

# Praktische richtlijnen voor het schrijven van een technisch-wetenschappelijk verslag

Joris De Schutter

Katholieke Universiteit Leuven  
Departement Werktuigkunde  
Afdeling PMA

8 en 19 november 2004

## Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Belang van rapporteren

Wat is het belang van schriftelijk en mondeling rapporteren voor een ingenieur, en waarom?

## Basisprincipes van rapporteren

Wat zijn de belangrijkste basisprincipes voor een goede rapportering?



Vooraf...

**Overzicht**

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit

- Doelstelling
- Algemene principes
- Inhoud
- Structuur
- Vorm
- Voorbeelden
- Besluit

## Doelstelling

### Verbeteren van kwaliteit van schriftelijke verslagen

- P&O3
- Werkjes 3e bachelor + 1-2e master
- Ontwerpen 3e bachelor + 1e master
- Eindwerk 2e master
- Technisch rapport
- Publicatie (artikel ...)

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Essentieel en substantieel

Rapporteren is een essentieel en substantieel onderdeel van elke technisch-wetenschappelijke activiteit (...15%...)

## Hoofdprincipe

Maak het de lezer zo gemakkelijk mogelijk!!

- lezer "leiden"
- klare boodschap
- bondig

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

**Algemene principes**

Inhoud

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## En verder...

- verslag is “visitekaartje”
- rapporteren vraagt bijzondere inspanning
- neerschrijven brengt inzicht bij

# Titel

## Doel

Lezer precies idee geven van inhoud

## Hoe?

- zo goed mogelijk lading dekken
  - zo specifiek mogelijk
  - elk woord afwegen
- op allerlaatste moment vastleggen!

## Voorbeeld

- **NIET:** “Luchtbellendetector”
- **WEL:** “Ontwerp van een ultrasone luchtbellendetector voor bloedlijnen”

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

**Titel**

Samenvatting

Inhoudstafel

Symbolenlijst

Inleiding

Hoofdst./Paragr.

Besluit

Referenties

Appendices

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit

# Samenvatting

## Doel

- eigen bijdrage duidelijk aangeven
- lezer idee geven of verslag interessant is voor hem

## Hoe?

- enkel besluiten opsommen, geen uitleg
- als laatste schrijven!!

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Titel

**Samenvatting**

Inhoudstafel

Symbolenlijst

Inleiding

Hoofdst./Paragr.

Besluit

Referenties

Appendices

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit



Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Titel

Samenvatting

**Inhoudstafel**

Symbolenlijst

Inleiding

Hoofdst./Paragr.

Besluit

Referenties

Appendices

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Doel

- geeft opbouw van de tekst aan
- laat toe te springen naar bepaald onderdeel

## Hoe?

- opbouw moet logisch en transparant zijn  
(zie Structuur)

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Titel

Samenvatting

Inhoudstafel

**Symboolenlijst**

Inleiding

Hoofdst./Paragr.

Besluit

Referenties

Appendices

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Doel

- voor de lezer: snel terugvinden van betekenis van symbool
- voor de schrijver: samenstelling en bijhouden van symbolenlijst draagt bij tot
  - systematiek in notatie
  - vermijden van dubbel gebruik van symbolen

## Hoe?

- algemene notaties: vector, matrix, betekenis van subscript of superscript, ...
- individuele symbolen: logische volgorde

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

**Titel**

Samenvatting

Inhoudstafel

Symbolenlijst

**Inleiding**

Hoofdst./Paragr.

Besluit

Referenties

Appendices

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Elementen

- situering van probleem
- verband met literatuur of vorig werk (referenties!!)
- korte beschrijving activiteiten of gevolgde werkwijze
- opsomming voornaamste besluiten
- opbouw verslag met verwijzing naar onderdelen

## Indeling en volgorde

- logische en transparante indeling en volgorde
- evenwichtige indeling qua lengte
- beperkt aantal onderverdelingen
  - drie voor eindwerk, bv. 3.5.1.
  - twee voor artikel of kort verslag, bv. 3.5.
- meestal volgorde
  - theorie
  - experimentele opstelling
  - resultaten + interpretatie

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Titel

Samenvatting

Inhoudstafel

Symbolenlijst

Inleiding

Hoofdst./Paragr.

