technology change management* har som uppgift att identifiera nya bättre tekniker, metoder och verktyg och införa dessa i organisationen.

*Process change management* har som uppgift att kontinuerligt förbättra mjukvaruprocessen med målet att förbättra kvalitet, produktivitet och minska tiden för utveckling av produkt (uppfattar jag som att effektivisera utvecklingsprocessen).

## 7.2 Intervju

Jag lyckades att få en telefonintervju med Karl-Erik Moberg som är utvecklingschef på Ericsson Infotech AB i Karlstad. Företaget utvecklar system för telekommunikation och kvalitetsövervakning. Anledningen till intervjun var att jag ville se hur någon som arbetat/arbetar med modellen värderar den. Frågor och svar redovisas nedan:

*När infördes CMM och varför?*

CMM infördes för ca ett och ett halvt år sedan och anledningen att det blev CMM är att ledningen ansåg modellen vara bra. En annan anledning till valet av CMM var att vi ville ta del av den erfarenhet som ligger i modellen, den har använts under en längre tid inom försvaret. En tredje anledning var att vi ville ha en modell som strukturerade förbättringsarbetet.

*Några specifika problem vid införandet av modellen?*

Den svåraste biten var *commitment to perform* aktiviteterna, där allt skulle förankras hos organisationen. En annan sak är att vi fick längre leveranstider i början, vilket var väntat eftersom det tar tid att etablera och lära sig arbetssättet i CMM.

*Hur upplevs arbetet med modellen, har det förändrat ert sätt att arbeta?*

Upplever inga direkta problem med modellen. Modellen har förändrat arbetet, vi har fått omstrukturera en del för att passa arbetssättet.

*Vad anser du är bra/mindre bra med CMM?*

## 7 Genomförandet

Modellen är ett ramverk att luta sig på, vilket underlättar arbetet. En annan sak är att den är nivåindelad och ger oss riktlinjer om vad vi skall göra för att förbättra utvecklingsprocessen. Det gör det även lättare att ta fram/upptäcka våra problemområden. Det vi anser som mindre bra eller kunde förbättras är förankringsbiten d.v.s. att få arbetssättet/nyckelprocessen förankrat i företaget, vilket kan bero på att detta är en svår bit för de flesta organisationer.

*Är det något som du anser kan förbättras?*

Kompetensdelen, vi har tittat på CMM's tillägg som heter PeopleCMM som hanterar frågor angående medarbetarna och deras kompetens och strukturen hos arbetsgrupper. Detta hanterar inte CMM i sin grundform.

*Har CMM påverkat dokumentationen av processen, produkterna?*

Ja dokumentationen har snarare minskat än ökat, mycket p.g.a. att vi nu vet vad som skall dokumenteras och inte dokumenterar i onödan.

*Vad har CMM gett för resultat?*

Det tog ett år innan vi såg resultat (utför mätningar varannan månad). Vi fick mindre defekter hos produkterna, nöjda kunder, lättare att hålla leveranser samt ett arbetssätt som underlättar förbättringsarbetet.

*Vilken nivå befinner ni er på?*

Vi befinner oss på nivå två och räknar med att certifiera oss för denna nivå i år. Den intervjuade förklarade att det inte fanns något företag i Sverige idag som uppnår nivå tre men detta är ett mål för Ericsson.

*Har ni infört nyckelprocesser från högre nivå än ni befinner er (d.v.s. hoppat över en hel nivå)?*

Ja det har gjorts, men dessa försök slutade med att den nya nyckelprocessen blev en "hyllvärmare", d.v.s. utan stöd av de relaterade nyckelprocesserna blev denna nyckelprocess svårhanterbar och mindre effektiv.

*Hur ser du på framtiden när det gäller CMM?*

Kunden vill ha kvalitet och viktigare, få produkten i tid, CMM hanterar detta och kommer troligtvis fungera som ett konkurrensmedel.

### 7.3 Vad bör karaktärisera en kvalitetsmodell?

Denna fråga är svår att besvara p.g.a. att det inte finns någon mall som beskriver hur en "bra" kvalitetsmodell skall se ut eller vad den skall innehålla. Så för att bedöma modellen så har jag utgått ifrån den litteratur jag studerat t ex. (Oskarsson, 1995), (Nordkvist, 1996), (Sjölund, 1996), (Daily, 1992) och försökt finna vad en kvalitetsmodell bör innehålla. Min uppfattning är att det inte går att bedöma om modellen är bra eller dålig utifrån detta, utan det blir snarare en kontroll att modellen tar upp det grundläggande i kvalitetsstyrning.

