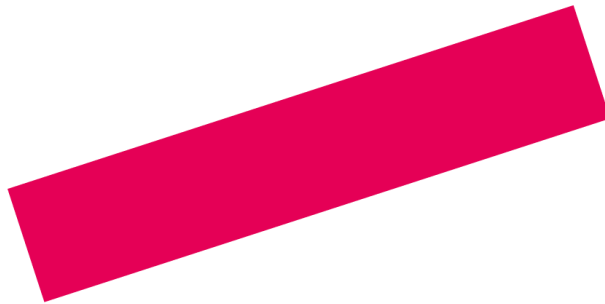


HBO-ICT Embedded Software Development

# Complex Operaties



World of Robots :: World

# Complexe systemen / operaties

Bij het aansturen van hardware bestaan operaties vaak uit een gecombineerde aansturing van meerdere deelsystemen.

Het gedrag van het totale systeem wordt dan bepaald door

- de combinatie van deelsystemen; en
- interactie tussen de deelsystemen.

In deze les bekijken we de analyse en het ontwerp van dergelijk samengesteld (complex) gedrag.

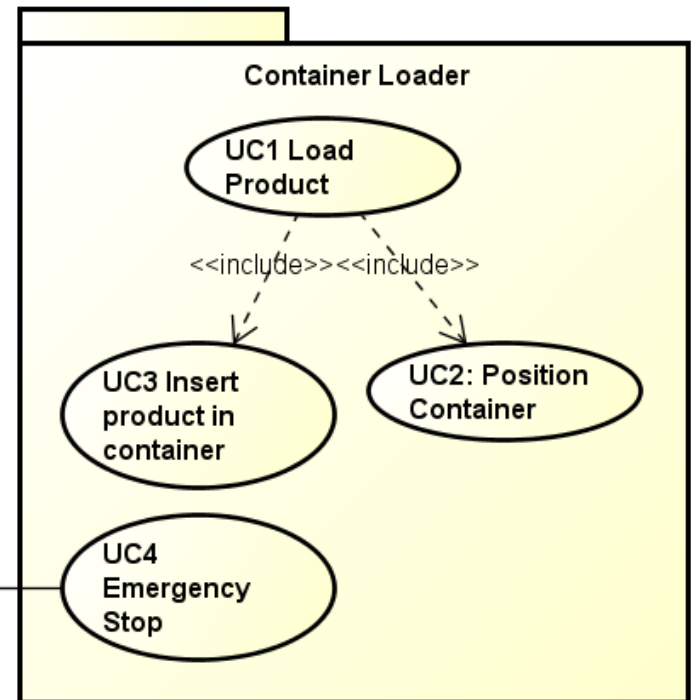
# Container-laadsysteem

- Een container-laadsysteem moet producten in een container plaatsen.
  - Eerst wordt een container voor het product geplaatst.
  - Daarna wordt het product in de container geduwd.
- *Veiligheidseis:*  
Het moet te allen tijde mogelijk zijn het systeem stil te zetten.



# Container-laadsysteem

- Een container-laadsysteem moet producten in een container plaatsen.
  - Eerst wordt een container voor het product geplaatst.
  - Daarna wordt het product in de container geduwd.
- *Veiligheidseis:*  
Het moet te allen tijde mogelijk zijn het systeem stil te zetten.

