

# Integrare de sisteme



# Introducere

Proiectarea și construirea navelor reprezintă un proces complex din punct de vedere tehnic. Nivelul de complexitate este crescut și mai mult prin introducerea soluțiilor hibride în centralele electrice și automate. Integrarea sistemelor este o provocare și necesită o echipă interdisciplinară și expertiză într-o gamă largă de domenii tehnice. Acești specialiști oferă soluții în funcție de cerințele operaționale și tehnice ale clientului și ale societăților de clasă.

Acest proces de integrare joacă un rol crucial în realizarea proiectelor de succes.

În calitate de integrator de sisteme electrice, compania Alewijnse Netherlands utilizează metoda de inginerie a sistemelor descrisă în ISO/IEC 15288 și manualul de inginerie a sistemelor INCOSE. Această metodă este implementată în diferite sectoare industriale din Olanda pentru proiecte tehnice complexe, în care mai mulți furnizori sunt implicați în proiectarea și realizarea proiectelor.



# Proiectare

Beneficiile modelului de inginerie a sistemelor ca metodă de proiectare sunt posibile datorită colaborării în următoarele aspecte:

## Modul de gândire despre proiecte complexe (probleme)

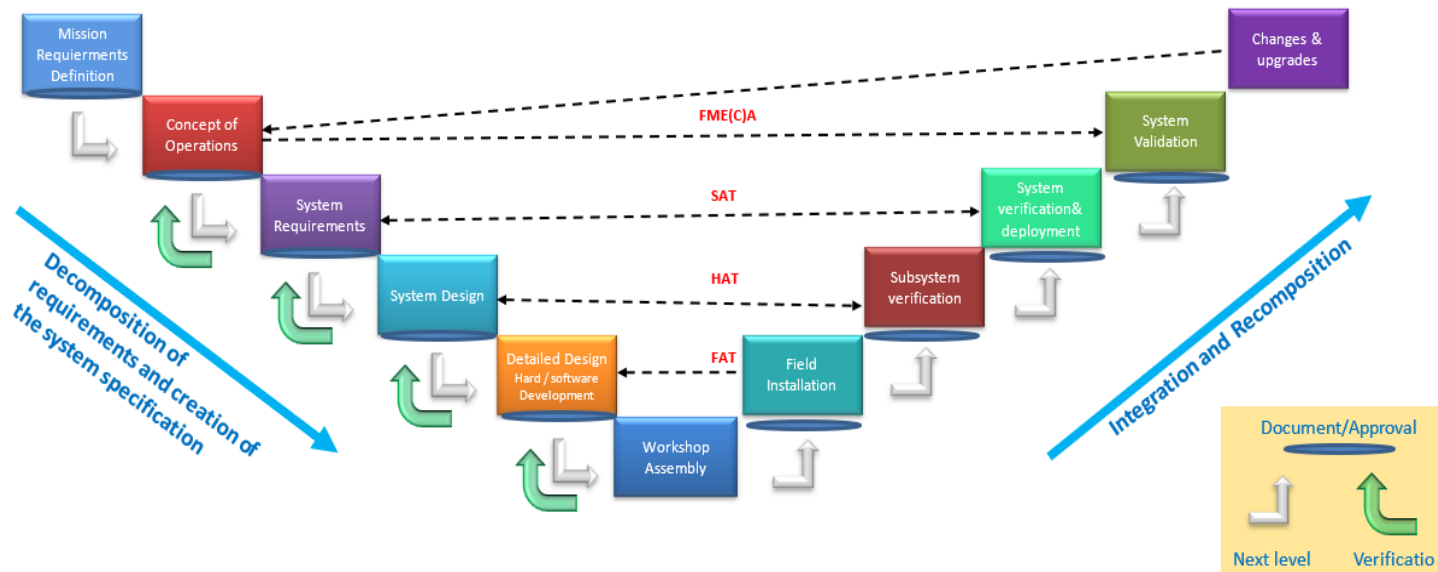
- Domeniu de aplicare: Imagine de ansamblu / prezentare generală cuprinzătoare
- Meserii: Urmarea principiului SMART
- Context: Domeniu, mediu, părți interesate și parteneri
- Inovație: Contestarea presupunerilor într-un context mai larg
- Redundanță: Consiliere privind ingineria sistemelor integrate fiabile
- Serviciu: Implementare și teste de acceptare înainte de lansare
- Întreținere: Aplicarea monitorizării stării și a mentenanței predictive, senzori la tehnologia cloud

## Inginerie concurentă

- Cooperare interdisciplinară: interacțiuni și dependențe; inginerie concurentă
- Reducerea timpului de livrare a ingineriei
- Îmbunătățirea ingineriei circulare în lanțul de aprovizionare



Project								Project Closeout
Conceptual Design phase		Design Phase		Integration & Implementation				
Project Initiation	Preliminary Engineering	Plans, Specs & Estimation	Construction	Commissioning	HAT	SAT	FME(CJA)	Operation & Maintenance



# O privire din culise

Următorul desen prezintă fluxul procesului de inginerie a sistemelor. Este un model în V cu două procese principale.