Vad bör då en sådan modell ta upp?

- **Ledningens ansvar**

Ledningen har som uppgift att skapa förutsättningar i företaget så att produkter kan skapas med rätt kvalitet. Detta görs genom att dra upp riktlinjer för medarbetarna i form av en kvalitetspolicy (Nordkvist, 1996). ISO 9000 tar även upp organisation och säkerställandet av kvalitetssystemet.

Kvalitetspolicyn skall beskriva ledningens kvalitetsåtaganden, ledningens definition av kvalitet och vara förstådd inom organisationen. Det är viktigt att kvalitetspolicyn följs.

När det gäller organisationen så skall denna vara uppbyggd så att ansvarsförhållanden och befogenheter är klara och dokumenterade.

Säkerställande av kvalitetssystem innebär att ledningen med jämna mellanrum skall gå igenom kvalitetssystemet och säkerställa dess effektivitet.

- **Kvalitetssystem**

Kvalitetssystemet skall vara dokumenterat, d.v.s. rutiner, regler och processer skall vara skriftliga (Oskarsson, 1995).

- **Kontraktsgenomgång**

Detta innebär att man säkerställer att organisationen klarar att utföra det som krävs innan man skriver under kontrakt<sup>9</sup> (Oskarsson, 1995).

- **Konstruktionsstyrning**

Produktkvaliteten grundläggs i utvecklings/konstruktionsskedet och i och med detta så är det viktigt att utvecklingen/konstruktionen är planerad, styrd, verifierad (Nordkvist, 1996). ISO 9000 kräver en utvecklingsplan och en kvalitetsplan.

En utvecklingsplan innehåller en definition av den process eller metod som skall användas för att få fram produkten, en beskrivning av projektets organisation och ledning som innefattar tidsplan, ansvar, arbetstilldelning och övervakning av projektets framåtskridande samt en beskrivning av faser, arbetsområden i projektet. Förutom detta skall det finnas en beskrivning av hjälpmedel som skall användas vid utvecklingen.

En kvalitetsplan skall innehålla kvalitetsmål, kriterier för acceptans av resultat från olika faser vid utvecklingen samt konfigurationsstyrning, ändringsstyrning, tester, verifierings/valideringsaktiviteter (Oskarsson, 1995).

- **Dokumenterade konstruktionskrav**

Kravspecifikationen och konstruktionen skall vara dokumenterad och det skall finnas regler för hantering/ändring av dessa (Oskarsson, 1995).

- **Dokument/datastyrning**

Dokument såsom kravspecifikationer, konstruktionsdokument, planer, rutiner och källkodsfiler skall hanteras genom användning av dokumenterade rutiner för dokumenthantering. Denna styrningsrutin skall säkerställa att relevanta utgåvor av

---

<sup>9</sup> Kontrakt mellan kund och leverantör, enligt min uppfattning ett skriftligt åtagande av leverantören.

## 7 Genomförandet

dokument finns tillgängliga där det finns behov av dem. Dokument skall granskas och godkännas innan de ges ut (Nordkvist, 1996).

- **Inköp**

Om företaget använder sig av underleverantörer skall det vara säkerställt att inköpta produkter/tjänster överensstämmer med de krav man har. Det skall finnas en dokumenterad utvärdering av underleverantören (Oskarsson, 1995).

- **Produktidentifikation och spårbarhet**

Syftet med produktidentifikation och spårbarhet är att få kontroll över vilka specifikationer en produkt är baserad på, vilka versioner av dokument/källkod ligger till grund för en produkt/delprodukt, vilka felkorrigeringar och tillägg har inkluderats och var. Man skall kunna spåra ändringar, krav (Nordkvist, 1996).

- **Kontroll och provning**

För att kunna säkerställa ställda krav på produkten så måste produkten kontrolleras och testas kontinuerligt under produktionen (Nordkvist, 1996).

- **Mätning**

För att kunna analysera och korrigera ett projekts effektivitet så krävs mätningar (Paulk, 1993a). Ex. Mäta hur väl projektet följer planen.