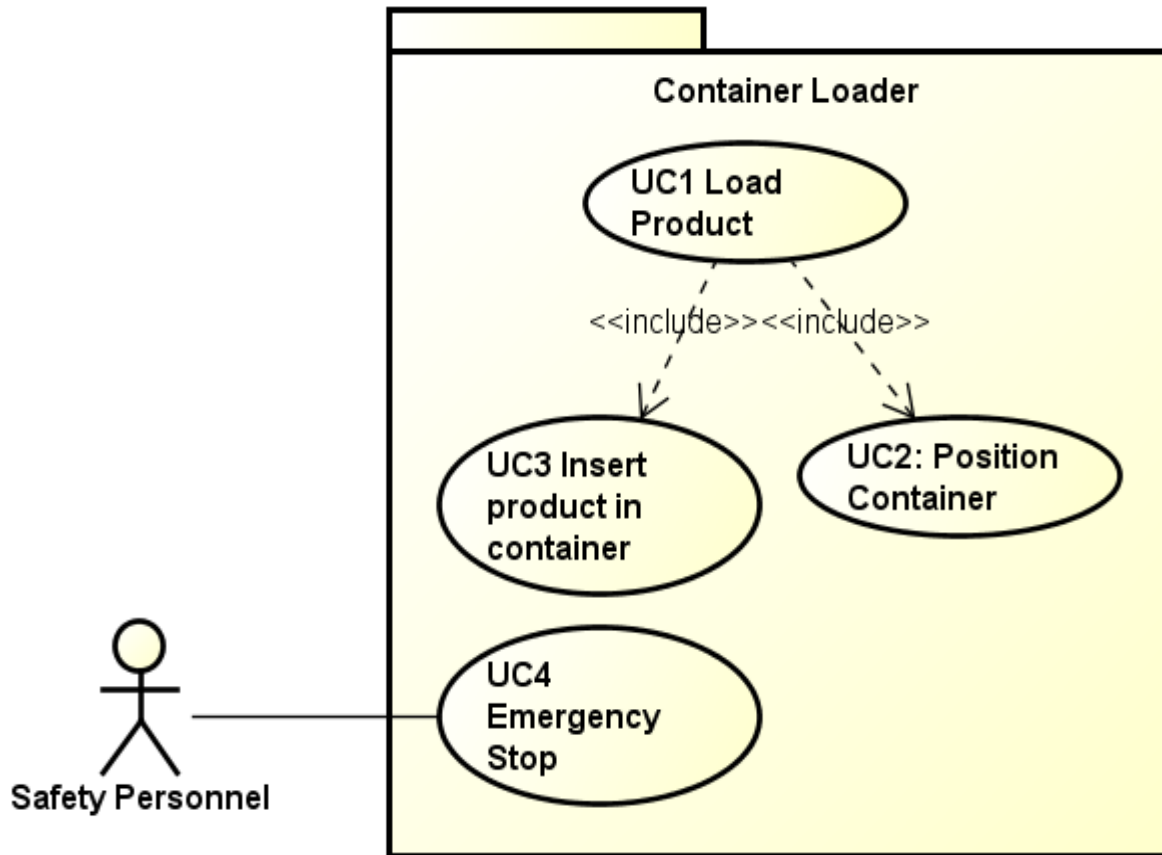


# Analyse

Vastleggen Functionele- en QoS-eisen.

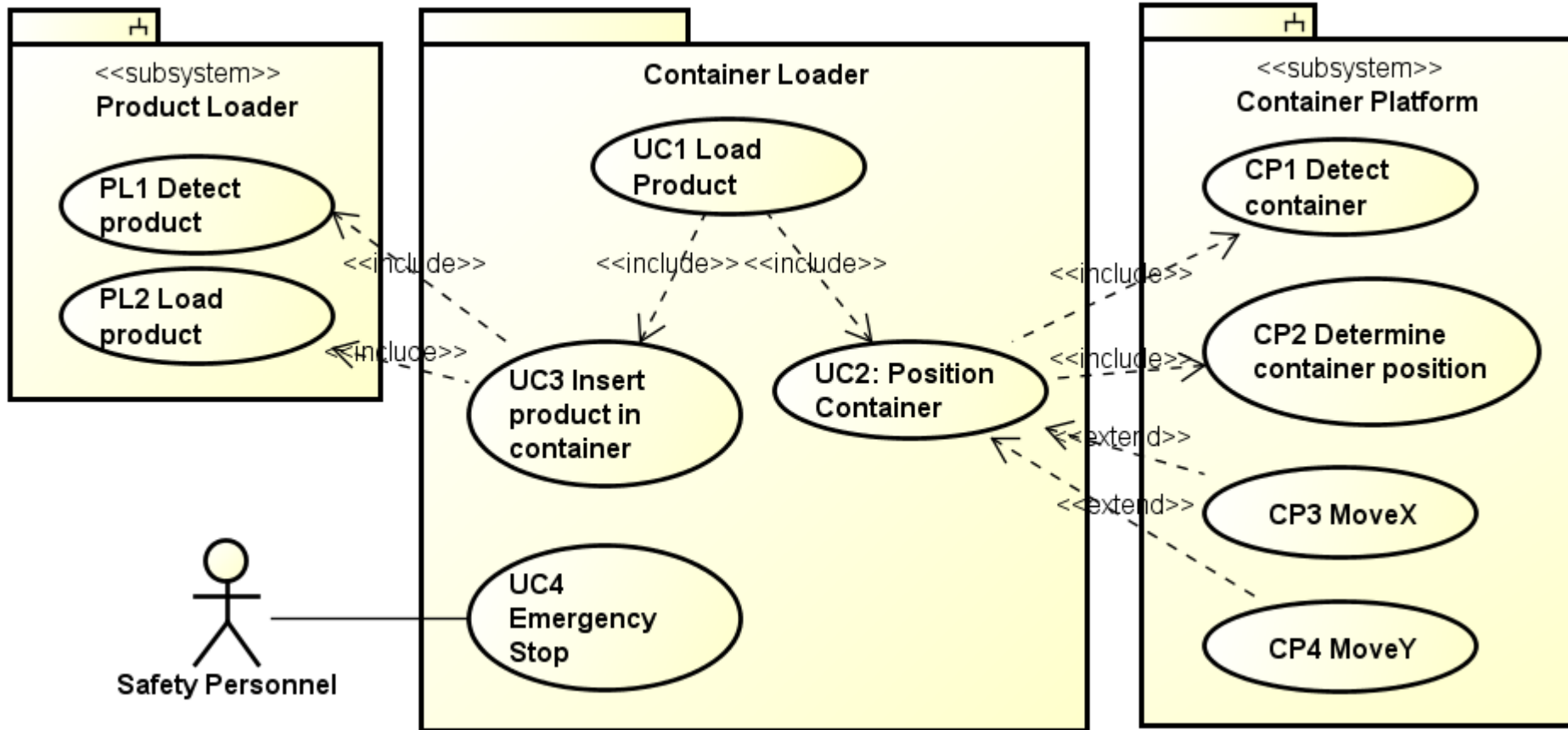
- Black-box!
- Tekst  
*of*
- Use case diagrams

