

MASTER

Een systeem voor de beheersing van project-kosten van bouwprojecten

Overgaag, B.L.C.M.

Award date:
1987

[Link to publication](#)

Disclaimer

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

INHOUDSOPGAVE BIJLAGEN

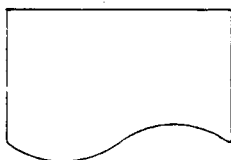
BIJLAGE 1	: De betekenis van de blokken in de schema's uit het verslag	1
BIJLAGE 2	: De loon-, materiaal-, onderaanneem- en bouwplaatskostenverschillen	2
BIJLAGE 3	: Belangrijke gegevensstromen binnen Waals	3
BIJLAGE 4	: De inschrijvingsbegroting	4
BIJLAGE 5	: De werkbegroting	6
BIJLAGE 6	: De gegevensinhoud van formulieren, bestanden en overzichten	7
BIJLAGE 7	: Procedure voor invoegen en verwijderen van wijzigingen	9
BIJLAGE 8	: De cumulatieprocedure	11
BIJLAGE 9	: Het werken met een planningsprogramma	12
BIJLAGE 10	: De controle van urenregistratie formulieren	15
BIJLAGE 11	: De sommatieprocedures 1 en 2	16
BIJLAGE 12	: Het nieuwe financiële overzicht	18
BIJLAGE 13	: Toelichting op contractgegevens	19
BIJLAGE 14	: De procedure voor de toevoeging van gegevens uit een mutatiebestand bij de gegevens uit materiaal-, onderaanneem- en bouwplaatsbestand	20
BIJLAGE 15	: Het geautomatiseerde deel van het kostenbeheersingssysteem	21

**NIET
UITLEENBAAR**

DE BETEKENIS VAN DE BLOKKEN IN DE SCHEMA'S UIT HET VERSLAG



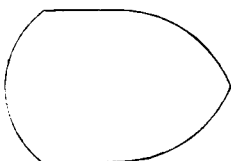
: niet nader bepaalde gegevensverzameling



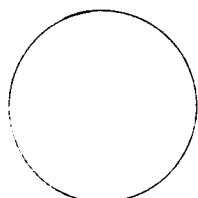
: formulier



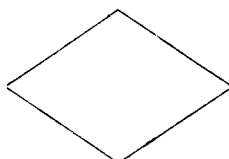
: bestand(bestandsstructuur niet nader bepaald)



: programma, in het bijzonder een rekenprogramma



: programma, in het bijzonder een programma dat een relatie verzorgt tussen twee bestanden



: keuze-vorm, in welke positie een beslisser een keuze kan maken tussen twee mogelijkheden

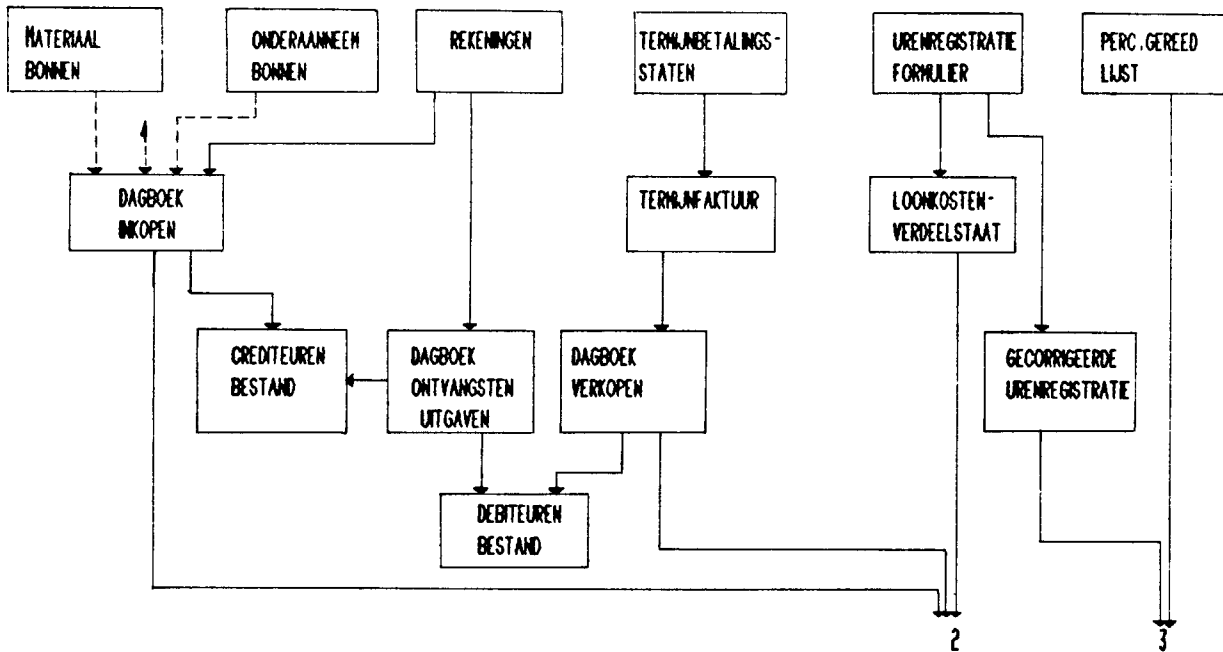
DE LOON-, MATERIAAL-, ONDERAANNEEM- EN BOUWPLAATSKOSTENVER-
SCHILLEN.