- **Utbildning**

Enligt ISO 9000 skall företaget se till att personalen är utbildad för sin uppgift och kräver rutiner för dokumentation av anställds utbildning, identifiering av utbildningsbehovet (Nordkvist, 1996).

## 8 Analys

Här försöker jag analysera det material jag tagit fram i genomförandet, analysen kommer också hänvisa till CMM's introduktiondel (kap.4). Analysen börjar med att pröva om modellen täcker det enligt min uppfattning mest grundläggande inom kvalitetsstyrning, detta gjordes genom att pröva modellen gentemot de punkter jag fick fram i genomförandet (se kap. 7.3). Vid prövningen kommer jag att hänvisa till modellens *common features*, vilka utgör en viktig del av modellen (se nedan). Analysen fortsätter sedan med att undersöka bra/dåliga sidor hos modellen. Sist undersökte jag vad i modellen som förbättrar utvecklingsprocessen.

### 8.1 En värdering av CMM som kvalitetsmodell

Utifrån det insamlade materialet gör jag följande tolkning av modellen.

CMM som modell fokuserar på kontinuerlig förbättring av utvecklingsprocessen och är uppbyggt på de fem mognadsnivåerna vilka ligger som grund för fortsatt effektivt förbättringsarbete (Pault, 1993a). Det finns inga hinder mot att införa en nyckelprocess från högre mognadsnivå än företaget befinner sig i.

Att införa en nyckelprocess<sup>10</sup> kräver vissa aktiviteter och dessa aktiviteter grupperas i s.k. *common features*, vilka fokuserar på viktiga delar av implementationen. Dessa är:

*Commitment to perform*: beskriver det som måste göras för att en organisation skall kunna försäkra sig om att processen blir införd och behålls. Detta innebär att policies etableras och att man säkerställer stöd från ledningen.

*Ability to perform*: beskriver vad som krävs av en organisation för att kunna införa processen ordentligt. Detta handlar om resurser, organisatorisk struktur, träning, tillgång till hjälpmedel,

*Activities performed*: beskriver roller, procedurer som är nödvändiga för att införa nyckelprocessområdet. Detta innebär etablera planer och procedurer, utföra arbetet och kontrollera.

*Measurement and analysis*: beskriver behovet av att mäta och analysera processens värden. Detta innebär att man mäter effektivitet och status hos "activities performed".

*Verifying implementation*: beskriver hur man försäkras om att aktiviteterna utförs i enhetlighet med den införda processen. Ledningen kontrollerar med jämna mellanrum att aktiviteten utförs enligt de regler som finns.

Alla nyckelaktiviteter som inkluderas i *common features*<sup>11</sup> återkommer vid införandet av varje nyckelprocessområde och skall dokumenteras. Ett nyckelprocessområde anses vara infört när den uppfyllt kriterierna, d.v.s. att alla aktiviteter i *common features* utförts, detta kontrolleras av de aktiviteter som ingår i *Verifying implementation*.

Tar CMM som modell upp det mest grundläggande i kvalitetsstyrning? (se kap. 7.3).

---

<sup>10</sup> Nyckelfunktioner såsom projektplanering, projektövervakning, leverantörshantering, etc. (Pressman, 1997).

<sup>11</sup> Nyckelaktiviteterna i *common features* är olika för varje nyckelprocess men har samma mål, ex. två nyckelprocesser kan ha olika aktiviteter i t.ex. i *commitment to perform* men har som mål att policies etableras och att man säkerställer stöd från ledningen.

### **Ledningens ansvar**

När det gäller förankring av kvalitetsarbetet hos ledningen så inkluderas detta i *common features* i form av de aktiviteter som ingår i *commitment to perform*. Dessa aktiviteter försöker etablera nyckelprocessen och förankra den i organisationen genom att ta fram policys. *Ability to perform* tar även upp organisationens struktur och ansvarsförhållanden, d.v.s. vad som krävs av organisationen för att kunna implementera nyckelprocessen.

CMM säkerställer kvalitetssystemet genom att kvantitativt mäta processens effektivitet och vidta lämpliga åtgärder. Vidare så kontrolleras nyckelaktiviteterna med jämna mellanrum enligt *verifying implementation*.

### **Kvalitetssystem**

Enligt Oskarsson (1995) skall kvalitetssystemet vara dokumenterat, d.v.s rutiner, regler och processer skall vara skriftliga. Denna dokumentation av kvalitetssystemet sker vid införandet av nyckelprocesserna och är en del av nyckelaktiviteterna.

