

CTR, integratie van tijd- en kostenbewaking

Ing. W. Leemhuis

1.	Inleiding	D4010- 3
2.	Omschrijving CTR-methode	D4010- 3
3.	Omschrijving CTR-blad	D4010- 3
4.	Verwerking en computersysteem	D4010- 4
5.	S-curves	D4010- 5
6.	Niveaus	D4010- 6
7.	Histogrammen	D4010- 6
8.	Opzet van de bewaking	D4010- 6
9.	Het uitvoeren van de feitelijke bewaking	D4010- 6
10.	Welke vergelijkingen zijn mogelijk?	D4010- 8
11.	Tabellen	D4010- 9
12.	Databank	D4010- 9
13.	Personeel en organisatie	D4010-10
14.	Opmerkingen	D4010-10

1. Inleiding

De laatste jaren bestaat er bij vele bedrijven een toenemende behoefte om tijd en kosten van investeringen beter te beheersen. Voornaamste redenen hiertoe zijn de omvangrijke tijd en kostenoverschrijdingen bij velerlei projecten.

Iedere Planning en Cost Engineer kan hiervan uit zijn omgeving voorbeelden noemen.

Een bijkomend probleem is dat deze overschrijdingen veelal te laat zichtbaar werden gemaakt. De noodzaak om hieraan iets te doen en de vooruitgang van de automatisering hebben geleid tot andere methoden van tijd en kostenbewaking. Een van de methoden die de laatste tijd veel wordt toegepast is de CTR-methode. CTR staat voor Cost Time en Resources. Dit geeft aan dat hiermee een integratie van planning en kostenbewaking wordt beoogd.

De methode is eerst toegepast op offshore-projecten maar wordt thans in de Verenigde Staten, Groot-Brittannië en Nederland ook op andere projecten toegepast.

2. Omschrijving CTR-methode

De basis voor deze methode is een netwerkplanning met de voor het project relevante activiteiten.

In plaats van alle activiteiten kan men ook groepen van bij elkaar behorende activiteiten nemen (hammocks). Aan de gebruikelijke tijdgegevens van elke activiteit in de planning worden extra gegevens toegevoegd. Van elke activiteit wordt een begroting gemaakt in manuren, kosten en eventueel hulpmiddelen. Deze gegevens worden verzameld op een zgn. CTR-blad. Voor elke activiteit of „hammock” wordt een CTR-blad gebruikt.

3. Omschrijving CTR-blad (fig. 1)

Meestal wordt een CTR-blad ingedeeld in de volgende drie hoofdgroepen.

1. nadere gegevens respectievelijk definitie van de activiteit;
2. het product dat de activiteit oplevert;
3. kosten, tijd en resources, nodig om de activiteit uit te voeren.

Elk CTR-blad kan de volgende informatie bevatten.

D4010-4 CTR, integratie van tijd- en kostenbewaking

Deel 1:

Projectnaam.

Activiteitsnummer als referentie naar de netwerkplanning. Bij een juiste codering kan dit nummer ook als CTR-nummer worden gebruikt.

Nadere omschrijving van de activiteit. Dit is bedoeld om aan te geven wat er onder de activiteit wordt verstaan.

Datum van uitgifte.

Revisienummer.

Verantwoordelijke afdeling.

Relaties met andere activiteiten, bijv. S.S.05 met 3 (start/start relatie van 0,5 tijdseenheden met activiteit nummer 3).

Deel 2:

Lijst van tekeningen en specificaties behorende bij genoemde activiteit.

Lijst van materialen.

Deel 3:

Gepland begin.

Gepland einde.

Geplande tijdsduur.

Begroting van manuren gesplitst per functie.

Uitbestedingen.

Overhead kosten.

Alle CTR-bladen worden verzameld tot een „CTR-catalogus”.

4. Verwerking en computersysteem

Nadat de planning en de begroting door alle betrokkenen zijn goedgekeurd en alle CTR-bladen zijn ingevuld kan worden begonnen met het opzetten van de gewenste voortgangs- en productierapportage.