PROJECTNUMMER	% ONDERAAN. VERSCHIL	% LOONVERSCHIL		% MATERIAALVERSCHIL	% BOUWPLAATSKOSTENVERSCHIL		% TOTAALVERSCHIL
		M	Z		M	Z	
41	12	-33	-50	-59	41	53	1
43	3		-38	60		-90	7
51	-11	20	17	21	-33	0	12
52	2	-86	-108	10	-260	2	-14
71	10	-40	-51	-9	9	17	4
59	18	7	-4	7	-33	-8	5
36	45	-38	-52	-40	-500	-200	5
42	20	-36	-46	-18	50	78	-1
44	30	-33	-42	-40	-66	-44	-5
46	29	-25	-44	-16	-220	-160	-2
38	-65	-10	-19	42	-38	-29	1
45	-52	-100	-111	45	-80	-70	-1
54	-63	55	50	9	-60	0	13
50	-11	-20	-35	17	-144	-111	-2
65	24		-17	-11		33	5

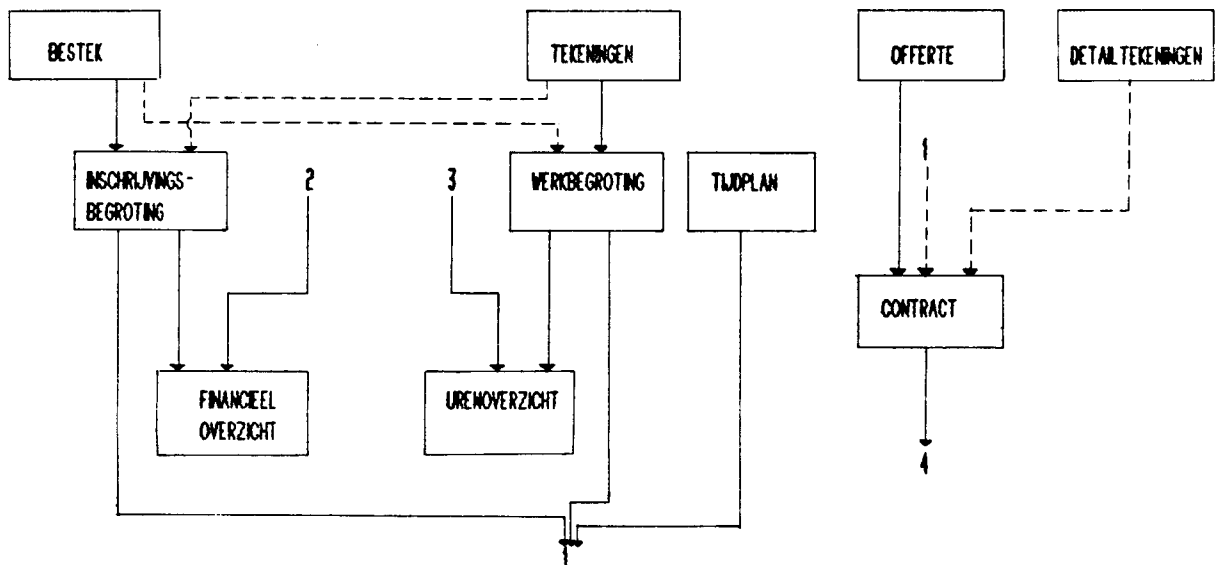
m: de resultaten uit deze kolom zijn voor de uitvoeringskosten gecorrigeerd.

z: de resultaten in deze kolom zijn niet voor de uitvoeringskosten gecorrigeerd.

BELANGRIJKE GEGEVENSSTROMEN BINNEN WAALS



UITVOERING



PLANNING & BEGROTING

WERKVOORBEREIDING

----- :hulp bij verwerking, geen invoer van gegevens.
 ————— :invoer van gegevens.

DE INSCHRIJVINGSBEGROTING

Een inschrijvingsbegroting wordt opgesteld door de calculator aan de hand van tekeningen en een bestek. Een inschrijvingsbegroting bestaat uit rijen en kolommen. In de rijen worden de loonactiviteiten, materialen, onderaannemactiviteiten en bouwplaatskostenposten ingevuld. In de kolommen worden de prijzen, hoeveelheden en kosten ingevuld(zie figuur b4.1).

paragraaf	subparagraaf	kostenpost	loon			materiaal		onderaannemer kosten
			norm	hoeveelheid	uren	prijs	hoeveelheid	
bouwplaats- kosten		uitvoering						5000
		hulp aan der- den keet			10			1000
subtotaal					10			6000
betonwerk	kelder	bekisten	1	65	65			
		egaliseren			10			
		beton storten	0,5	20	10	100	20	2000
	hellingsbaan	bekisten	1,5	30	45			
		egaliseren			5			
	beton storten	2	12	24	100	12	1200	
subtotaal					159			3200
kunststof- materialen		aluminium ko- zijnen				100	10	1000
		plastic wand- bekleding				50	20	1000
subtotaal								2000

fig. b4.1: Uitsnede uit de inschrijvingsbegroting.

De rijen

De rijen van de inschrijvingsbegroting zijn in groepen verdeeld. De groepen worden paragrafen genoemd. Bij de keuze van de paragrafen laat een calculator zich meestal leiden door de paragraaf indeling in het bestek. Binnen een paragraaf staan alle kosten die op de paragraaf betrekking hebben(in het voorbeeld van figuur b4.1 bekisten, egaliseren en beton storten bij de paragraaf betonwerk). In sommige gevallen(bij voorbeeld bij betonwerk in figuur b4.1) is een paragraaf weer opgedeeld in subparagrafen, die bij voorbeeld betrekking hebben op een specifiek bouwdeel. Meestal voert de calculator na iedere paragraaf een subtotaal rij in waarin de kolommen binnen een paragraaf worden opgeteld

(in het voorbeeld zijn alleen de kosten opgeteld omdat het optellen van prijzen, normen en hoeveelheden (vaak met verschillende eenheden) meestal niet zinvol is. Aan het einde van een inschrijvingsbegroting worden de materiaal- en onderaanneemkosten en de loonuren over alle paragrafen opgeteld. Uit de totaal som wordt de prijs van het te bouwen object afgeleid.

De kolommen

In de inschrijvingsbegroting zijn er kolommen gereserveerd voor de bepaling van loonuren, materiaalkosten, onderaanneemkosten.

Voor de begroting van het aantal loonuren wordt de uurnorm van een loonactiviteit en de hoeveelheid werk ingevuld. Het aantal uren volgt uit het product van uurnorm en hoeveelheid.

Voor de begroting van de materiaalkosten worden de hoeveelheid benodigd materiaal en de materiaalprijs ingevuld. De kosten volgen uit het product van prijs en hoeveelheid. Voor de begroting van de onderaanneem- en worden de geschatte kosten ingevuld.