Besluit

Referenties

Appendices

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Titel

Samenvatting

Inhoudstafel

Symbolenlijst

Inleiding

**Hoofdst./Paragr.**

Besluit

Referenties

Appendices

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Inhoud van hoofdstukken van eindwerk

- inleiding
  - korte beschrijving van activiteiten of gevolgde werkwijze
  - besluiten van hoofdstuk
  - opbouw van hoofdstuk
- paragrafen
- besluit

# (Algemeen) Besluit

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Titel

Samenvatting

Inhoudstafel

Symbolenlijst

Inleiding

Hoofdst./Paragr.

**Besluit**

Referenties

Appendices

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Inhoud

- voornaamste besluiten van gehele werk
- suggesties voor verder onderzoek of studie

## Veel voorkomende fout

- **NIET:** probleem uitleggen, situeren, motiveren, ...

## Eisen

- traceerbaar, dus volledig (ook webadres!)
- systematisch

## Systematiek

- chronologisch
- volgorde van voorkomen
- alfabetisch



- Vooraf...
- Overzicht
- Doelstelling
- Algemene principes
- Inhoud
  - Titel
  - Samenvatting
  - Inhoudstafel
  - Symbolenlijst
  - Inleiding
  - Hoofdst./Paragr.
  - Besluit
  - Referenties
  - Appendices**
- Structuur
- Vorm
- Voorbeelden
- Besluit

## Inhoud

Niet-essentiële details die leesbaarheid schaden

- lange bewijsvoeringen
- lange berekeningen
- uitgebreide experimentele of berekeningsresultaten
- afwijkingen van de hoofdlijn



# Regel 1

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Regel 1

Regel 2

Regel 3

Regel 4

Regel 5

Vragenlijst

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Regel 1

Behandel alle noodzakelijke onderwerpen

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Regel 1

Regel 2

Regel 3

Regel 4

Regel 5

Vragenlijst

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Voorbeeld: cyclus van 4-takt verbrandingsmotor

### 1 Inlaatslag

- 1 Volumetoename
- 2 Drukafname
- 3 Instroming van gasmengsel
- 4 Sluiten van inlaatklep

### 2 Samendrukkingslag

- 1 Volumeafname
- 2 Temperatuuroptename

### 3 Vermogenslag

- 1 Volumetoename
- 2 Drukverloop
- 3 Openen van uitlaatklep
- 4 Uitstroming van verbrandingsgassen

# Regel 2

## Regel 2

Laat niet-noodzakelijke (irrelevante) onderwerpen weg

Voorbeeld: cyclus van 4-takt verbrandingsmotor

Geen beschrijving van carburator!

Hoe sluipen irrelevante zaken in rapport?

- we werken hard op iets dat ons interesseert ...
- een onderwerp is zo verwant aan ons onderwerp ...
- origineel onderwerp is te breed gekozen ...

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Regel 1

Regel 2

Regel 3

Regel 4

Regel 5

Vragenlijst

Vorm

Voorbeelden

Besluit

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Regel 1

Regel 2

Regel 3

Regel 4

Regel 5

Vragenlijst

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Regel 3

Met een top-down werkwijze: verdeel elk onderwerp in al zijn deelonderwerpen

## Let wel

- elk deelonderwerp kan maar behoren tot één onderwerp van een hoger niveau ('vader')
- elk deelonderwerp moet op zelfde staan niveau met minstens één ander onderwerp

# Regel 4

## Regel 4

Rangschik elke groep deelonderwerpen op een goede manier: vermijd *kruisverdeling*!

