

Detta är EVM

av Åke Rullgård, Pidoc-System

1. Allmänt om EVM

EVM, Earned Value Management, är en metod och teknik för uppföljning och styrning av **arbetsprestationer** vid genomförande av projekt. För att metoden ska fungera och för att man inte ska hamna i begreppsförvirring när man talar om och tillämpar EVM är det viktigt att man inte blandar in kostnader i pengar från något redovisningssystem som används. Orsaken är följande:

De ekonomiska kostnaderna för personalinsatserna är bara en del, ofta liten, av hela projektbudgeten, men den takt med vilken projektet drivs mot målet och övervakningen av att rätt takt hålles är av avgörande betydelse för varje projekts framgång eller misslyckande. **Feedback från det ekonomiska redovisningssystemet om ett projekts ekonomiska kostnadsutveckling säger inget om hur projektet följer uppgjord tidplan vilket dock Earned Value-tekniken gör och det detta som är syftet med EVM.** Orsaken till detta är att output från redovisningssystemets är baserad på faktiska tariffer som varierar med använd resurs, ev. övertidstariffer, variation av tariffer med tiden samt kostnader för transporter, lokaler m.m. **EAV-tekniken baseras på att man avräknar arbetsprestationer i samma sort som används vid planeringen.** Den sorten är lämpligen **persontimmar** eftersom den är den naturliga när man talar om arbetsprestationer. Man skulle kunna använda en myntsort, t.ex SEK, i EVM-sammanhang men då måste man komma ihåg att man arbetar med en penningvaluta som inte kan jämföras med uppgifter ur redovisningssystemet. Därför är de bäst att arbeta med **persontimmar** som sort vid projektstyrning med EVM.

Det gäller naturligtvis att hålla de totala kostnaderna, som är summan av personalkostnader, hyror, transporter, material etc., inom ramen för tilldelad projektbudget. Men ännu en gång: Det är personalprestationerna, ledningsdraging, programmering, el- och mek-konstruktion o.d., som övervakas av och styrs med EVM-tekniken. Det är dessa arbetsinsatser som bestämmer den takt i vilken projektet går mot målet och därmed **färdigtidpunkten** som också ska innehållas liksom projektets ekonomiska budget.

Det är alltså lämpligt att i EVM-sammanhang tala om arbetsprestationer där den lämpliga sorten är **persontimmar** och att man gör upp den budget som ska användas för EVM-stryning av projektet i **persontimmar** och **inte i kronor** eller annan penningvaluta som används i ekonomiska redovisningssystem. De förbrukade persontimmarna ska naturligtvis belasta projekts penningbudget efter en viss tariff, **kr/persontimme**, men denna tariff kan variera med tiden och med t.ex. övertidsarbete som kan behöva tillämpas **om EVM-uppföljningen visar** att extrainsatser krävs för att tidplanen ska hållas

För markering av att EVM ska arbeta med sorten **persontimmar** byts i framställningen nedan de vanligen använda förkortningarna mot följande, där bokstaven **C**, som associerar till **penningkostnad**, byts mot bokstaven **P**, för association till sorten **prestation** och **persontimmar**. Det är alltid en utmaning att börja införa nya beteckningar och ny nomenklatur, men det är också viktigt att lämpligt vald nomenklatur i mycket hög grad gynnar kommunikationen i tekniska sammanhang. Bokstaven **P** kan också användas på engelska med association till **performance** och **person hours**. Bokstaven **C** får stå för **consumtion**, dvs. förbrukning och därmed kan vissa etablerade förkortningar bibehållas.