Er is geen aparte kolom voor de bouwplaatskosten. De bouwplaatskosten worden in de inschrijvingsbegroting als paragraaf gerepresenteerd. Een kostenpost binnen de paragraaf bouwplaatskosten moet dus als loon-, materiaal- of onderaanneemkosten worden begroot. Hierdoor ontstaan er onduidelijkheden over waartoe een kostenpost uit de bouwplaatskosten paragraaf behoort (bij loon-, onderaanneem-, materiaal- of bouwplaatskosten)

DE WERKBEGROTING

Een werkbegroting is een opsomming van activiteiten die door de werknemers van Waals uitgevoerd worden (in het verslag worden deze activiteiten aangeduid met loonactiviteiten). De activiteiten staan in volgorde van uitvoering (grondwerk voor fundering, fundering voor metselwerk begane grond etc.). In de werkbegroting wordt van iedere activiteit het aantal uren begroot dat een projectleider denkt nodig te hebben. Het begrote aantal uren van een activiteit wordt ingevoerd in het urenoverzicht (t.b.v. de gedetailleerde loonkostenbewaking).

Het begroten van de uren van een activiteit

Van iedere activiteit uit de werkbegroting worden een aantal deelactiviteiten bepaald (van de activiteit "stelwerk begane grond" worden bij voorbeeld de deelactiviteiten "profielen", "kozijnen", "buitenpuien" en "binnenkozijnen" onderscheiden).

Van iedere deelactiviteit worden m.b.v. tekeningen de hoeveelheid te verrichten werk bepaald (uitgedrukt in m, m², m³ of stuks).

Vervolgens schat een projectleider van iedere deelactiviteit de uurnorm (= de hoeveelheid te verrichten werk per uur). Uit het product van de uurnorm en de hoeveelheid te verrichten volgt dan het aantal benodigde uren van een deelactiviteit en door optelling van de uren van deelactiviteiten het begrote aantal uren van een activiteit .

onderaanneembestand

ONDERAAN.CODE	CONTR./VERK.	ONSCHRIJVING	WJZ.CODE	BEGROOT KOSTEN	CONTRACT KOSTEN	WERKELIJK KOSTEN
---------------	--------------	--------------	----------	-------------------	--------------------	---------------------

materiaaloverzicht

MAT.CODE	ONSCHRIJVING	BEGROOT		CONTRACT		WERKELIJK		INKOOPRES.		CONTR.-VERK.RES.		TOTAAL RESULTAAT
		EENH.	PRJVS HOEV. KOSTEN	PRJVS HOEV. KOSTEN	PRJVS HOEV. KOSTEN	HOEV.	PRJVS	KOSTEN	HOEV.	PRJVS		

= verschillen tussen begroot en contract.

urenoverzicht

LOONAKT.CODE	ONSCHRIJVING	BEGROOT		OUD		NIEUW		TE BESTEDEN	BESTEED	VERSCHIL	NIEUW UURNORM
		HOEV.WERK	UURNORM UREN	%GEREED	%GEREED						

= verschil tussen te besteden en besteed.

hulpbestand uren

LOONAKT.CODE	SOM BEGROOT	
	HOEV.WERK	UREN

hulpbestand materialen

MAT.CODE	BEGROOT		CONTRACT		WERKELIJK	
	HOEV. KOSTEN	HOEV. KOSTEN	HOEV. KOSTEN	HOEV. KOSTEN	HOEV. KOSTEN	HOEV. KOSTEN

DE PROCEDURES VOOR HET INVOEGEN EN VERWIJDEREN VAN WIJZIGINGEN

Verwijderprocedure

Een verwijder-procedure bestaat uit de volgende stappen:

1. een zoekproces in het wijzigingenbestand voor verwijderingen. De records met een wijzigingscode van een te ver-
ken wijziging worden opgezocht;
2. in geval er niet met settypen wordt gewerkt:

> een zoekproces in het uren-, onderaanneem-, materiaal-
of bouwplaatsbestand naar een record met dezelfde loonak-
tiviteit-, onderaanneemaktiviteit-, materiaal- of bouw-
plaatskostenpostcode en met dezelfde wijz. code van de
verwijderen wijziging als een in 1. gevonden record;

In geval er wel met settypen wordt gewerkt (d.w.z. dat er re-
laties bestaan tussen een wijziging uit het acceptatie-be-
stand en nul een of meerdere occurences van de wijziging in
het urenbestand, de acceptatie-bestand-urenbestand set; zo
bestaat er ook een set van het acceptatie-bestand met het ma-
teriaalbestand het onderaanneembestand en het bouwplaatsbe-
stand):

> zoek de eerste member van de acceptatie-urenbestand set
(indien in het in 1. gevonden record bij voorbeeld de
loonaktiviteitcode van het te verwijderen record is gege-
ven) met als owner de wijzigingscode van de te verwijde-
ren wijziging en controleer of de loonaktiviteitcode over-
eenstemt met de code in het in 1. gevonden record.
Stemt de eerste member niet overeen dan wordt de volgende
member gezocht;

3. het verwijderen van de in 2. gevonden records die overeen-
stemmen met de gegevens van het in 1. gevonden record.
Als er van een te verwijderen aktiviteit, materiaal of bouw-
plaatskostenpost geen records in het uren-, materiaal-, on-
deraanneem- of bouwplaatsbestand worden gevonden is er sprake
van een foutieve registratie van het record uit het wij-
zigingenbestand voor verwijderingen.

De begrotingsgegevens van te verwijderen loon- en onderaanneem-
aktiviteiten, materialen en bouwplaatskostenposten worden met
negatieve getallen aangegeven (verwijderingen zijn in feite ook
minderwerk).

DE CUMULATIE-PROCEDURE

De cumulatie-procedure bestaat uit 4 stappen:

1. Het zoeken van de twee records uit het cumulatie-bestand van het project waarvan de uren en kosten opgeteld moeten worden;
2. Het zoeken van de records met wijzigingscodes van de te verwerken wijzigingen in de wijzigingsbestanden voor invoegingen en verwijderingen;
3. Het optellen van de begrote uren of kosten van een in 2. gevonden record bij de cumulatief begrote uren of kosten van een van beide in 1. gevonden records ; meer/minderwerk (evenals extra werk herkenbaar aan de wijzigingscode) wordt opgeteld bij de cumulatieve gegevens in het meer/minderwerkrecord en extra werk bij de cumulatieve gegevens in het "extra werk"-record van een project uit het cumulatiebestand.
4. Het invoeren van de gewijzigde cumulatie-records in het cumulatie-bestand.