# Container-laadsysteem (in subsystemen)



**Wat voor eisen zou je aan dit systeem kunnen stellen?**

# Container-laadsysteem (in subsystemen)



**Wat is het effect van de eisen op de deelsystemen?**

# Analyse

- Opdeling in subsystemen.
- Nadenken over samenwerking tussen components.
- De use-cases van sub-components bieden meer detailinformatie.
- Eerder gestelde eisen hebben effect op de deelsystemen.
  - Propagatie



# Effect van eisen en beperkingen

Functionele eisen, (technische) mogelijkheden, QoS.

Effect (propagatie) in twee richtingen.

- Hoog → Laag niveau
  - Gewenste functionaliteit en required QoS
- Laag → Hoog niveau
  - Technische beperkingen en offered QoS.

# Gedrag – beschrijven

Hoe beschrijf je in meer detail wat een systeem kan/moet doen?

- Tekst
  - Duidelijk voor opdrachtgever.
  - Niet eenduidig/precies
- Use cases (fully dressed)
  - Meer expliciet beschreven.
  - 'Mooi weer' gedrag
  - Fout en noodsituaties

# Gedrag – beschrijven

Hoe beschrijf je in meer detail wat een systeem kan/moet doen?

- Tekst
  - Duidelijk voor opdrachtgever.
  - Niet eenduidig/precies
- Use cases (fully dressed)
  - Meer expliciet beschreven.
  - 'Mooi weer' gedrag
  - Fout en noodsituaties
- State diagrams
  - **Modeleren van reactief gedrag.**
  - Events leiden tot toestandswijziging.
  - Heel precies. Maar niet altijd even duidelijk voor opdrachtgever.
- Activity diagram
  - **Modelleren van operaties (algoritme, RTC)**
  - Eindigen van acties leiden tot overgang naar volgende actie.

# Gedrag – scenario's

Scenario's bieden inzicht in specifieke situaties

- Sequence diagram
  - Tonen sequenties van verzonden/ontvangen berichten.
  - Slechts ten dele geordend
  - Geen gezamenlijke klok deelsystemen
- Timing diagrams
  - Verandering van waarde/toestand over tijd.
  - QoS tijdsaspecten.
  - Volledig geordend, effect op andere onderdelen zichtbaar.

# Container-laadsysteem (ontwerp-requirements)

## Scenario's:

F1: Main flow

F2: Stuck platform

F3: Emergency stop

## Requirements (non use-case):

**TR-1:** The system shall provide a power-on self-test (POST). This POST test shall test all hardware components for failures.