### **Kontraktsgenomgång**

Enligt min uppfattning så tar inte CMM upp kontraktsgenomgång, åtminstone inget konkret innan underskrift av kontrakt.

### **Konstruktionsstyrning**

Enligt Nordkvist (1996) så är det viktigt att utvecklingen/konstruktionen är planerad, styrd, verifierad. CMM's konstruktionsstyrning börjar med kravhantering där ansvar för analysen tilldelas. Efter analysen fastställs och dokumenteras kravspecifikationen. Alla ändringar i kravspecifikationen identifieras, utvärderas, riskkontrolleras, dokumenteras och information ges till berörda grupper och individer. Kravspecifikationen används som grund för projektplanering, där man arbetar fram en utvecklingsplan genom att bedöma projektstorlek, kostnad, arbetsinsats, skapa en tidsplan, fastställa ansvar och bedöma vilka resurser som behövs samt identifiera risker hos projektet. Denna utvecklingsplan fungerar som hjälpmedel vid övervakning och styrning av de aktiviteter som omfattas av planen. Projektövervakningsfunktionen syfte är att ge insyn i projektets framåtskridande genom att jämföra resultat mot gjorda bedömningar och planer, detta för att kunna justera dessa och utarbeta motåtgärder vid stora avvikelser. Varje justering av utvecklingsplanen kontrolleras, dokumenteras. En kvalitetssäkringsgrupp arbetar tidigt fram en kvalitetsplan som kontrollerar produkter och aktiviteter så att fastställda procedurer, standards följs. Dessa kontroller görs under hela projektiden och resultaten kontrolleras av ledningen och information ges till de grupper som berörs. Både kvalitetsplanen, utvecklingsplanen och diverse viktiga dokument samt produkter styrs av en configurationshanteringsfunktion som har som uppgift att hantera/kontrollera de olika versionerna av dokument och produkter samt kontrollera ändringar i dessa.

### **Dokumenterade konstruktionskrav**

Se nedan.

### **Dokument/datastyning**

Ett grundläggande krav i kvalitetsstyrning är att kravspecifikationer, konstruktionsdokument, planer, rutiner hanteras genom användning av dokumenterade rutiner för dokumenthantering (Nordkvist, 1996). I CMM styrs dokument/data genom



## 8 Analys

nyckelprocessen *Configuration management* som styr, kontrollerar hanteringen av kod, dokument. Kontrollen sköts av en SCM-grupp (software configuration management). *Configuration management* har som uppgift att utarbeta en konfigurationsplan för varje projekt parallellt med projektplaneringen samt se till att utvecklingsprodukter är identifierade, kontrollerade och tillgängliga och att ha kontroll över ändringar i dessa. Till detta används hjälpmedel såsom databasprogram och speciella konfigurationshanteringsverktyg. Detta resulterar i spårbarhet och att aktuella versioner finns där dom behövs.

### **Inköp**

Om företaget använder sig av underleverantörer skall det vara säkerställt att inköpta produkter/tjänster överensstämmer med de krav man har (Oskarsson, 1995). I CMM så styrs och kontrolleras detta av nyckelprocessen *Subcontract management*. Här väljs underleverantör efter förmåga att utföra arbetet, detta kan göras genom att undersöka underleverantörens mognadsnivå enligt CMM. Företaget och underleverantören fastställer tekniska och icetekniska<sup>12</sup> krav. Underleverantörens arbete och planering dokumenteras, kontroll av standards utförs, d.v.s. så att dom arbetar efter samma standard. All planering, kontroll utförs av underleverantören men detta kontrolleras/godkänds av ansvarig. Förändringar i underleverantörskontraktet skall göras i bådars närvaro. Efter produktleverans slutkontrolleras produkten med hjälp av fastställda acceptanskriterier. Allt arbete som görs av underleverantören skall verifieras.

### **Produktidentifikation och spårbarhet**

Detta sköts av nyckelprocessen *Configuration management*. se dokument-/datastyrning.

### **Kontroll och provning**

Enligt Nordkvist (1996) så måste produkterna testas och kontrolleras för att säkerställa ställda krav på produkterna. I CMM så görs kontroll och tester på produkterna av en speciell kontroll/testfunktion. Målet för denna funktion är att undersöka och ta bort felaktigheter hos produkten, dessa tester görs kontinuerligt av testgrupper under projekttiden. Produkterna som skall testas identifieras och kontrollerna tidsplanerats som en del av projektplaneringen, men blir en egen testplan. Testernas resultat och ändringar dokumenteras och följs upp samt grupper som berörs informeras.