HET WERKEN MET EEN PLANNINGSPROGRAMMA.

Hieronder wordt een voorbeeld gegeven van de werking van een planningsprogramma.

In het schema worden een aantal fasen (t.w. de start van een project, 50% gereed activiteit A, 75% activiteiten A en B en 100% gereed activiteit A, B en C) weergegeven in een balken-diagram. Voorts worden in de vierkanten van het schema de volgende variabelen weergegeven (allen afhankelijk van de ingevoerde perc.gereed van de activiteiten en de verlopen tijd):

VB	D	VE
LE	I	LB

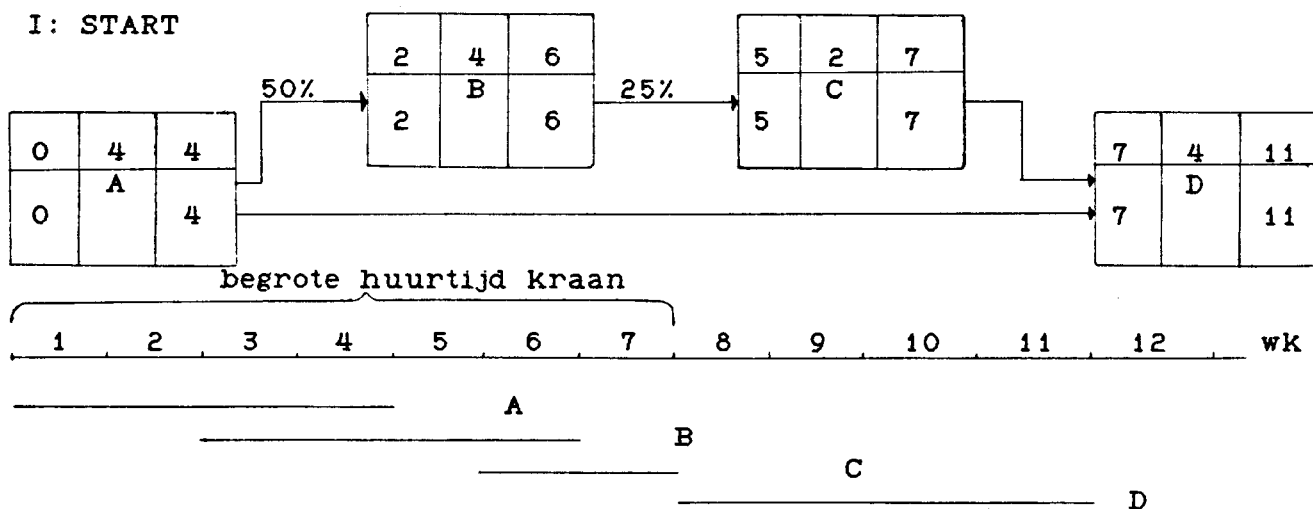
hierin is:

- VB : vroegste begindatum;
- VE : vroegste einddatum;
- LB : laatste begindatum; van activiteit I
- LE : laatste einddatum;
- D : duur .

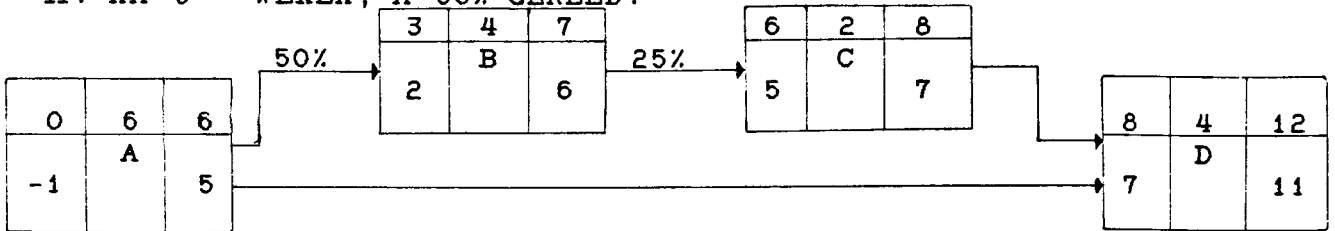
Een percentage op de verbindingspijl tussen twee blokken in het schema geeft aan hoeveel procent voor het gereed komen van een activiteit diens opvolger kan beginnen.

Het Schema

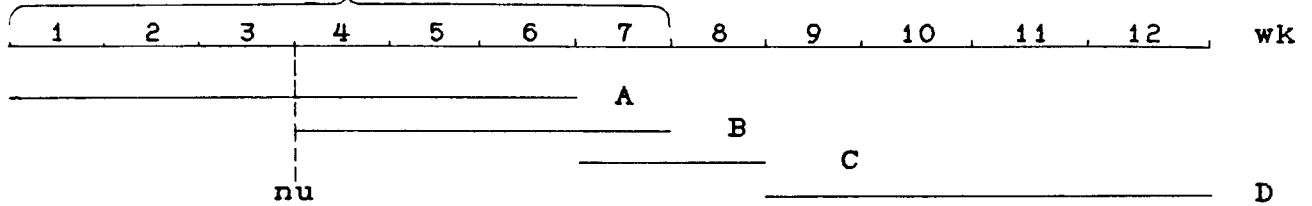
I: START



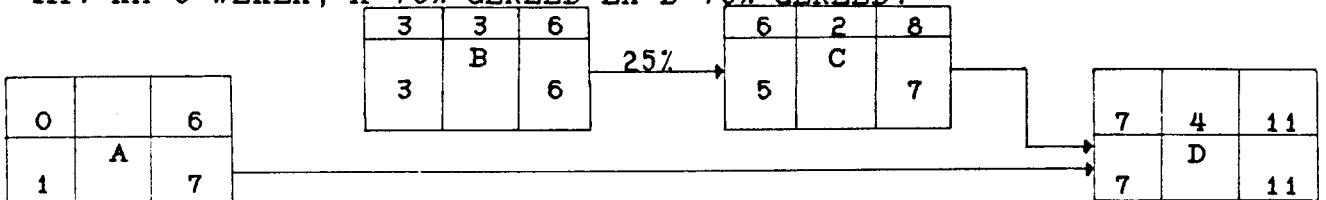
II: NA 3 WEKEN, A 50% GEREED.