De gegevens van de CTR-bladen worden met behulp van de computer op de bijbehorende activiteiten van de planning overgebracht. Het is van belang dat hiertoe geschikte software wordt gekozen. In het verleden had men vaak separate planning en kostenbewakingsprogramma's.

Voorname-lijk door de Relational Database-techniek gekoppeld aan een planningsprogramma is het mogelijk geworden deze applicaties te integreren. Door deze integratie is in feite de CTR-methodiek mo-

gelijk geworden. Software-pakketten waarbij met deze mogelijkheid in meerdere of mindere mate is rekening gehouden zijn zowel op mainframe, mini-computer als op PC's beschikbaar. Indien op de juiste wijze gecodeerd kunnen voor vrijwel alle onderdelen van een project of van groepen van activiteiten histogrammen of S-curves worden vervaardigd met daarop aangegeven de geplande productie respectievelijk voortgang. Bij histogrammen wordt de geplande productie per periode weergegeven. Bij S-curves wordt dit cumulatief weergegeven.

5. S-curves (fig. 2)

Nadat alle gegevens in het computersysteem zijn geaggregeerd is het mogelijk de volgende S-curves te maken.

Engineering en projectbegeleiding

- a. waarde geplande productie per functie;
- b. waarde geplande productie per sub-afdeling;
- c. waarde geplande productie per afdeling;
- d. waarde geplande productie engineering en projectbegeleiding totaal.

Productie kan in uren, procenten of geld worden uitgedrukt.

Materialen

- a. waarde geplande commitments;
- b. waarde geplande leveringen.

Commitments en leveringen worden in procenten of geld uitgedrukt.

Constructie

Waarde geplande voortgang eventueel per soort werk en projectonderdeel.

Voortgang wordt in procenten, manuren of geld uitgedrukt.

Totaal project

Waarde geplande voortgang respectievelijk productie met het totale project door aggregatie van curves met dezelfde maatstaf. Deze wordt meestal uitgedrukt in procenten.

Indien noodzakelijk kunnen alle curves worden verdeeld volgens een „Work Breakdown Structure”. Dit is afhankelijk van de gewenste mate van bewaking. Men moet hiermee bij de codering re-

D4010-6 CTR, integratie van tijd- en kostenbewaking

kening houden of de software moet de mogelijkheid bieden om sorteervelden te definiëren.

6. Niveaus

Uit de beschreven curves blijkt dat het mogelijk is op verschillende niveaus te rapporteren. Afhankelijk van degene voor wie de rapportage is bestemd wordt een niveau gekozen.

Bijvoorbeeld:

Management; curve 4 (niveau 1).

Project Management curves nr. 4, 3, 2 en 1d. (niveau 2).

Afdelingschefs en projectteamleden; curves nr. 1a, 1b, en 1c (niveau 3, 4 en 5). Indien er uit de curves een groot verschil blijkt tussen planning en werkelijkheid kunnen naar behoefte curves met een nog lager niveau worden geproduceerd (Management by exception).

7. Histogrammen (fig. 3)

Behalve S-curves kunnen van alle genoemde onderwerpen ook histogrammen worden vervaardigd.

Hoewel deze voor de feitelijke bewaking van een project minder geschikt zijn geven ze een goed overzicht in de benodigde capaciteit gedurende de uitvoering van een project. Ook zijn ze zeer geschikt om het resultaat van een Resource Scheduling Proces zichtbaar te maken.

8. Opzet van de bewaking

Nadat de gewenste geplande curves zijn vervaardigd kan worden begonnen met de feitelijke bewaking van het project. Het is ook mogelijk om gedurende de projectduur het tijdsinterval te wijzigen. De ene fase vraagt vaak een zwaardere bewaking dan de andere. Telkens dienen de voortgang, productie, bestedingen en commitments op de rapportagedatum te worden opgenomen.