## Voorbeeld 1

- Machines
  - Pompen
    - hoofdpompen
    - secundaire pompen
    - tertiaire pompen
    - centrifugaalpompen
    - ...

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Regel 1

Regel 2

Regel 3

Regel 4

Regel 5

Vragenlijst

Vorm

Voorbeelden

Besluit

# Regel 4

## Regel 4

Rangschik elke groep deelonderwerpen op een goede manier: vermijd *kruisverdeling*!

## Voorbeeld 2

- Schoenen
  - leder
  - hout
  - textiel
  - karton
  - veiligheidsschoenen
  - gezondheidsschoenen
  - kinderschoenen
  - ...

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Regel 1

Regel 2

Regel 3

Regel 4

Regel 5

Vragenlijst

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Regel 5

Gebruik zoveel mogelijk *parallelle* behandeling en *parallelle* verwoording

## Voorbeeld

### NIET:

- Hoe warmte wordt opgewekt
- Meting van warmte
- Warmteoverdracht

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Regel 1

Regel 2

Regel 3

Regel 4

Regel 5

Vragenlijst

Vorm

Voorbeelden

Besluit

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Regel 1

Regel 2

Regel 3

Regel 4

Regel 5

Vragenlijst

Vorm

Voorbeelden

Besluit

## Voorbeeld

### WEL:

- Opwekking van warmte
- Meting van warmte
- Overdracht van warmte

### OF:

- Warmteopwekking
- Warmtemeting
- Warmteoverdracht





Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Regel 1

Regel 2

Regel 3

Regel 4

Regel 5

Vragenlijst

Vorm

Voorbeelden

Besluit

- Drukt de gehele inhoudstafel een welbepaalde doelstelling uit?
- Geeft de inhoudstafel het essentiële van het onderwerp weer?
- Omvat de inhoudstafel het gehele onderwerp?
- Is de inhoudstafel klaar en duidelijk? Zijn de gekozen hoofdingen zinvol?
- Is elk onderwerp voldoende ontwikkeld in deelonderwerpen?
- Zijn de gekozen hoofdingen de meest geschikte voor uw doel?
- Zijn alle overbodige onderwerpen weggelaten?
- Geven de groepen hoofdingen relatief aan hoe lang elk van de delen van het afgewerkte rapport zullen zijn?

# Vragenlijst (vervolg)

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Regel 1

Regel 2

Regel 3

Regel 4

Regel 5

Vragenlijst

Vorm

Voorbeelden

Besluit

- Drukt de inhoudstafel een gevoel van eenheid uit, eerder dan een eenvoudige verzameling van hoofdingen?
- Heeft elke hoofding, indien ze wordt onderverdeeld, minstens twee deelhoofdingen?
- Zijn er minder dan zes deelhoofdingen? Zoniet: ga na of alle deelhoofdingen wel op zelfde niveau staan.
- Staat elke deelhoofding onder de juiste hoofding?
- Is elke groep deelhoofdingen vrij van kruisverdeling?
- Wordt er, indien dit raadzaam is, gebruik gemaakt van parallelle behandeling en parallelle verwoording?

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

**Algemeen**

Alinea

Zin

Werkwoord

Woordkeuze

Formules en symbolen

Figuren en tabellen

Appendices

Voorbeelden

Besluit

## Bondigheid

- schrap alle nietszeggende woorden, paragrafen, ...
- vermijd herhalingen (behalve besluiten!!)