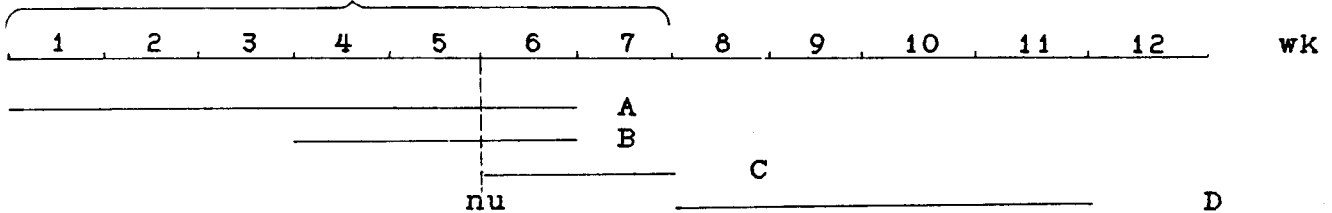
begrote huurtijd kraan



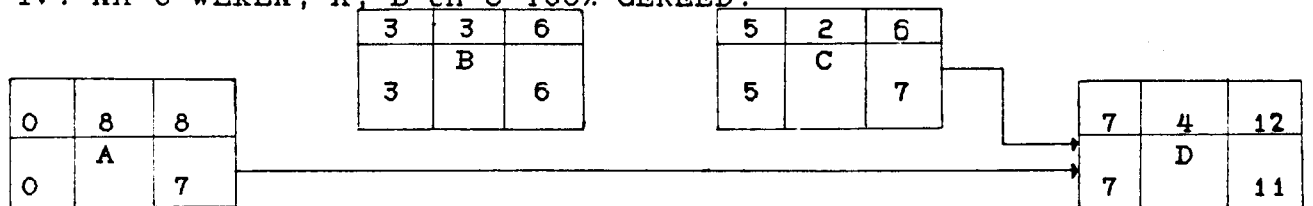
III: NA 5 WEKEN, A 75% GEREED EN B 75% GEREED.



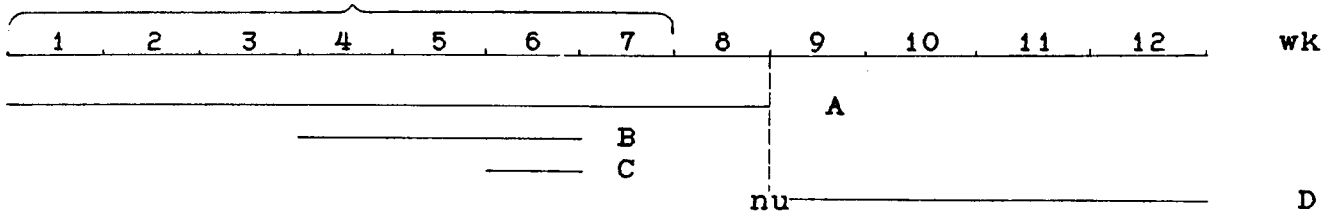
begrote huurtijd kraan



IV: NA 8 WEKEN, A, B en C 100% GEREED.



begrote huurtijd kraan



Toelichting op het schema

In het schema is gesteld dat er een kraan nodig is gedurende de

aktiviteiten A t/m C. Voorts is er aangenomen dat het project de activiteiten A t/m D omvat.

In fase II worden er in het nieuwe financiële overzicht tijd-kosten ingevoerd. Op de bouwplaatskostenregel worden namelijk de (dreigende) kosten van 1 week extra kraanuur plus die van 1 week projectuitloop ingevoerd.

In fase III komt er niets in de tijdskosten kolom te staan.

In fase IV is er werkelijk sprake van een uitloop van de huur-tijd van de kraan. De kosten die daarmee gepaard gaan zijn opgenomen in de werkelijk gemaakte van het bouwplaatsbestand.

In het nieuwe financiële overzicht worden in de kolom tijdkosten de (dreigende) kosten van 1 week projectuitloop geregistreerd.

DE CONTROLE VAN URENREGISTRATIE FORMULIEREN.

De controle van urenregistratie formulieren houdt in:

- de controle van de som totalen van de uren per werknemer per activiteit die uitvoerders hebben ingevuld;
- de correctie van de uren van leerlingen op de bouwplaats om deze uren vergelijkbaar te maken met uren van volwaardige bouwvakkers. De correctie gebeurt door de uren van leerlingen op de bouwplaats te vermenigvuldigen met de factor 0.7. Daarna moeten de som totalen opnieuw worden bepaald.

Deze twee controle activiteiten kunnen sneller en eenvoudiger worden uitgevoerd als er gebruik wordt gemaakt van een spreadsheet programma.

De rijen en kolommen waaruit de spreadsheet moet bestaan zijn gegeven in figuur b10.1

	leerling bouwplaats	activiteiten	totaal per werknemer
werknemers			
totaal per activiteit			