När det gäller att säkerställa ställda krav på produkten så sköts detta av en kvalitetssäkringsfunktion som även kontrollerar så att projektaktiviteter, produkter följer utvecklingsplan, standards och valda procedurer. Resultaten från dessa kontroller vidarebefordras till ansvariga och projektledningen och eventuella åtgärder vidtas.

### **Mätning**

Enligt Paulk (1993a) så krävs mätningar för att kunna analysera och korrigera ett projekts effektivitet. Detta är enligt mig en viktig aktivitet för att kunna hålla fastställda tidsramar för ett projekt. CMM utför mätningar på alla sina nyckelprocesser, vilket ingår i *Measurement and analysis*-aktiviteterna. Dessa ger ett mått på

---

<sup>12</sup> T.ex. leveransdatum.

processens effektivitet, d.v.s. hur förhåller sig det faktiska resultatet till planerna. Ex. jämföra hur milstolpar förhåller sig till tidsplanen.

Mätningar utförs även på högre nivå av en nyckelprocess som heter *Quantitative Process Management*, där man mäter hela utvecklingsprocessens effektivitet. Data som samlas in är t.ex. bedömningar i jämförelse med aktuell data när det gäller storlek, kostnadsbedömningar och antal felaktigheter i kravspecifikationen, koden och hur allvarliga felen är.

### Utbildning

En viktig del av kvalitetsstyrning är att se till att personalen är utbildad för sin uppgift och att personalens utbildning dokumenteras samt att utbildningsbehovet identifieras (Nordkvist, 1996). I *Ability to perform*-aktiviteterna vid varje nyckelprocess ingår utbildning i resp. områdes aktiviteter. På mognadsnivå tre införs ett träningsprogram som har som mål att utveckla individuella färdigheter och utbilda personalen. I detta program ingår att identifiera utbildningsbehovet i organisationen, projektet och individuellt. Vid varje projekt utvärderas det nuvarande och framtida utbildningsbehovet. Utbildningen sker informellt eller formellt beroende på behov. Med informellt menas genomgång på platsen och informellt innebär i klassrum. *Training program* arbetar fram en utbildningsplan för organisationen där det fastställs vilken utbildning som behövs, vem som behöver den och när den behövs.

### 8.2 Vad är det som gör modellen bra/dålig?

Det är svårt för mig att bedöma om modellen är bra eller dålig, det kräver en större kunskap om kvalitetsstyrning, kvalitetsstyrningsmodeller, däremot kan jag redogöra för vilka kvalitéer jag tycker modellen har.

CMM börjar med att undersöka på vilken mognadsnivå företaget/processen befinner sig i (Paulk, 1993a), vilket ger en grund för fortsatt arbete, d.v.s. företaget får kunskap om vad som behöver införas eller förbättras för att uppnå nästa nivå.

CMM är uppbyggd på så sätt att man bör uppfylla en mognadsnivås kriterier för att effektivt kunna utnyttja nästa mognadsnivås nyckelprocesser, d.v.s. en införd nyckelprocess kan förbättra utvecklingsprocessen men blir inte optimal förrän relaterade nyckelprocesser är införda.

Modellen undersöker utbildningsbehovet för olika roller i organisationen och projekt som orsakar problem initierar nytt utbildningsbehov, d.v.s. utbildningen förändras efter behov. Modellen har både standardutbildning och ett utbildningsprogram för att utveckla individuella färdigheter.

Mätningar sker både på nyckelprocessnivå (*measurement and analysis*) och på utvecklingsprocessen i helhet (se kap. 4.3, 7.1.1, fjärde nivån), detta ger enligt min uppfattning en möjlighet att precisera problemområdet och se dess effekter på helheten.

CMM bygger på idén om kontinuerlig förbättring genom att analysera och testa nya metoder och tekniker (se kap. 7.1.1, *Technology change management*) samt har en funktion som kallas *Defect prevention*, där defekter analyseras för att kunna identifiera orsakerna och därefter kunna förändra utvecklingsprocessen till det bättre.