## Lezer leiden

- gebruik inleidende zinnen en verwijst nadien
- definieer alle begrippen
- laat lezer nooit met vragen zitten
- stel nieuwsgierigheid van lezer niet op de proef

## Topic sentence

Zin waarrond andere zinnen opgebouwd zijn

## Methode om alinea te ontwikkelen

- van algemeen naar detail
- van fysische oorzaak naar gevolg
- volgens rangschikking in ruimte of tijd
- met behulp van een analogie
- met behulp van een voorbeeld
- door vergelijking of tegenstelling
- door verduidelijking van een definitie
- van eenvoudig naar complex
- door bewijs (inductie of deductie)
- volgens orde van belangrijkheid

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Algemeen

**Alinea**

Zin

Werkwoord

Woordkeuze

Formules en symbolen

Figuren en tabellen

Appendices

Voorbeelden

Besluit



- Vooraf...
- Overzicht
- Doelstelling
- Algemene principes
- Inhoud
- Structuur
- Vorm
  - Algemeen
  - Alinea
  - Zin**
  - Werkwoord
  - Woordkeuze
  - Formules en symbolen
  - Figuren en tabellen
  - Appendices
- Voorbeelden
- Besluit

## Eenvoud

- korte, eenvoudige zinnen
- één nieuwe gedachte per zin

## Aandacht op belangrijkste element

- maak voornaamste element onderwerp en plaats het vooraan
- vermijd gebruik van wij/ik/men
  - **NIET:** “In dit hoofdstuk beschrijven wij hoe wij het 2D-systeem hebben uitgebreid naar een 3D-systeem.”

# Zin (vervolg)

## Verband met vorige zin

- geef duidelijk verband met vorige zin
  - verwijzwoorden
    - voegwoorden
    - voorzetsels
    - bijwoorden
    - aanwijzende voornaamwoorden
  - leestekens (tussen delen van samengestelde zin)
- gebruik parallelle verwoording voor parallelle constructies

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Algemeen

Alinea

**Zin**

Werkwoord

Woordkeuze

Formules en symbolen

Figuren en tabellen

Appendices

Voorbeelden

Besluit



## Actief

- kies actieve vorm in plaats van passieve vorm
  - **NIET:** “In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het 2D-systeem wordt uitgebreid naar een 3D-systeem.”
  - **WEL:** “Dit hoofdstuk bevat de uitbreiding van het 2D-systeem naar een 3D-systeem. ”
  - **NIET:** “Volgende resultaten worden bekomen in deze proef: ...”
  - **WEL:** “Deze proef levert volgende resultaten: ...”
- vervang zelfstandignaamwoord door werkwoord
  - **NIET:** Titel: “Hoogdynamische regeling van ... voor ... in ...”
  - **WEL:** “Hoogdynamisch regelen van ... voor ... in ...”

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Algemeen

Alinea

Zin

**Werkwoord**

Woordkeuze

Formules en symbolen

Figuren en tabellen

Appendices

Voorbeelden

Besluit

## Eenvoudig en direct

- alles zoveel mogelijk onvoltooid tegenwoordige tijd
- vermijd werkwoorden als kunnen, mogen, zouden, ...



Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Algemeen

Alinea

Zin

Werkwoord

**Woordkeuze**

Formules en symbolen

Figuren en tabellen

Appendices

Voorbeelden

Besluit

## Zo specifiek mogelijk

- **NIET:** “een opnemer”
- **WEL:** “een rekstrookje ”
- **NIET:** “kan bekomen worden”
- **WEL:** “kan gemeten worden” of “kan berekend worden”

## Geen poëtische beschrijving

- gebruik steeds zelfde woord voor zelfde begrip
- kies meest eenvoudige uitdrukking

## Formules en symbolen

- standaardsymbolen en -notaties
- geen dubbel gebruik van symbolen
- symbolen ter plaatse definiëren
- zeer korte formules inwerken in tekst
- langere formules op aparte lijn
- gebruik leestekens
  - “Dit geeft als resultaat:

$$y = ax^2 + bx + c,$$

waarbij  $a$ ,  $b$  en  $c$  berekend worden uit (3.23)."