Benämning	Förkortning/Formel		Förklaring
	I detta dok	MSPProject	I detta dok
Resultatprestation (tidigare Resultatvärde) Earned Performance	EP	EV Earned value	Prestation i persontimmar från projektstart, avräknad i samma poster som i PP, som definieras nedan.
Faktisk förbrukning Actual Consumption	AC	AC Total cost so far	Faktisk förbrukning av persontimmar från projektstart för resultatprestationen EP
Planerad prestation Planned Performance	PP	PV Planned value	Planerad prestation i persontimmar för genomförande av aktiviteter i projektplanen (=baseline-kurvan)
Total förbrukning vid fullbordan	BAC	BAC Baseline cost for 100% of project	Beräknat antal förbrukade persontimmar vid färdigt projekt enligt tidplan, dvs. PP vid färdigt projekt
Förbrukningsavvikelse Variance of Consumption	VOC=EP-AC	--	Skillnad mellan resultatprestationen, EP, och faktisk förbrukning, AC, vid olika uppföljningstillfällen
Prestationsindex Performance Index	PPI= EP/AC	CPI=EV/AC Cost performance index	Anger effektiviteten i projektarbetet. Värde under 1 varnar för försening.
Slutförbrukningsprognos Estimate at Final	EAF= BAC/PPI	EAC=BAC/CPI Estimate at completion	Uppskattning av antal persontimmar vid färdigt projekt med aktuellt prestationsindex.
Färdigprognos Estimated Final	EF= T+[T- t(PP=EP)]/PPI t(PP=EP) är en tidpunkt där PP=EP	--	Uppskattning vid tidpunkten T av färdigtidpunkten för hela projektet.

2. Arbetsgång vid planering och styrning enligt EVM

1. Börja med någon projektaktivitet som betecknas A_1 och ange för denna följande uppgifter:

a) Uppskattad (nominell) arbetsvolym, V_1 i persontimmar för genomförande av A_1 . Värdet V_1 är det intjänade värde, Earned Value , som projektarbetet får tillgodoräkna sig när A_1 rapporteras som färdig, se vidare punkt 5 nedan.	V_1
b) Erforderlig minimiresurs för A_1 i antal resursenheter, t.ex. personer. Ex: Två personer, varken mer eller mindre, krävs för brunnsgrävning.	$MINR_1$
c) Maximalt möjligt antal resursenheter. Ex: För dikesgrävning kan allt från en till en person in per meter sättas in.	$MAXR_1$
d) Precedensuppgifter för A_1 , dvs. en uppräknig, P_1 , av de aktiviteter som måste vara utförda innan A_1 kan påbörjas	Lista över aktiviteter; P_1
e) Beskriv aktivitetens, A_1 , omfattning	Verbal beskrivning av vilka moment som ingår i aktiviteten, utgör kriterium för att aktiviteten är klar.
f) Genomför a)-e) för alla övriga aktiviteter, totalt antal aktiviteter betecknas med N .	
g) Ange ev. milstolpar som måste uppfyllas av projektet samt önskat färdigdatum	Lista med tidpunkt för resp. milstolpe

2. Mata in arbetsvolym, V_i , och motsvarande precedensuppgifter, P_i , för varje aktivitet i t.ex. MSProject och välj resurstillförsel inom ramar som sätts av uppgifterna i b) och c) så att milstolparna och sluttidpunkt vid given starttidpunkt kan hållas. Det förutsätts här att projektet är av sådan natur och att det finns resurser så att start- och sluttidpunkt samt milstolparna kan hållas.

3. Rita upp den s.k. baselinekurvan, **PP**, på basis av planen i punkt 2 och uppgifterna V_1, V_2, \dots, V_N . **PP**-kurvan anger hur den förbrukade arbetsvolymen är tänkt att variera med tiden från projektstart till -slut om alla V_i är korrekta och inga störningar påverkar projektarbetet. Mot denna **PP-kurva** ska den **avräknade arbetsvolymen (Earned value), EP**, baserad på de uppskattade (nominella) arbetsvolymerna V_i följas upp enligt punkt 5 nedan för bedömning av om projektet ligger före, på eller efter tidplanen.

4. Rita en kurva över den faktiskt förbrukade arbetsvolymen, **AC** som funktion av tiden från projektstart efter hand som projektet framskrider på följande sätt:
- Rapportera **antal persontimmar** som förbrukats under en lämplig uppföljningsperiod, t.ex. varannan kalendervecka, addera detta antal persontimmar till värdet på **AC**-kurvan vid förra uppföljningstillfället och för in det sålunda ackumulerade **AC**-värdet vid den tidpunkt som motsvarar uppföljningstillfället.

5. Varje gång någon aktivitet, A_i färdigställts rapporteras detta och den mot aktiviteten svarande arbetsvolymen V_i adderas till **EP**-kurvan, som jämförs med **PP**-kurvan.
Om **EP**-värdet < **PP**-värdet ligger projektet **efter** tidplanen
Om **EP**-värdet > **PP**-värdet ligger projektet **före** tidplanen.