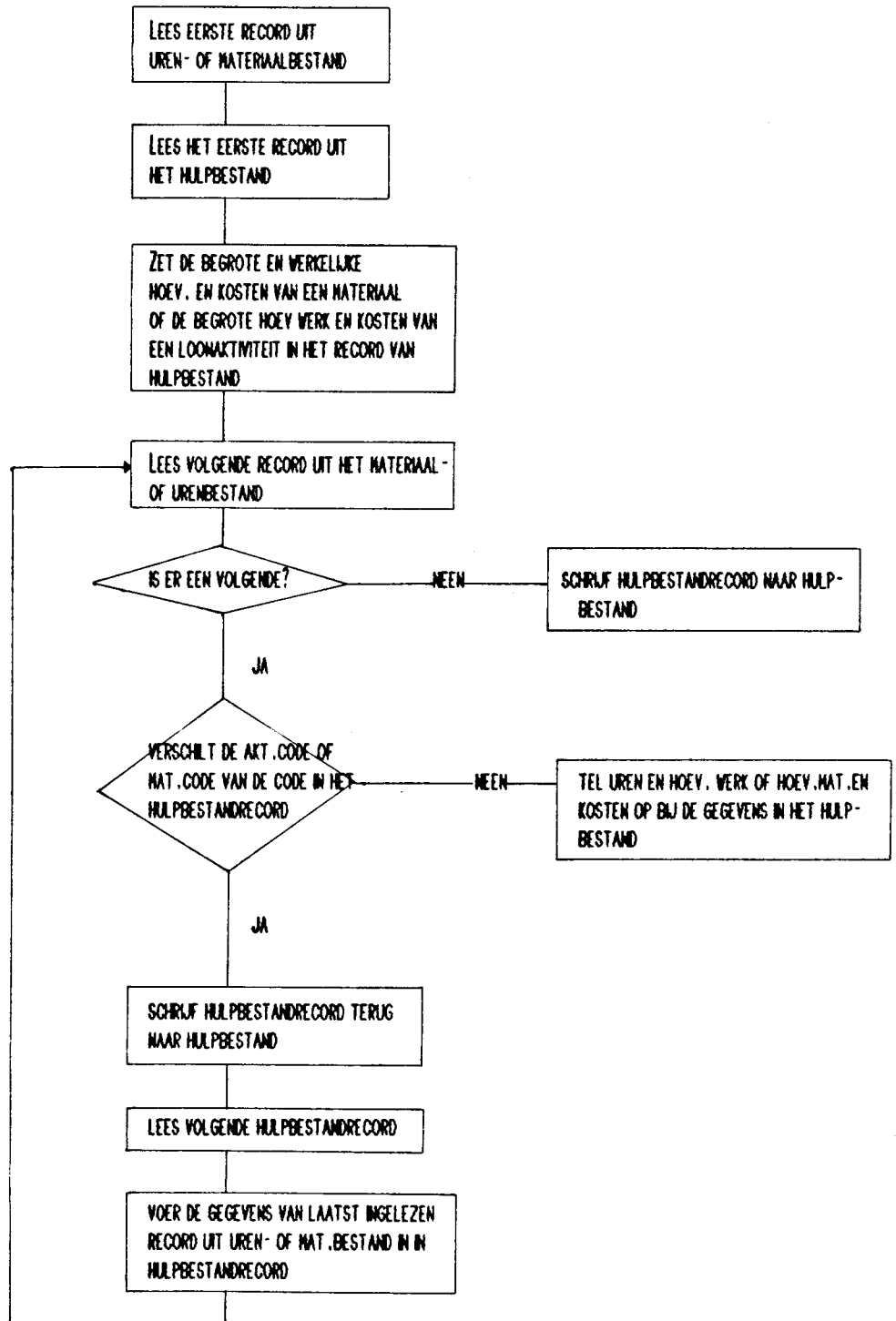
fig. b10.1: De rijen en kolommen van de spreadsheet voor de controle van urenregistratie formulieren.

Uit een urenregistratie formulier worden de uren per werknemer per activiteit over alle dagen van een week opgeteld en ingevoerd in een hokje van het spreadsheet behorende bij de betreffende werknemer en activiteit. De totalen die het spreadsheet programma genereerd kunnen dan vergeleken worden met de totalen op een urenregistratie formulier.

Tevens moet er in de kolom leerlingen bouwplaats worden aangegeven of een werknemer een leerling was. Met behulp van een "intern" programma (een zgn. macro) kan het spreadsheet programma dan de uren van leerlingen bouwplaats vermenigvuldigen met de correctie-factor.

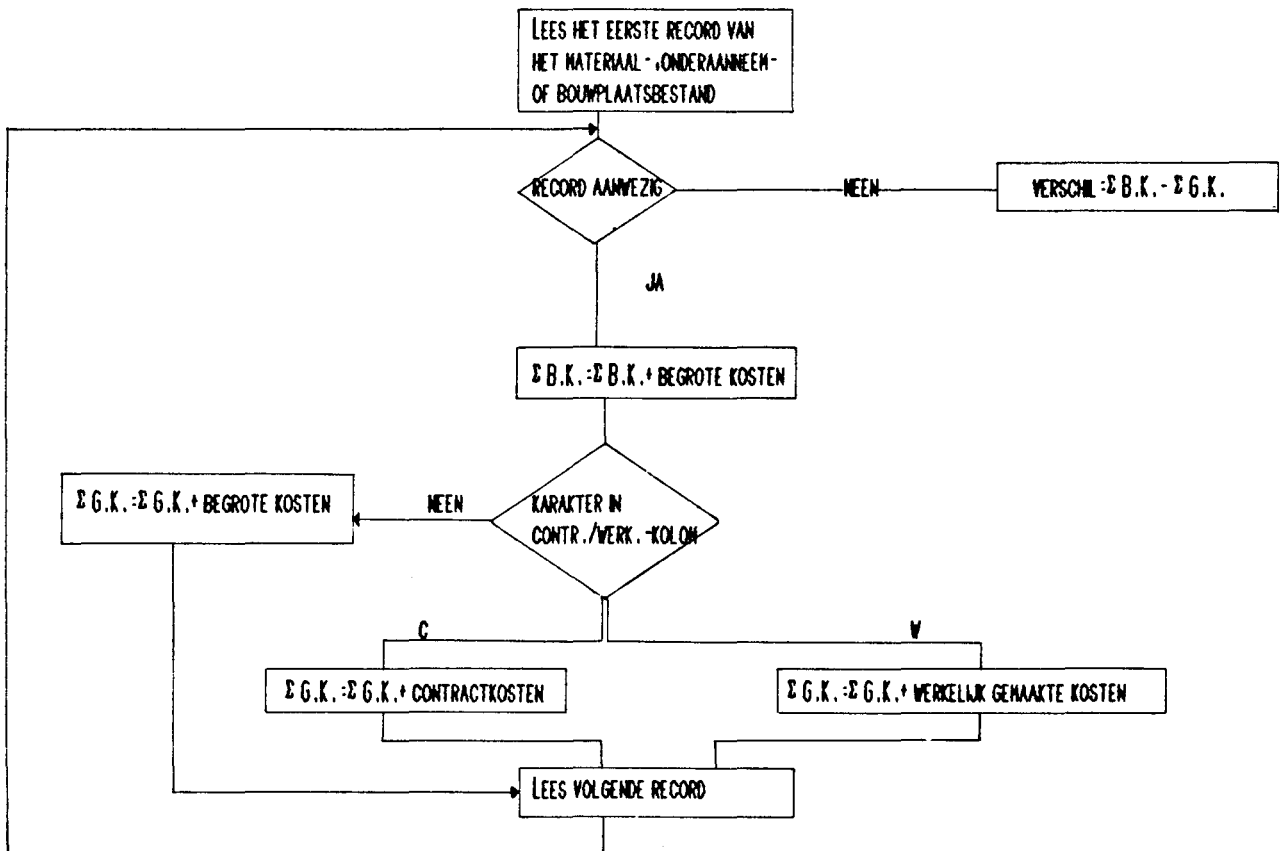
DE SOMMATIEPROCEDURES 1 EN 2.