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Algemeen

Alinea

Zin

Werkwoord

Woordkeuze

Formules en symbolen

Figuren en tabellen

Appendices

Voorbeelden

Besluit

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Algemeen

Alinea

Zin

Werkwoord

Woordkeuze

Formules en symbolen

**Figuren en tabellen**

Appendices

Voorbeelden

Besluit

## Figuren en tabellen

- voldoende groot en leesbaar
- assen benoemen + eenheden + schalen
- meest sprekende resultaten laten zien
- refereren in tekst
- figuur voorzien van verklaren onderschrift



	VAR-system			
	$\eta = 0$	$\eta = 0.05$	$\eta = 0.10$	$\eta = 0.20$
$M_{\text{coul}}$ [N-m]	-	117	235	469
$\kappa$ [%]	10.4	10.7	10.9	11.5
$M_{\text{mot}}$ [N-m]	-	22.2	44.4	88.8
	CON-system			
	$\eta = 0$	$\eta = 0.05$	$\eta = 0.10$	$\eta = 0.20$
$M_{\text{coul}}$ [N-m]	-	117	234	469
$\kappa$ [%]	9.3	9.5	9.8	10.3
$M_{\text{mot}}$ [N-m]	-	22.2	44.3	88.7

TABLE 3.1: Comparison of VAR and CON-system: numerical values of some drive system characteristics.

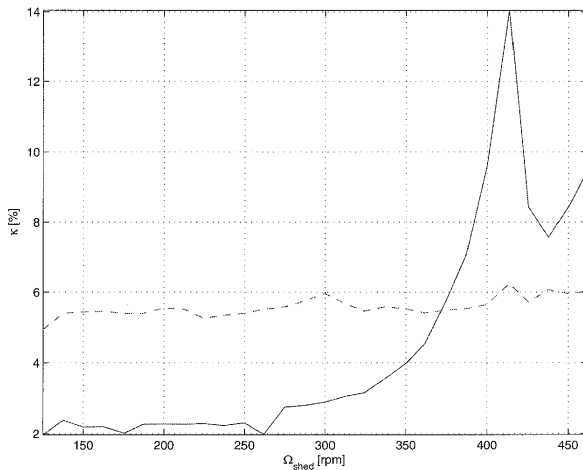
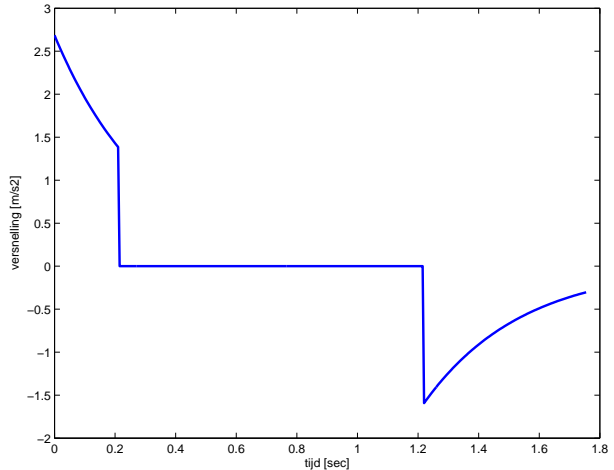
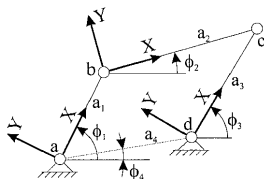


FIGURE 7.18:  $\kappa$  [%] as a function of  $\Omega_{shed}$  [rpm] in the FLY-configuration (dashed line) and the CBCP-configuration (solid line).

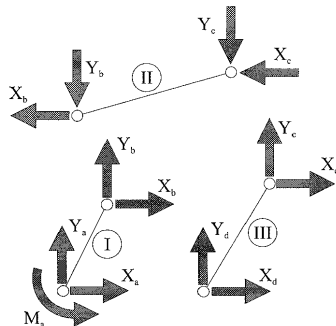
# Figuren en tabellen: grafiek

- Vooraf...
- Overzicht
- Doelstelling
- Algemene principes
- Inhoud
- Structuur
- Vorm
- Algemeen
- Alinea
- Zin
- Werkwoord
- Woordkeuze
- Formules en symbolen
- Figuren en tabellen**
- Appendices
- Voorbeelden
- Besluit





(a)



(b)

FIGURE 8.1: Kinematic scheme (a) and free-body diagram of a crank-rocker four-bar mechanism.