9. Het uitvoeren van de feitelijke bewaking

De bewaking geschiedt door het bijhouden en verwerken van de volgende gegevens:

- a. voortgang van het project zowel in tijd als in productie;
- b. bestede manuren uit het urenregistratiesysteem;
- c. offertes;
- d. registratie van aangegane verplichtingen materialen;
- e. registratie van aangegane verplichtingen uitbestedingen;
- f. opnemen productie en kosten in regie uit te voeren werkzaamheden;
- g. registratie en verwachting meer werk;
- h. scope-bewaking.

Bij wijziging scope zal budget moeten worden aangepast.

Door al deze gegevens te vergelijken met de oorspronkelijke planning en het goedgekeurde budget is het nu mogelijk na een zorgvuldige analyse de nog te verwachten uitgaven en bestedingen vrij nauwkeurig te schatten. Hierna kunnen de totale kosten bij het gereedkomen van het project worden geraamd.

Voorbeelden voor het ramen van de uiteindelijke kosten van een engineeringactiviteit en een materialenactiviteit.

a. Engineering

De activiteit werktuigbouwkundig tekenen.

Totale budget: 10.000 uur.

Geplande tijdsduur: 20 weken.

Aantal te vervaardigen tekeningen: 1.000.

Op de dag van voortgangsoptname blijkt dat deze activiteit 50% gereed is. Vergeleken met het budget vertegenwoordigt dit een waarde van 5.000 uur.

Dit is waarde-werk gereed c.q. productie.

Stel dat volgens de oorspronkelijke planning 60% gereed had moeten zijn, hetgeen een waarde vertegenwoordigt van 6.000 uur.

Uit deze twee gegevens blijkt een achterstand met een waarde van 1.000 ten opzichte van de oorspronkelijke planning.

Dit is een tijdsfactor.

Uitgaande van 5.000 uur „waarde-werk gereed” wordt nu gekeken naar de kostenfactor.

Stel dat uit de urenregistratie een besteding van 4.000 uur blijkt.

Vergeleken met 5.000 uur waarde-werk gereed geeft dit een efficiency-factor aan.

D4010-8 CTR, integratie van tijd- en kostenbewaking

Met behulp van deze efficiency-factor en het oorspronkelijke totale budget is het nu vrij eenvoudig om de uiteindelijke kosten bij gereedheid te ramen.

b. Materialen

Activiteit

- aankoop: 100 stuks 8!M' afsluiters;
- budget: f 100.000,—.

Uit de planning blijkt dat voor 80 afsluiters verplichtingen zijn of worden aangegaan.

Uit de offertes of verplichtingenregistratie blijkt dat deze f 60.000,— kosten.

Met deze gegevens en een zorgvuldige analyse is het mogelijk vrij betrouwbaar de kosten voor de aankoop van 100 stuks 8!M' afsluiters te bepalen.

Uit de voortgang kan ook worden bepaald of de activiteit voor of achter loopt ten opzichte van de oorspronkelijke planning.

Alle gegevens kunnen grafisch weergegeven worden met behulp van een S-curve. Het kostenaspect wordt bij materialen vaak alleen in tabelvorm gedaan.

10. Welke vergelijkingen zijn mogelijk?

1. Engineering en projectbegeleiding

- a. waarde geplande productie;
- b. waarde werkelijke productie;
- c. werkelijke besteding (realisatie);
- d. verwachting bij gereedheid.

Het verschil tussen a en b is een tijdindicatie en geeft aan de waarde van het werk welke men voor of achter is op de geplande productie. Het verschil tussen b en c is een kostenindicatie en geeft de efficiency tot „time-now”. De verwachting wordt verkregen door gebruik te maken van het verschil tussen b en c en dit naar de toekomst te extrapoleren in overleg met betrokkenen.