CMM har en funktion vars mål är att koordinera utvecklingsgrupper på olika nivåer (kap. 7.1.1, *intergroup coordination*), d.v.s. en kontinuerlig kommunikation på olika

## 8 Analys

nivåer, ex. systemutvecklingsnivå och programutvecklingsnivå. Detta minskar enligt min uppfattning risken för missförstånd och ger utökad kunskap om resp. utvecklingsgrupps syften med t ex. vissa krav ställda på en viss grups nivå.

CMM säger vad man skall göra men inte hur. Modellen tar inte upp införskaffandet av rätt personal och säger inget om hur man motiverar folk, vilket jag anser är en viktig del av kvalitetsarbetet.

Modellen tar inte upp kontraktsgenomgång och hanteringen av klagomål från kunder (Oskarsson, 1995).

### 8.3 Vad kan CMM göra för att förbättra utvecklingsprocessen?

Jag uppfattar CMM som en modell som noggrant strukturerar upp kvalitetsarbetet i utvecklingsprocessen, den ger riktlinjer om vad som behöver göras för att få en utvecklingsprocess så optimal som möjligt. Modellen ger inblick i olika funktioners relevans för andra funktioner.

CMM försöker förbättra utvecklingsprocessen genom att få nyckelprocesserna under kontroll (och därmed hela utvecklingsprocessen) genom att standardisera och kontinuerligt mäta processens effektivitet samt att på de högre mognadsnivåerna (över nivå två) införa nyckelprocesser såsom *Organization Process Focus*, *Organization Process Definition*, *Quantitative Process Management*, *Technology Change Management*.

*Organization Process Focus* är en nyckelprocess som har som uppgift att försöka utveckla processen och dess delprocesser efter att ha identifierat styrka och svagheter.

*Organization Process Definition* har som mål att förbättra/utveckla standardprocessen. Ett projekts utvecklingsprocess kan se olika ut beroende på projektets karaktär. Standardprocessen beskriver de fundamentala delar i utvecklingsprocessen som bör vara med i den valda process som skall användas vid olika projekt.

*Quantitative Process Management* har som mål att kvantitativt mäta ett projekts process och justera processen när den avviker från förväntat resultat. Varje projekts resultat dokumenteras och används för att kunna se vad som kan förväntas av liknande projekt.

*Technology Change management* används för att identifiera nya tekniker (verktyg, metoder, processer) och utvärdera dessa, för att eventuellt införa dessa i standardprocessen.

### 8.4 Analys av intervju

Avsikten med intervjun var att ta reda på hur en som arbetar med modellen värderar den.

Med bara en intervju så är det svårt att dra några slutsatser, men intervjun gav en intressant inblick av hur en som jobbar med modellen uppfattar den.

Intervjun kan sammanfattas med att den intervjuade tycker att CMM underlättar arbetet, d.v.s. ger riktlinjer för vad som skall göras och hjälper att isolera de problemområden som finns. En annan fördel var att dokumentationen blev mindre omfattande eftersom de nu visste vad som skulle dokumenteras. CMM har enligt den intervjuade givit resultat i form av högre kvalitet hos produkterna (mätningar gjorda enligt modellen) och gjort det lättare för företaget att hålla leveranstider.

## 8 Analys

Kritik finns mot *commitment to perform* aktiviteterna, där arbetssätt och nyckelprocesser skall förankras i organisationen samt hantering av medarbetarnas kompetens och hur arbetsgrupper effektivt skapas. Förankringsproblemet kan enligt min uppfattning bero på att det är lätt att införa policys, men svårare att få folk att följa dem. När det gäller kompetensdelen så inkluderas den inte i modellen som grund utan finns som tillägg.

Avslutningsvis så ansåg den intervjuade att CMM även kommer att fungera som konkurrensmedel.

Att införa ett kvalitetssystem tar tid (Sjölund, 1996), vilket bekräftades (intervjun) av de i början förlängda leveranstiderna vid införandet av modellen. Orsaken till detta var enligt den intervjuade att det tog tid att lära sig det nya arbetssättet och att de varit tvingade att omstrukturera för att passa modellen. I intervjun kom det också fram att vissa nyckelprocesser inte var effektiva utan stöd från andra relaterade nyckelprocesser.