Denna rapporteringsmetod innebär att **EP** uppdateras vid tillfällena då aktiviteter är helt färdiga, vilket innebär att rapporteringen ger konservativ information av projektläget: Det blir alltså systematiska fel i bedömningen av projektläget, man tror sig ligga efter projektplanen. På detta sätt larmas ev. tendenser till eftersläpningar i projektarbetet tidigt så att åtgärder kan sättas in i tid. Allmänt sett gynnas projektuppföljningen av om aktiviteterna har liten arbetsvolym, dvs. få persontimmar, ett förhållande som också gör att ovannämnda systematiska fel i projektuppföljningen blir mindre. Små arbetsvolymmer för varje aktivitet erhålles om projektet bryts ned i många små aktiviteter vilket som regel ger bättre noggrannhet i uppskattningen av arbetsvolymerna, V_i .

6. **AC**-kurvan anger den **faktiska arbetsvolym i persontimmar** som krävs för att prestationen enligt **EP**-kurvan, den avräknade prestationen, ska ha uppnåtts. Ett prestationsindex, **PPI**, för projektarbetet beräknas enligt formeln $PPI=EP/AC$, som bör ligga nära **1** för att projektet ska ha chans att bli färdigt i tid.

7. **AC**-värdet, som baseras på den s.k. tidskrivningen från varje projektarbetare tillsammans med uppgift om aktuella resurskategorier, ev. övertid etc., läses in i kostnadsredovisningssystemet som beräknar den penningmässiga kostnaden för den faktiska prestationen, **AC**, och bildar tillsammans med alla andra projektkostnader som inte beror av personalinsats, t.ex. lokalhyror, transporter o.d., den totala penningmässiga kostnaden för projektet vid varje uppföljningstillfälle. Denna kostnadsredovisning har inget att göra med EVM-metodiken som är en teknik för uppföljning av prestationen från de personer som utför aktivt projektarbete, t.ex. ledningsdragning, el-konstruktion, programmering o.d.

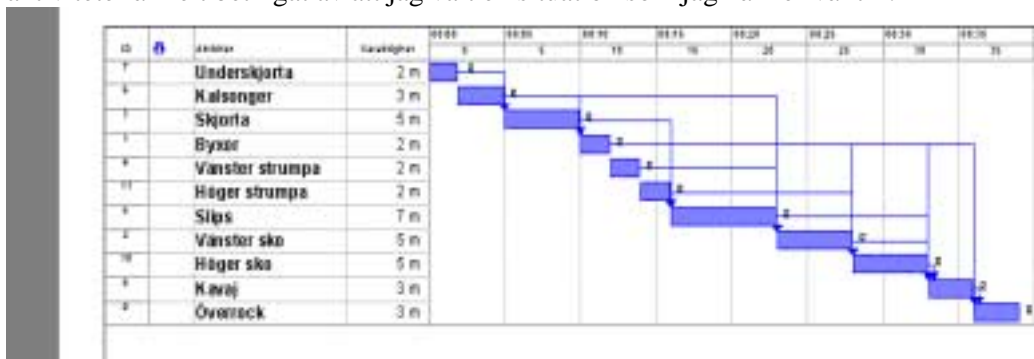
3. Ett exempel

Tillämpning av idéerna ovan demonstreras nu ett enkelt exempel, **Påklädning**. För att det ska vara lätt att sätta sig in i förutsättningarna har ett välkänt projekt valts, nämligen det få på sig kläderna. De ingående 11 (=N)aktiviteterna, uppräknade i bokstavsordning, är:

i	A _i	P	V _i	Beskrivning	MAXR _i	MINR _i
1	Byxor	--	2	Sätt på byxor Spänn livrem Dra upp gylfen	1	1
2	Höger sko	9, 1	5	Dra på höger sko Knyt skoremarna	1	1
3	Höger strumpa	--	2	Dra på strumpa på höger fot	1	1
4	Kalsonger	--	3	Sätt på kalsonger	1	1
5	Kavaj	1, 7, 6	3	Ta på kavaj Knäpp knapparna	1	1
6	Skjorta	8	5	Ta på skjorta Knäpp alla knappar	1	1
7	Slips	6	7	Knyt slipsen	1	1
8	Underskjorta	--	5	Ta på underskjorta	1	1
9	Vänster sko	10, 1	5	Dra på vänster sko Knyt skoremarna	1	1
10	Vänster strumpa	--	2	Dra stumpa på vänster fot	1	1
11	Överrock	5, 1, 7	3	Ta på överrock Knäpp knapparna	1	1

Figur 1 Aktivitetslista med aktivitetsdata för projekt Påklädning

Det kan vara på sin plats att kommentera det faktum att det bara ingår manliga persedlar i exemplet. Detta är inte är något uttryck för könsdiskriminering; valet av projekt och aktiviteter är helt betingat av att jag valt en situation som jag känner väl till.