2. Materialen

- a. geplande waarde „commitments”;
- b. werkelijke waarde „commitments”.
- c. geplande waarde leveringen op de bouwplaats;
- d. werkelijke waarde leveringen op de bouwplaats.

Het verschil tussen c en d is een tijdindicatie en geeft de waarde van de materialen welke te laat geleverd worden.

3. *Constructie*

- a. geplande waarde werk gereed;
- b. werkelijke waarde werk gereed;
- c. verwachte kosten bij gereedheid.

Het verschil tussen a en b is een tijdindicatie en geeft aan of men voor of achter is op de planning.

De verwachte kosten bij gereedheid worden verkregen door rekening te houden met de verwachte meer- en minderwerk-kosten.

4. *Totaal*

- a. geplande waarde werk gereed;
- b. werkelijke waarde werk gereed;
- c. verwachte kosten bij gereedheid.

Totaal-curves worden verkregen door agregatie van de curves voor engineering, materialen en constructie. Voor materialen wordt dan onder waardegereed verstaan: afgeleverd op de bouwplaats.

11. Tabellen

Behalve grafisch kan de presentatie ook met behulp van tabellen. Dit is iets minder overzichtelijk maar kan een zeer gedetailleerde informatie geven. Ook nu kan op verschillende niveaus worden gerapporteerd. Op het laagste niveau wordt per CTR gerapporteerd. Dit niveau vraagt een zware registratie omdat per CTR kosten en bestedingen moeten worden bijgehouden.

Voorals indien een of meer functies per dag aan meerdere CTR's werken moet men zich afvragen of deze nauwkeurigheid in de bewaking nog wel realistisch is. Verder zijn in tabelvorm alle rapportages mogelijk die ook bij de S-curves worden gebruikt.

12. Databank

Behalve een zeer stringente projectbeheersing heeft de CTR-methode nog een groot voordeel namelijk een automatische opbouw van een databank.

D4010-10 CTR, integratie van tijd- en kostenbewaking

Aan het einde van het project zijn namelijk alle „as-built” kosten op dezelfde wijze beschikbaar als waarin de begroting wordt vervaardigd.

Indien gebruik is gemaakt van een standaardcodering kunnen ook snel vergelijkingen met andere projecten worden gemaakt.

13. Personeel en organisatie

Een aspect dat ook aandacht verdient is het benodigde personeel om deze bewakingsmethodiek uit te voeren. Doordat zowel tijd als kosten in een systeem worden bewaakt is de gecombineerde functie Planning Cost Engineer ontstaan.

Deze functionaris moet dan ook de vakgebieden Planning en Cost Control beheersen om tot een betrouwbare rapportage en vooral verwachting te komen. Bovendien moet hij uitstekend overweg kunnen met de huidige automatiseringssystemen op het gebied van projectbeheersing. Hoewel hiermee het vakgebied op zich een stuk interessanter is geworden betekent dit wel een omschakeling en een interne reorganisatie binnen een bedrijf.

14. Opmerkingen

Uit het voorgaande blijkt dat de CTR-methodiek op velerlei projecten kan worden toegepast. Ieder bedrijf kan een gedetailleerde methodiek en rapportage ontwikkelen en daarbij zijn eigen kosten-codering toepassen.