Sommatieprocedure 1 (sommatie voor de opstelling van een uren-
overzicht en een materiaaloverzicht).



Sommatieprocedure 2 (een procedure voor de bepaling van de materiaal-, onderaannem- en bouwplaatskostenverschillen uit de resp. bestanden).

SOM BEGROTE KOSTEN=0; SOM WERKELIJK GEMAAKTE KOSTEN=0



Hierin is:

- ΣG.K. : de som van de werkelijk gemaakte kosten;
- ΣB.K. : de som van de begrote kosten;
- c : contract
- w : werkelijk gemaakt

TOELICHTING OP CONTRACTGEGEVENS

Contractgegevens van materialen.

Met contractgegevens worden hier schriftelijke afspraken over prijs, hoeveelheid en kosten van een materiaal bedoeld. Het schriftelijk vastgelegde kan een contract zijn maar ook een schriftelijke bevestiging van een telefonische afspraak. De contracten worden afgesloten door een inkoper of een projectleider. Zij zijn degenen die de contractprijs, -hoeveelheid en -kosten moeten registreren. Vervolgens moeten de geregistreeerde contractgegevens bij de begrote gegevens worden gevoegd om ze te kunnen gebruiken voor de materiaalkostenbewaking.

Contractkosten van onderaanneemactiviteiten.

Hieronder wordt hetzelfde verstaan als onder contractkosten van materialen; d.w.z. dat het schriftelijke vastgelegde afspraken zijn over de kosten van een onderaanneemactiviteit. De meeste contracten voor onderaanneemactiviteiten worden afgesloten door de projectleider. Deze zal daarom ook degene moeten zijn die de contractkosten registreert. De contractkosten worden gebruikt bij de globale kostenbewaking (c.q. de bepaling van het te verwachten resultaat)

Contractkosten van bouwplaatskostenposten.

Bouwplaatskosten zijn gebaseerd op drie elementen:

- de prijs van een bouwplaatskostenposteenheid per tijds-eenheid (bij voorbeeld de huurprijs van een kraan per dag);
- de hoeveelheid die voor een project nodig is (bij voorbeeld twee kranen);
- het aantal dagen dat een bouwplaatskostenpost op een project drukt (bij voorbeeld een huurtijd van 2 weken).

Onder de contractkosten van een bouwplaatskostenpost wordt verstaan het product van een schriftelijk vastgelegde prijsafpraak, de geplande duur en de begrote hoeveelheid. Een verschil tussen begrote bouwplaatskosten en contractkosten wordt aldus veroorzaakt door een prijsverschil.

De contractkosten zeggen niets over het verschil tussen het geplande en het werkelijke aantal dagen.

Om in een vroeg stadium inzicht te krijgen in dit verschil (dus een dreigend of potentieel verschil tussen het geplande en werkelijke aantal dagen moeten tijdskosten worden bepaald. De tijdskosten worden besproken in par. 9.3.4 .

De contractkosten van bouwplaatskostenposten (veel materieel-contracten) moeten geregistreeerd worden door de projectleider. De contractkosten worden gebruikt bij de globale kostenbewaking.

PROCEDURE VOOR DE TOEVOEGING VAN GEGEVENS UIT EEN MUTATIEBESTAND BIJ GEGEVENS UIT EEN MATERIAAL-, ONDERAANNEEM- OF BOUWPLAATSBESTAND.

De contractgegevens en gegevens uit de werkelijke uitvoering die in een mutatiebestand liggen opgeslagen worden verwerkt in een materiaal-, onderaanneem- of bouwplaatsbestand (waarin de begrotingsgegevens liggen opgeslagen) op basis van de respectievelijk materiaalcode, onderaanneemactiviteitcode of bouwplaatskostenpostcode.

In figuur b.14.1 is de verwerking van mutatierecords in het materiaalbestand van een project schematisch weergegeven.