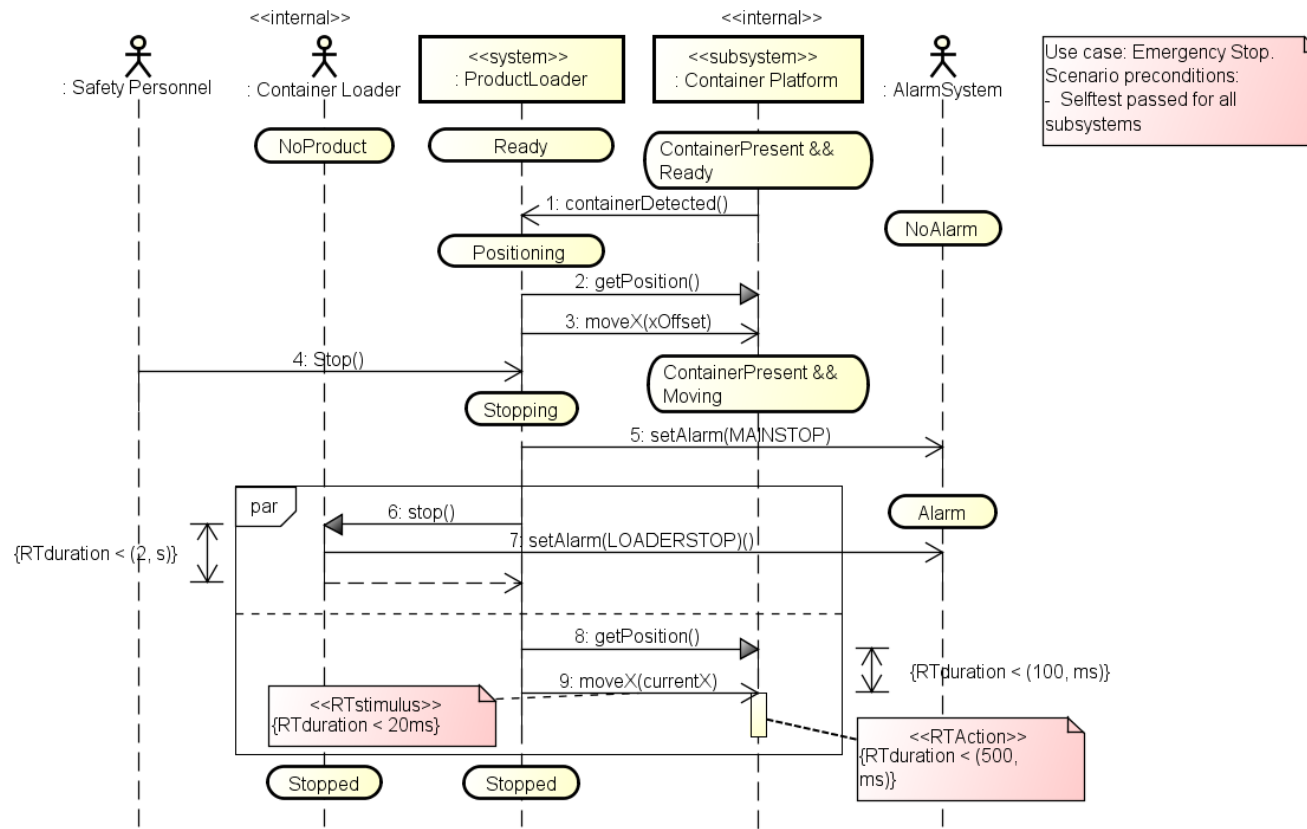
(Scenario = ALL)