# 9 Slutsatser

## 9.1 Resultat av frågeställningarna

- **En värdering av CMM som kvalitetsmodell**

Jag anser att för att kunna bedöma om en modell är bra eller dålig så krävs det att man är väl insatt i kvalitetsstyrning och helst att man praktiskt har jobbat med modellen. Jag kan därför inte göra en bedömning av modellen och undersökte i stället om CMM uppfyller det jag anser vara grundläggande i kvalitetsstyrning samt vilka kvalitéer modellen har.

CMM verkar vara välstrukturerad och täcker de flesta av de kriterier jag ansåg vara grundläggande för kvalitetsstyrning. Det finns brister såsom kontraktsgenomgång, motivering av personal och hantering av klagomål.

- **CMM's styrka respektive svagheter**

Det som gör modellen bra är att den undersöker organisationens/företagets tillstånd och utgår sedan från detta vid förbättring av utvecklingsprocessen. Detta gör enligt mig att man lättare förstår vilka brister som finns, det kan gälla fullständig avsaknad av nyckelprocess eller att vissa aktiviteter som krävs inte utförts i nyckelprocessen.

Modellen ger insikt i hur nyckelprocesser relateras till varandra för att ge optimal effektivitet.

CMM har utbildning på två nivåer, en för nyckelaktiviteter och den andra för individuell utveckling. Träningsprogrammet undersöker kontinuerligt utbildningsbehovet.

Modellen mäter effektivitet både i nyckelprocesserna och utvecklingsprocessen i helhet, vilket ger möjligheten att precisera problemområden och se problemets effekt på utvecklingsprocessen.

CMM bygger på kontinuerlig förbättring genom att analysera, mäta, testa nya metoder och tekniker. Min uppfattning är att modellen strävar efter förbättring, det ligger inbyggt i modellens struktur.

CMM försöker etablera kommunikation på olika nivåer.

Det som är mindre bra är att modellen inte tar upp motivering av personal, kontraktsgenomgång och införskaffandet av rätt personal, samt att modellen talar om vad man skall göra men inte hur.

- **Vad kan CMM göra för att förbättra utvecklingsprocessen.**

CMM har enligt min uppfattning som mål att få nyckelprocesserna (och därmed hela utvecklingsprocessen) under kontroll genom att standardisera. Detta är enligt min uppfattning en förutsättning för att kunna förbättra.

CMM mäter kontinuerligt effektivitet hos nyckelprocesser och på högre mognadsnivå mäts även effektivitet hos utvecklingsprocessen som helhet. Detta innebär att problem upptäcks och kan åtgärdas.

På de högre nivåerna (mognadsnivå 4 och 5) införs nyckelprocesser vars huvudsakliga uppgift är att förbättra/utveckla utvecklingsprocessen. Dessa identifierar en process

## Slutsatser

styrka och svagheter, mäter och dokumenterar utvecklingsprocessernas resultat samt identifierar och utvärderar nya tekniker.

### 9.2 Diskussion

Kvalitetsstyrning som ämne är väldigt omfattande och tar tid att förstå. När jag började med mitt arbete och skulle studera CMM-modellen förstod jag relativt snabbt att modellbeskrivningen (manualen) var anpassad för personer som är väl insatta i kvalitetsstyrning som ämne. Modellen är någorlunda enkel på de lägre mognadsnivåerna men blir mer komplex på de högre nivåerna, där nyckelprocesser mer och mer relaterar till varandra. Det tog mig lång tid att försöka inhämta den kunskap som behövdes för att kunna förstå modellen. Jag anser efter detta arbete att man skall praktiskt ha arbetat med modellen för att kunna förstå den till fullo.

Modellen verkar enligt min uppfattning vara ett försök att skapa en supermodell (och vem vet, kanske har dom lyckats) som har som mål att täcka allt, denna uppfattning kan bero på min bristande kunskap om kvalitetsstyrning. Det skulle vara intressant att veta till vilka företag (storleksmässigt) modellen vänder sig till, eller kan den anpassas? Det hade varit intressant att få tala med en person med erfarenhet av kvalitetsarbete och de olika modeller som finns för att uppnå kvalitet och höra hans/hennes erfarenheter och värdering av CMM.

Detta arbete har varit givande, då det gett mig en inblick i både kvalitetsstyrning i allmänhet och CMM som modell.

När det gäller resultatet så har jag försökt vara försiktig när det gäller att värdera eller dra slutsatser. Detta är min uppfattning av modellen och andra undersökningar kan ge andra resultat. Undersökningen har som syfte att ge en inblick i modellen.