Figur 2. Gantt-schema för exemplet Påklädning, en resursenhet

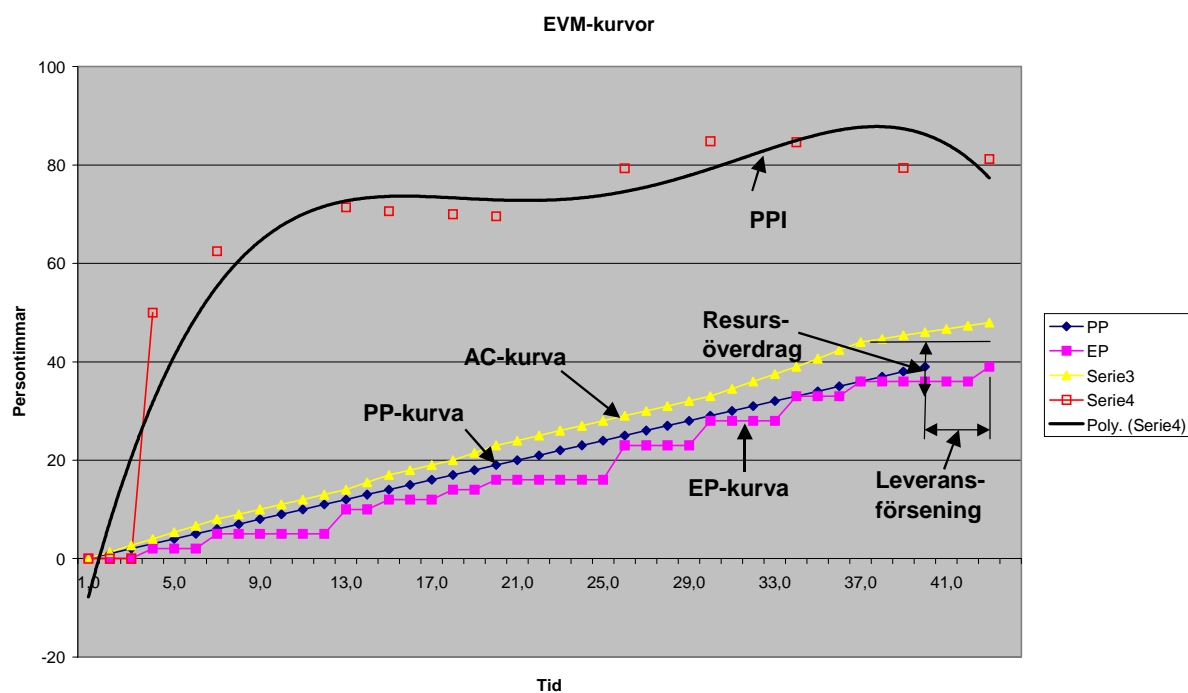
(Anm. numreringen av aktiviteterna stämmer inte med Figur 1, vilket dock är betydelslöst)

Detta är EVM, av Åke Rullgård

Under antagandet att de olika aktiviteterna färdigställs vid tidpunkter och med faktiska förbrukningar, AC, enligt tabellen i figur 3 erhålls EVM-kurvor som i figur 4.

Aktivitet nr	Verklig Färdigtidpunkt	Faktisk förbrukning per aktivitet	Planerad prestation per aktivitet
1	3	4	2,0
2	6	4	3,0
3	12	6	5,0
4	14	3	2,0
5	17	3	2,0
6	19	3	2,0
7	25	6	7,0
8	29	4	5,0
9	33	6	5,0
10	38	5	3,0
11	42	4	3,0