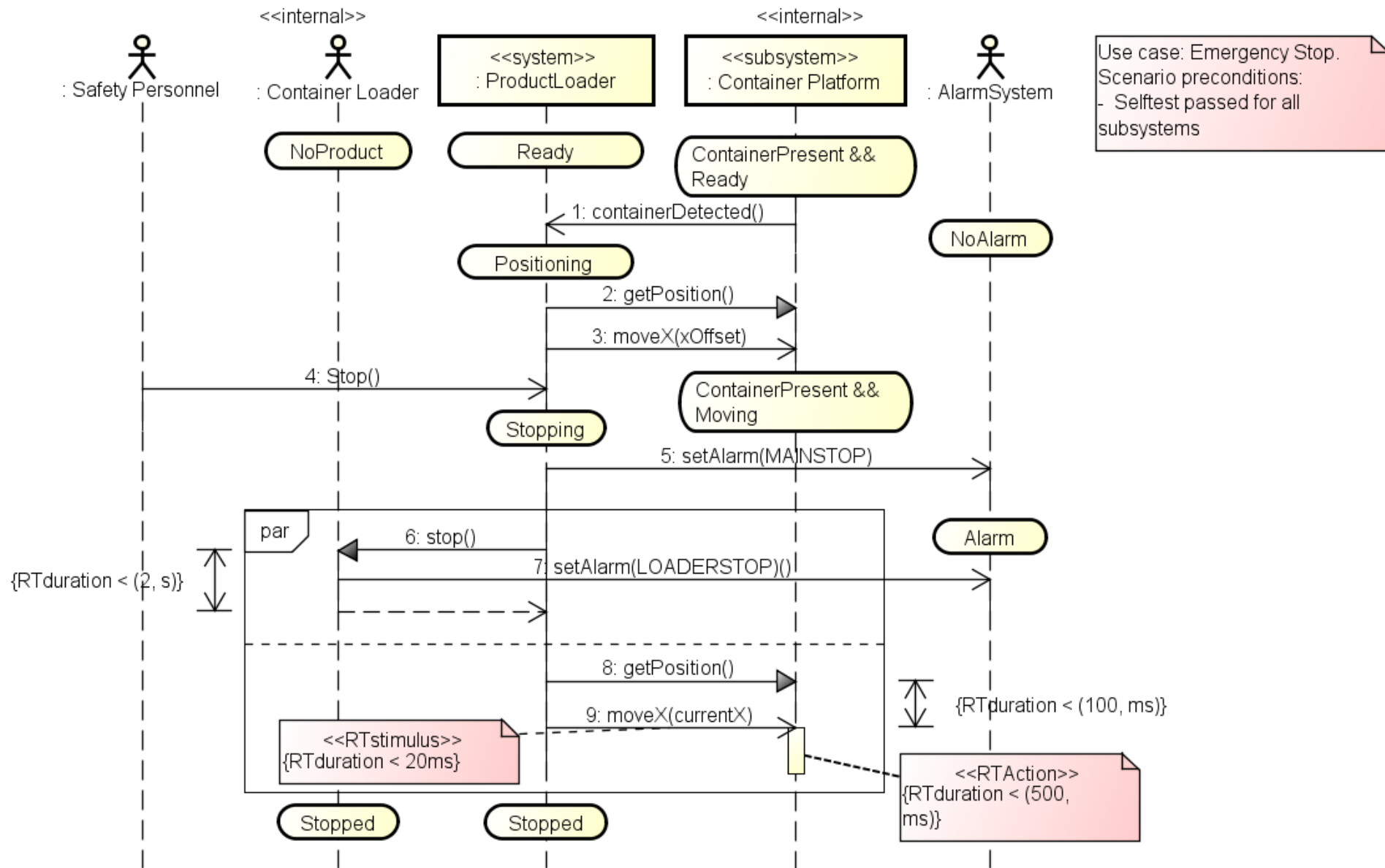
**SR-2:** The system shall identify a stuck container platform within 500ms (UC ID=UC2/CP3/CP4, Scenario=F2)

TR: Technical requirement

SR: Safety requirement

# Scenario: Emergency Stop





# Complexe operaties – stappen ontwerpproces

## Analyse

- Requirement analyse
  - Systeem-niveau use cases en scenario's
- Systeem engineering
  - Subsysteem use cases en scenario's
- Object-analyse
  - Bijgeschaafde scenario's

## Ontwerp

- Architectuurontwerp
  - Uitgebreide use cases
  - QoS en Technische eisen
- Detailontwerp



# Lesdoelen

- Het kunnen analyseren en ontwerpen van complexe operaties bij samenwerkende deelsystemen.
- Het kunnen vastleggen van communicatie met UML sequence diagrammen.
- Het kunnen vastleggen van de real-time-aspecten van deze operaties met UML timing diagrammen
- Het kunnen redeneren over propagatie van eisen en constraints bij samenwerkende deelsystemen.