# Figuren en tabellen: foto

- Vooraf...
- Overzicht
- Doelstelling
- Algemene principes
- Inhoud
- Structuur
- Vorm
  - Algemeen
  - Alinea
  - Zin
- Werkwoord
- Woordkeuze
- Formules en symbolen
- Figuren en tabellen**
- Appendices
- Voorbeelden
- Besluit

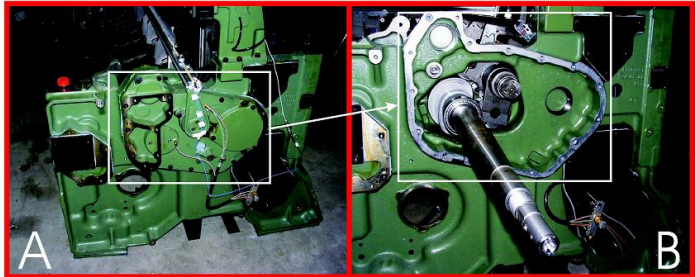


FIGURE 7.5: Extension of right-carter camshaft: (a) right machine carter before rebuilding. (b) right machine carter after rebuilding: the sley conjugate cams and the sley follower are clearly visible.



# Figuren en tabellen: foto

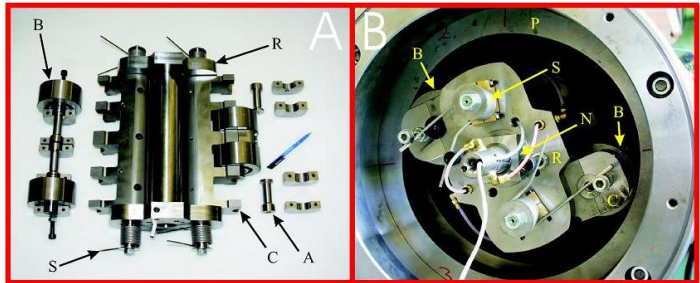


FIGURE 7.6: CBCP construction: (a) exploded view of the CBCP parts; (b) CBCP after mounting on the extended camshaft, and addition of the internal cams. (A) additional mass; (B) roller follower; (C) coupler; (N) nut; (P) internal cam; (R) rotor; (S) spring.



- Vooraf...
- Overzicht
- Doelstelling
- Algemene principes
- Inhoud
- Structuur
- Vorm
  - Algemeen
  - Alinea
  - Zin
  - Werkwoord
  - Woordkeuze
  - Formules en symbolen
  - Figuren en tabellen
- Appendices**
- Voorbeelden
- Besluit

## Appendices

- voorzie nodige uitleg!



Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Voorbeelden

**Voorbeeld 1**

Voorbeeld 2

Voorbeeld 3

Voorbeeld 4

Voorbeeld 5

Voorbeeld 6

Besluit

## Origineel

De wagen met zijn weggedrag dat bepaald is door de stuurgeometrie en de ophanging, afvering, demping en belading, is wat ze is. (22 woorden)

# Voorbeeld 1 (vervolg)

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Voorbeelden

**Voorbeeld 1**

Voorbeeld 2

Voorbeeld 3

Voorbeeld 4

Voorbeeld 5

Voorbeeld 6

Besluit

## Verbeterd

De stuurgeometrie, de ophanging (vering en demping) en de belading bepalen het weggedrag van de wagen. Zij worden gegeven verondersteld. *(20 woorden)*



Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Voorbeelden

**Voorbeeld 1**

**Voorbeeld 2**

Voorbeeld 3

Voorbeeld 4

Voorbeeld 5

Voorbeeld 6

Besluit

## Origineel

Indien niet de ideale overbrengverhouding  $N_0$ , maar een andere overbrengverhouding  $N$ , gekozen wordt voor de gegeven inerties en de andere gegevens, dan definieert men een energiefactor  $\rho$  die de verhouding is van de energiedissipatie bij de gekozen overbrengverhouding  $N$  tot de ideale overbrengverhouding  $N_0$ . (44 woorden)

## Voorbeeld 2 (vervolg)

### Verbeterd

De energiefactor  $\rho$  wordt gedefinieerd als de verhouding van de gedissipeerde energie bij de gekozen overbrengingsverhouding  $N$  tot de gedissipeerde energie bij de ideale overbrengingsverhouding  $N_0$ . (26 woorden)

### Verbeterd

De energiefactor  $\rho$  wordt gedefinieerd als  $\rho = \frac{E_N}{E_{N_0}}$ . Hierbij is  $E_N$  de gedissipeerde energie bij de gekozen overbrengingsverhouding  $N$ ;  $E_{N_0}$  is de gedissipeerde energie bij de ideale overbrengingsverhouding  $N_0$ . (27 woorden + 1 korte formule in de tekst)



- Voraf...
- Overzicht
- Doelstelling
- Algemene principes
- Inhoud
- Structuur
- Vorm
- Voorbeelden
  - Voorbeeld 1
  - Voorbeeld 2
  - Voorbeeld 3**
  - Voorbeeld 4
  - Voorbeeld 5
  - Voorbeeld 6
- Besluit

## Origineel

Als er een goede instelling voor de PID-regelaar zou bestaan, dan kunnen we ons voorstellen dat bij uitval van de koppelsensor er wordt overgegaan op een algoritme dat het gemeten koppel aan het stuur vervangt door het berekende  $T_{in,experimenteel}$ . We hebben dan dus een regeling zonder koppelsensor die toch koppelgevoelig is. Evenwel is het adaptatievermogen van de nieuwe regeling zero geworden. (62 woorden)

# Voorbeeld 3 (vervolg)

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Voorbeeld 1

Voorbeeld 2

**Voorbeeld 3**

Voorbeeld 4

Voorbeeld 5

Voorbeeld 6

Besluit

## Verbeterd

Bij uitval van de koppelsensor kan het koppel  $T_{in,experimenteel}$ , berekend door een goed ingestelde PID-regelaar, het gemeten koppel aan het stuur vervangen. Zo ontstaat een regeling zonder koppelsensor, die toch koppelgevoelig is. Deze regeling is echter niet adaptief. (38 woorden)





- Vooraf...
- Overzicht
- Doelstelling
- Algemene principes
- Inhoud
- Structuur
- Vorm
- Voorbeelden
  - Voorbeeld 1
  - Voorbeeld 2
  - Voorbeeld 3
  - Voorbeeld 4**
  - Voorbeeld 5
  - Voorbeeld 6
- Besluit

## Origineel

Both methods are applicable to systems that can be considered single degree of freedom and few restrictions are imposed upon the type of nonlinearity. The methods are self-consistent in the sense that no a priori knowledge about the nonlinear system characteristics is required and no initial estimates or approximative functions have to be provided. *(54 woorden)*

# Voorbeeld 4 (vervolg)

## Verbeterd

Both methods apply only to single degree of freedom systems, however with few restrictions imposed upon the type of nonlinearity. They require no a priori knowledge about the type of nonlinearity: no initial estimates or approximate functions are needed. *(38 woorden)*

## Verbeterd

Both methods apply only to single degree of freedom systems. However, few restrictions are imposed upon the type of nonlinearity. These methods require no a priori knowledge about the type of nonlinearity: no initial estimates or approximate functions are needed. *(40 woorden)*