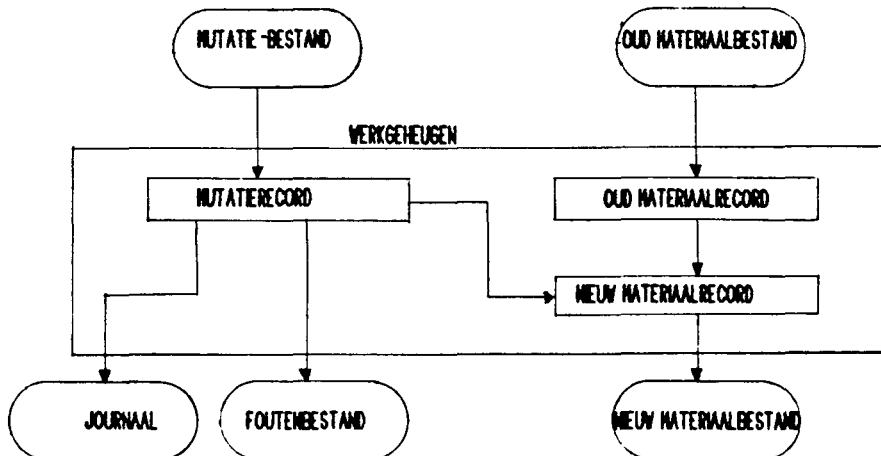


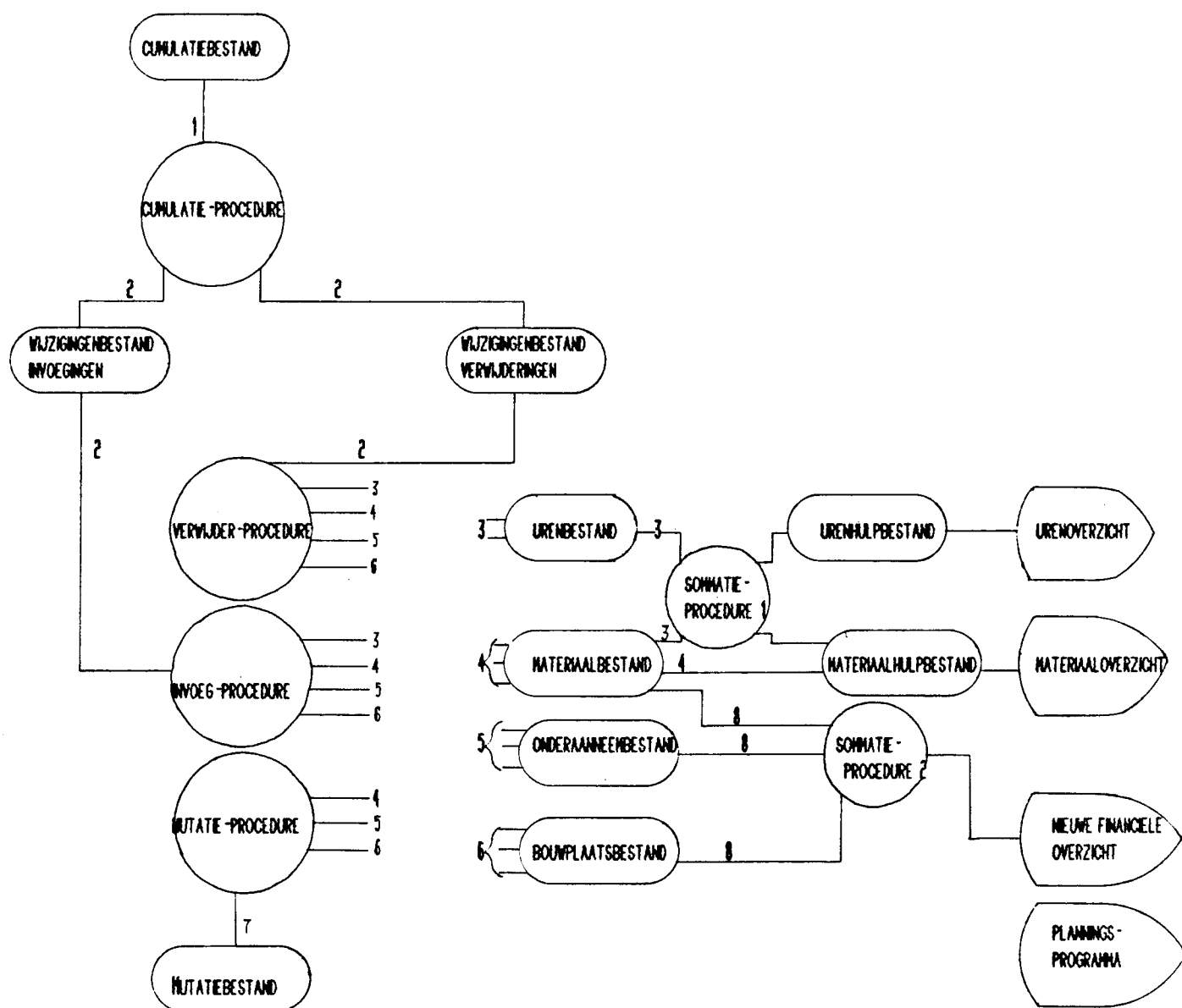
fig. b.14.1: Schema van het voegen van mutatierecords met contractgegevens in het materiaalbestand van een project.

Figuur b.14.1. in woorden geeft weer dat de contracthoeveelheid en/of -kosten of de verbruikte hoeveelheid en/of gemaakte kosten van een materiaal uit een mutatierecord worden opgeteld bij de waarden voor resp. de contracthoeveelheid en -kosten of de verbruikte hoeveelheid en gemaakte kosten in het eerste record in het materiaalbestand met dezelfde materiaalcode als het mutatierecord.

Aan deze procedure ligt dus een zoekproces in een materiaal-, onderaanneem- of bouwplaatsbestand ten grondslag. Dit zoekproces kan versneld worden als de materiaal-, onderaanneemactiviteit- en bouwplaatskosten-codes in deze bestanden in een bepaalde volgorde zijn opgeslagen.

Voorts kunnen de mutatierecords op verschillende manieren worden verwerkt; bij voorbeeld record na record of eerst alle records met materiaalcodes, vervolgens alle records met een onderaanneemactiviteitcode etc.. De meest efficiënte verwerkingmethode is o.m. afhankelijk van de organisatie van het mutatiebestand en de toegankelijkheid van een materiaal-, onderaanneem- en bouwplaatsbestand.

HET GEAUTOMATISEERDE DEEL VAN HET KOSTENBEHEERSINGSSYSTEEM.



- 1: records uit cumulatiebestand gezocht op projectnummer;
- 2: records uit wijzigingsbestanden van een project gezocht op wijzigingscode (van goedgekeurde wijzigingen);
- 3: records uit urenbestand van een project gezocht op loonakt.code;
- 4: records uit materiaalbestand van een project gezocht op materiaalcode;
- 5: records uit onderaanneembestand van een project gezocht op onderaanneemakt.code;
- 6: records uit bouwplaatsbestand van een project gezocht op bouwplaatskotenpostcode;
- 7: records uit mutatiebestand van een project verwerkt op regelnr.;
- 8: records uit materiaal-, onderaanneem- en bouwplaatsbestand verwerkt op basis van karakter in -contr./werk.-kolom.