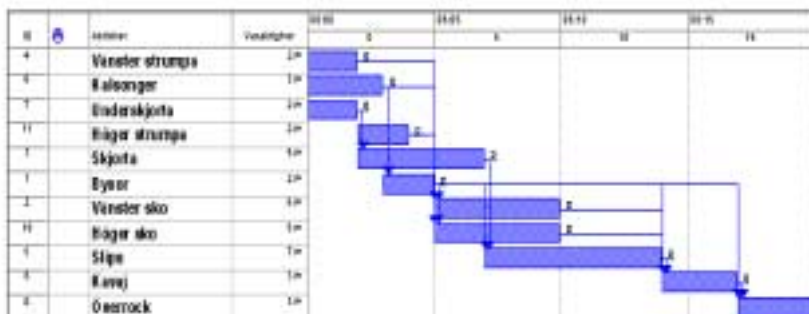
Figur 3. Färdigtidpunkter, faktiska och planerade arbetsinsatser för varje aktivitet



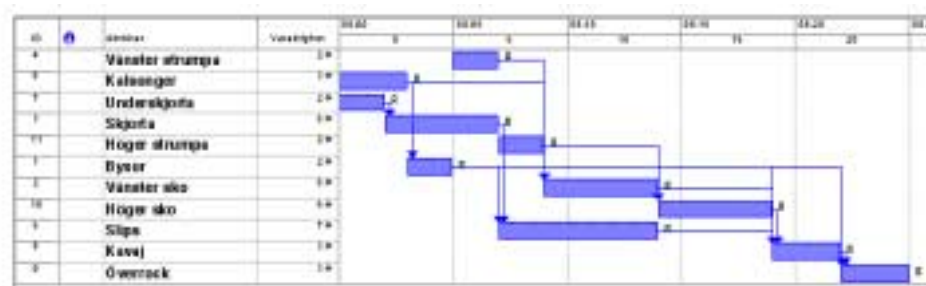
Figur 4. EVM-kurvor för projekt Påklädning

I figur 4 är den heldragna kurva för PPI en anpassning med ett 4:e-gradspolynom av de PPI-värdena vid varje avrapporteringstillfälle, dvs. varje gång en aktivitet rapporterats färdig. (Anpassningen är gjord enligt program i Excel. Uppgift av detta slag bör ingå i redovisningen av projektet så att PPI-utvecklingen kan baseras på samma förutsättningar vid olika tillfällen.) Det blir av naturliga skäl ett insvängningsförlopp för PPI-kurvan som kan anses representativ först omkring 9 längs tidsaxeln.

(Kommentarer: För ytterligare illustration av EVM-styrning kan detta exempel utökas med olika fall av resurstilldelning, t.ex. med nedanstående fall. Man får då tänka sig att resursfallen är artificiella och använda exemplens bakgrund bara för framställning av en realistisk uppsättning precedensvillkor.)



Figur 5 Gantt-schema för projekt Påklädning, 3 resursenheter



Figur 6 Gantt-schema för projekt Påklädning, 2 resursenheter



Figur 7 Gantt-schema för projekt Påklädning, 4 resursenheter

2005-06-02: Tillägg i Rev 3

Sedan detta dokument skickades ut till ProjektForums EVM-nätverk vecka 11, 2005, har lämpligheten av affärssystem som verktyg för projektstyrning ifrågasatts i följande sammanhang:

1. Computer Sweden av 2005-04-22 Temanummer om projektstyrning. Ett par citat från detta temanummer:
 - Under rubriken **Ta makten från din ekonom** står att läsa: ”...Men eftersom affärssystemen har så stark ställning blir projekten ändå fokuserade kring balans- och resultaträkning som ekonomiavdelningen ställt upp från sina egna krav....Inte för att vi vill trycka ner ekonomicheferna i skorna. Utan helt enkelt för att de fått för stor makt”