CTR, integratie van tijd- en kostenbewaking **D4010-11**

0838-0190

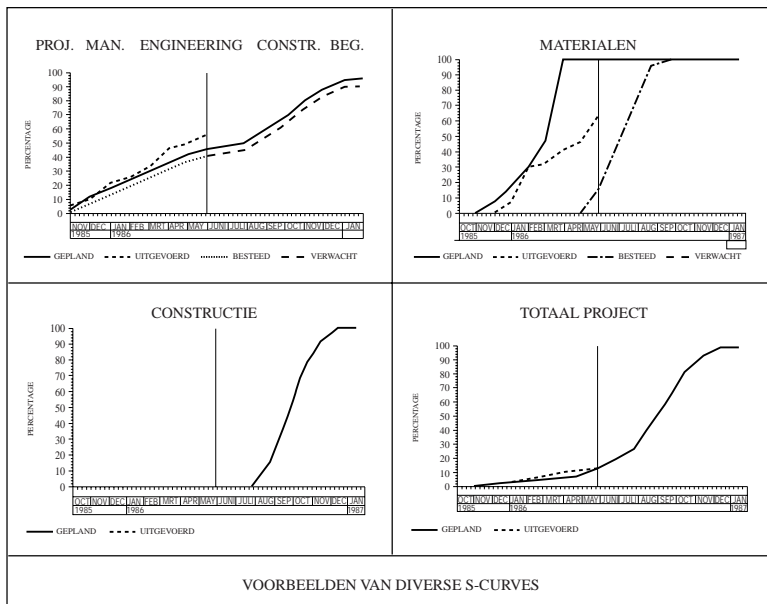
CTR-BLAD

Projectnaam: voorbeeld		datum: 1.10.86	revisie: 0
DEEL 1: GEGEVENS VAN DE ACTIVITEIT			
nummer	:	2	
naam van de activiteit	:	basic design	
omschrijving	:	maken project specificatie, project begroting, grondmechanisch onderzoek, vergunningen	
verantwoordelijke afdeling	:	tekenkamer	
relaties	:	SS.05 met 3	
DEEL 2: PRODUCT VAN DE ACTIVITEIT			
– project specificatie – grondmechanisch rapport – projectbegroting – vergunningen			
DEEL 3: KOSTEN-TIJD-RESOURCES			
diverse kosten:			
grondmechanisch onderzoek : f 5000,-			
CAD/CAM : f 2000,-			
resources:			
functie	uren	van	tot
electr./instr. ontwerper	100	–	–
electr./instr. tekenaar	200	–	–
werkt. ontwerper	100	–	–
werkt. tekenaar	250	–	–
civieltechn. ontwerper	30	–	–
civieltechn. tekenaar	30	–	–
totaal	710		
kosten			
			f 8000,-
			f 12000,-
			f 8000,-
			f 15000,-
			f 2400,-
			f 1800,-
			f 47200,-
tijden: begin: 3 nov. 1986		duur: 33 dagen	
eind: 5 dec. 1986			

Figuur 1.

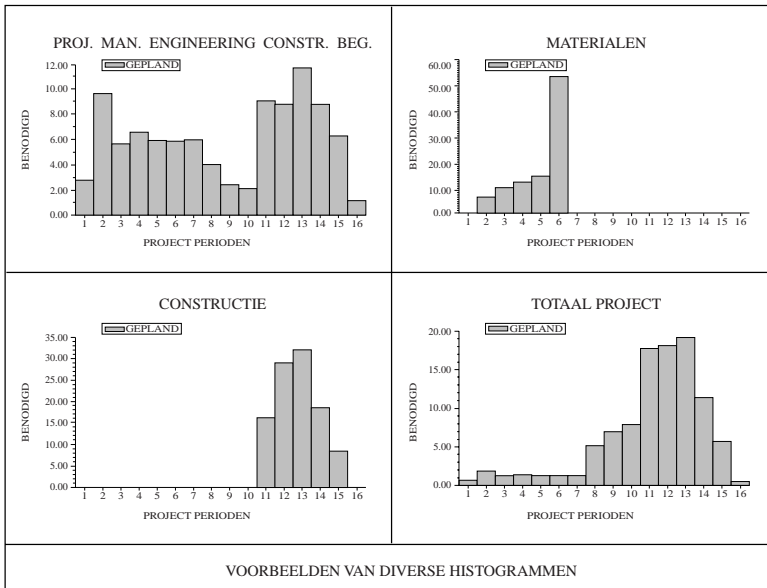
D4010-12 CTR, integratie van tijd- en kostenbewaking

0838-0191



Figuur 2.

0838-0192



Figuur 3.

0838-0191