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Voorbeeld 1

Voorbeeld 2

Voorbeeld 3

Voorbeeld 4

Voorbeeld 5

Voorbeeld 6

Besluit

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Voorbeeld 1

Voorbeeld 2

Voorbeeld 3

Voorbeeld 4

Voorbeeld 5

Voorbeeld 6

Besluit

## Origineel

A self-calibration procedure will deduce the systematic errors of the CMMs and this information can be used in an on-line error correction of single measurements by the CMM. *(28 woorden)*

# Voorbeeld 5 (vervolg)

Vooraf...

Overzicht

Doelstelling

Algemene principes

Inhoud

Structuur

Vorm

Voorbeelden

Voorbeeld 1

Voorbeeld 2

Voorbeeld 3

Voorbeeld 4

Voorbeeld 5

Voorbeeld 6

Besluit

## Verbeterd

A calibration procedure determines the systematic errors of the CMM. These are subsequently used for on-line error correction. (*18 woorden*)



- Vooraf...
- Overzicht
- Doelstelling
- Algemene principes
- Inhoud
- Structuur
- Vorm
- Voorbeelden
  - Voorbeeld 1
  - Voorbeeld 2
  - Voorbeeld 3
  - Voorbeeld 4
  - Voorbeeld 5
  - Voorbeeld 6**
- Besluit

## Origineel (reeds redelijk goed)

### **Dynamische analyse en optimalisering van een triltafel voor het ontladen van containers**

Deze thesis betreft de dynamische analyse van een triltafel, gebruikt bij het lossen van containers. Er wordt poeder vanuit zo'n container op de triltafel gestort, die het vervolgens verder transporteert naar een verdere productielijn. Tijdens de werking van de triltafel treden er twee dynamische problemen op: enerzijds breekt de aandrijfas regelmatig, anderzijds induceert de installatie hevige grondtrillingen.

Dit eindwerk omvat een grondige analyse van de dynamische werking van de triltafel met als het doel het verwerven van inzicht in de oorzaken van de dynamische problemen. Dit inzicht leidt tot het voorstellen van een aantal maatregelen om het dynamisch gedrag te verbeteren. *(102 woorden)*



- Vooraf...
- Overzicht
- Doelstelling
- Algemene principes
- Inhoud
- Structuur
- Vorm
- Voorbeelden
  - Voorbeeld 1
  - Voorbeeld 2
  - Voorbeeld 3
  - Voorbeeld 4
  - Voorbeeld 5
  - Voorbeeld 6**
- Besluit

## Verbeterd (lichtjes nog...)

### **Dynamische analyse en optimalisering van een triltafel voor het ontladen van containers**

Dit eindwerk betreft de dynamische analyse van een triltafel, gebruikt bij het lossen van containers. Uit een container wordt poeder op de triltafel gestort. Deze (triltafel) transporteert het poeder verder naar een productielijn. Tijdens de werking van de triltafel treden twee problemen op: breuk van de aandrijfas en hevige grondtrillingen.

Dit eindwerk omvat een grondige analyse van het dynamisch gedrag van de triltafel aan de hand van simulatieberekeningen. Deze leiden tot een inzicht in de oorzaken van de dynamische problemen. Hieruit volgen mogelijke maatregelen om het dynamisch gedrag te verbeteren. *(89 (90) woorden)*



- Voraf...
- Overzicht
- Doelstelling
- Algemene principes
- Inhoud
- Structuur
- Vorm
- Voorbeelden
- Besluit**

- Rapporteren is belangrijk, maakt deel uit van opdracht
- Rapporteren vraagt bijzondere inspanning en kritische ingesteldheid
- Basisprincipe: maak het de lezer zo gemakkelijk mogelijk
- Praktische richtlijnen voor
  - inhoud
  - vorm
- Werkjes, ontwerpen en eindwerkverslagen zijn goede oefening!