Detta är EVM, av Åke Rullgård

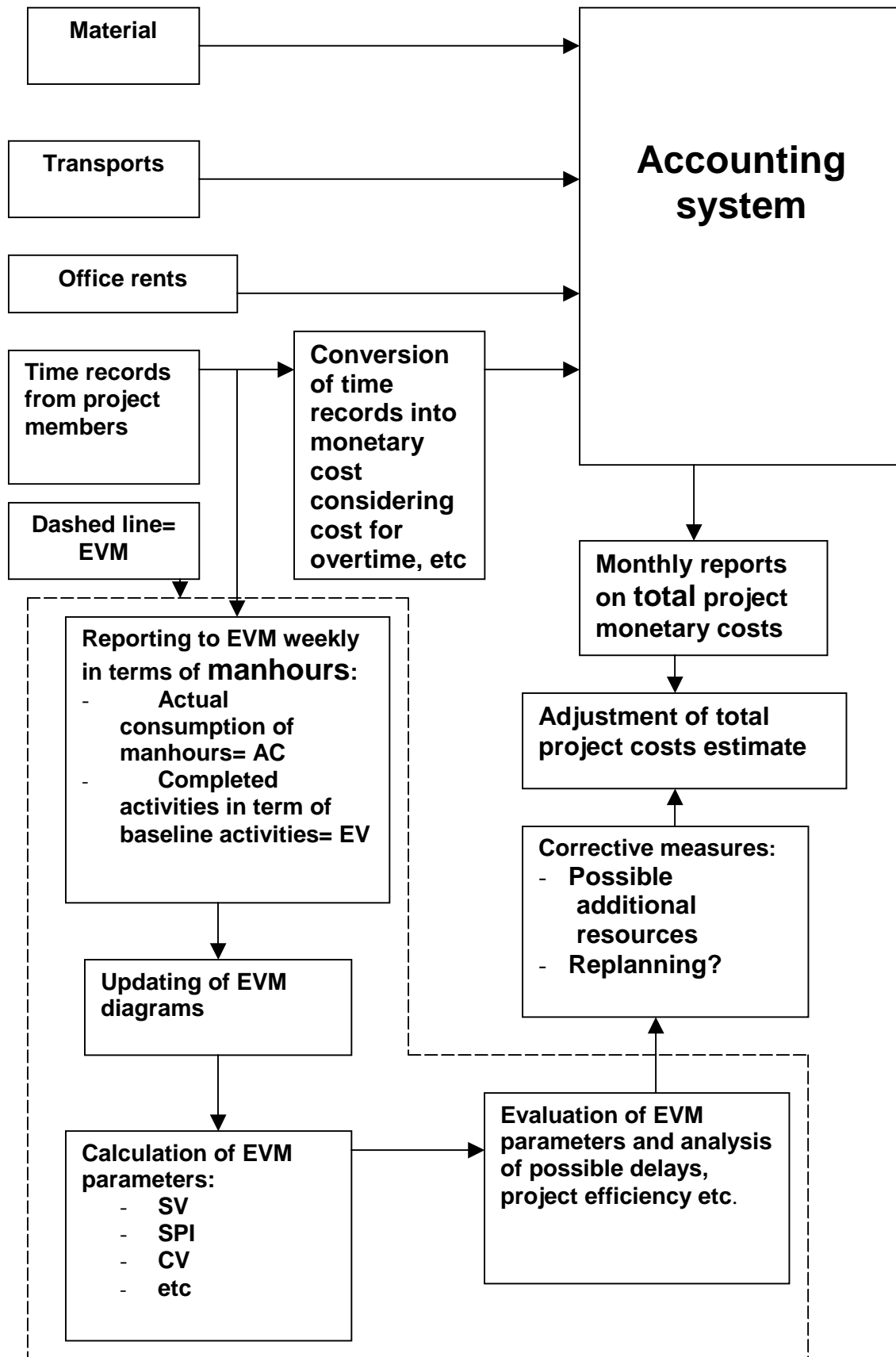
Under rubriken **Klarar affärssystemen av dagens projekt. Nja. i vissa fall duger affärssystemet bra, i andra fall inte alls:** ”...*Det går inte att ha för lång eftersläpning mella ekonomisystemets data och projektverktygets. Tvärtom bör synkronisering av data ske dagligen, så att alla delar inom företaget delar samma ekonomiska bild, säger Anders Jacobsson.*”

2. Ett seminarium den 26 maj 2005 under titeln **Konflikten mellan affärssystemet och projektverktyget – ska kontrollern eller projektledarens behov styra valet av verktyg?** där Pär Johansson, VD på Designtech Innovation Project Solutions AB, diskuterade denna fråga och presenterade projektverktyg för projektstyrning som utvecklats som komplement till affärssystem.

Dessa referenser stöder den uppfattning i inledningen av detta dokument om det olämpliga i att använda enbart ekonomisystem för projektstyrning.

I **Figur 8 EVM versus account for monetary costs** visas hur EVM passar in i redovisningssystemet. De moment som omges av streckad linje i figuren är vad som ska användas för EVM. Figur 8 diskuterades vid EVM-nätverksmötet vid Outokumpu i Västerås 2005-05-02.

Detta är EVM, av Åke Rullgård



Figur 8 EVM versus account for project monetary costs