### 9.3 Uppslag till fortsatt arbete

Ytterligare undersökningar skulle kunna göras mer ingående, d.v.s. analysera de olika nyckelprocessernas styrka och svagheter och de svårigheter som kan uppstå vid införandet av dessa. CMM är under ständig utveckling och undersökningar skulle kunna göras på de tillägg som utvecklats/utvecklas till modellen. Man skulle också kunna undersöka vilken effekt CMM har, uppfyller den förväntningarna när det gäller produktkvalitet, processkontroll?

## Referenser

Andersen, E.S. (1991), *Systemutveckling – principer, metoder och tekniker*, Studentlitteratur: Lund

Daily, K. (1992), *Quality Management for Software*, NCC Blackwell Limited: Oxford, England

Nordkvist, H. (1996), *Kvalitetssystemet ISO 9000*, (andra uppl.) Liber Utbildning AB: Stockholm

Oskarsson, Ö. & Glass, R.L. (1995), *ISO 9000 i programutveckling – att konstruera kvalitetsprodukter*, Studentlitteratur: Lund

Patel, R., Davidson, B. (1994), *Forskningsmetodikens grunder*, (andra uppl.), Studentlitteratur: Lund

Paulk, M.C., Curtis, B., Chrissis, M.B., Weber, C. (1993a), *Capability Maturity Model for Software*, (version 1.1), Software Engineering Institute Carnegie Mellon University Pittsburg Pennsylvania

Paulk, M.C., Weber, C., Garcia, S., Chrissis, M.B., Bush, M. (1993b), *Key Practices of the Capability Maturity Model*, (version 1.1), Software Engineering Institute Carnegie Mellon University Pittsburg Pennsylvania

Pressman, R.S (1997), *Software engineering – a practitioner's approach*, (Fourth edition) McGraw-Hill Company Inc.: USA

SIS Information (1991), *Kvalitet är vår standard – om ISO 9000 i teori och praktik*, SIS Information

Sjölund, J-O., Hedman, L., Rosenthal, P. (1996), *Sju steg på vägen till total kvalitet – en praktisk handledning*, Utbildningshuset/Studentlitteratur: Lund

Söderstedt, E. (1995), *Första steget mot kvalitet*, Liber-Hermods: Malmö

Tisell, J. (1991), *Att arbeta med kvalitet – Moderna metoder och arbetssätt för att ta tillvara vår vilja att ”göra rätt första gången, varje gång”*, Volvo Lastvagnar Komponenter AB och AMU-gruppen

## Index

- A—
- Andra nivå**, 13  
 Användningsområden, 12  
 AQAP-110, 10  
 AQAP-150, 10
- C—
- Capability Maturity Model, 12  
 Common features, 15
- D—
- Dokument/datastyrning, 23  
 Dokumenterade konstruktionskrav, 23
- E—
- Enkätundersökning, 18
- F—
- Femte nivå**, 14  
**Fjärde nivå**, 13  
**Första nivå**, 13
- I—
- IEEE 730, 10  
 index, 30  
 Inköp, 23  
**Innehållsförteckning**, I  
 Intervjuer, 18  
 ISO 9000, 10
- K—
- Konfigurationsstyrning**, 10  
 Konstruktionsstyrning, 23  
 Kontraktsgenomgång, 23  
 Kontroll och provning, 24  
**Kravhantering**, 9  
 Kravspecifikationen, 9  
 Kvalitetsarbete, 2  
 Kvalitetsstyrning, 2, 4
- Kvalitetssystem, 4  
 Kvalitetssäkrar, 10  
*Kvantitativ Process Styrning*, 25
- L—
- Ledningens ansvar, 22  
 Litteraturstudie, 18  
 Livscykelmodell för mjukvaruutveckling, 8  
 Livscykelmodellen, 6
- M—
- MIL-STD-498, 11  
 Mjukvaruutveckling, 8  
 Mätning, 24
- N—
- Nyckelaktiviteter, 15  
 Nyckelprocessområden, 14
- O—
- Organisation Process Definition*, 25  
*Organisation Process Fokus*, 25
- P—
- Produktidentifikation och spårbarhet, 24  
**Projektplanering**, 9  
**Projektövervakning**, 10
- S—
- Systemutveckling, 6
- T—
- Teknikhantering*, 25  
**Tredje nivå**, 13
- U—
- Utbildning, 24