Partea stângă a modelului este defalcarea cerințelor și crearea procesului de specificare a sistemelor, iar în dreapta este procesul de Integrare, Verificare și Validare. Ambele metode au etape care includ puncte de verificare.

Figure 1: systems engineering process flow

Defalcarea cerințelor și procesul de creare a specificațiilor sistemului

Acest proces constă în următoarele faze și etape:

- Proiectare conceptuală
- Analiza cerințelor clientului
- Proiectarea sistemului (Inginerie de bază)
- Proiectare detaliată (Inginerie detaliată)
- Descrierea subsistemului? (vezi nota.)

## Proiectare Conceptuală

În această fază, există următoarele etape:

- Procesul de Analiză a Cerințelor Sistemului
- Procesul de Proiectare a Sistemului (Inginerie de Bază)
- Documente de ieșire pentru Proiectarea Sistemului (Inginerie de Bază)

## Procesul de Analiză a Cerințelor Sistemului

Abordarea sistematică a ingineriei sistemelor pentru această activitate are loc în două etape, care sunt:

1. Analiză Funcțională:
  - a. Identificarea Funcțiilor Sistemului și rezumarea lor într-un arbore de funcții
  - b. Descompunerea sistemului în obiecte (îndeplinitori de funcții) și traducerea lor într-un arbore de obiecte
  - c. Rezumarea cerințelor per obiect în specificații
  - d. Scrierea unui plan de verificare pentru a verifica dacă obiectele îndeplinesc cerințele
2. Analiza Cerințelor:
  - a. Cerințe funcționale
  - b. Cerințe de interfață:
    - i. Cerințe de interfață externă
    - ii. Cerințe de interfață internă
  - c. Cerințe de aspect
  - d. Cerințe de constrângeri

## Procesul de Proiectare a Sistemului (Inginerie de Bază)

Abordarea sistematică pentru această etapă are loc pe două niveluri:

1. Nivelul sistemului în diferite studii, calcule etc.
2. Descrierea Subsistemului:
  - a. Proiectarea arhitecturii
  - b. Cerințe de interfață (Nivel funcțional):
    - i. Cerințe privind interfața externă
    - ii. Cerințe privind interfața internă
  - c. Specificații de proiectare funcțională.

## Documente de rezultat pentru proiectarea sistemului (inginerie de bază)

1. Studii la nivel de sistem (la nivel de navă):
  - a. Plan de management EMC
  - b. Filosofia împământării
  - c. Plan de iluminare
  - d. Calculul scurtcircuitului
  - e. Echilibrul sarcinii
  - f. Analiza selectivității
  - g. Studiu privind arcul electric
  - h. Studiu de disponibilitate
  - i. Studiu de fiabilitate
  - j. Studiu de analiză a fluxului de energie
  - k. Studiu de mod comun
  - l. Studiu de rezonanță
  - m. Studiu THD
  - n. FMEA
  - o. Plan de management al zonei Ex
  - p. Cădere de tensiune
  - q. Diagramă bloc a cablurilor
  - r. Diagramă uniliniară
  - s. Arhitectura de automatizare
  - t. Proiectarea stratului funcțional de automatizare
  - u. Proiectarea operațională a automatizării
  - v. Dovada conceptului de automatizare



## 2. Descrierea subsistemului:

- a. Proiectarea detaliată a arhitecturii
- b. Cerințe de interfață (Nivel funcțional):
  - i. Cerințe de interfață externă
  - ii. Cerințe de interfață internă
- c. Specificația proiectării funcționale

Documentul de Arhitectură a Sistemului și Alocare a Cerințelor (SARAD) este nivelul intermediar al documentului, conform metodei de proiectare de sus în jos. Tabelul următor prezintă pașii logici pentru crearea acestui document (definit).

### Etapa de Proiectare Detaliată (Inginerie Detaliată)

Descrierea procesului

Documentele de ieșire (studii de sistem, calcule) din etapa anterioară sunt documentele de intrare pentru această etapă.

### Procesul de Proiectare Detaliată (Inginerie Detaliată)

- Proiectarea detaliată a dulapurilor electrice
- Verificarea designului utilizând calcule la nivel de sistem
- Definirea specificațiilor tehnice (ansambluri, elemente)
- Specificații de interfață
- Specificații funcționale

### Documente de ieșire pentru Proiectarea Detaliată (Inginerie Detaliată)

- Scheme de cablare
- Listă de cabluri
- Desene detaliate ale dulapului electric
- Liste de materiale și specificații de comandă
- Desene de construcție
- Intrare pentru proiectarea detaliată FME(C)A
- Document de interfață (listă I/O)
- Configurație hardware definitivă
- Aplicații software
- Specificații software



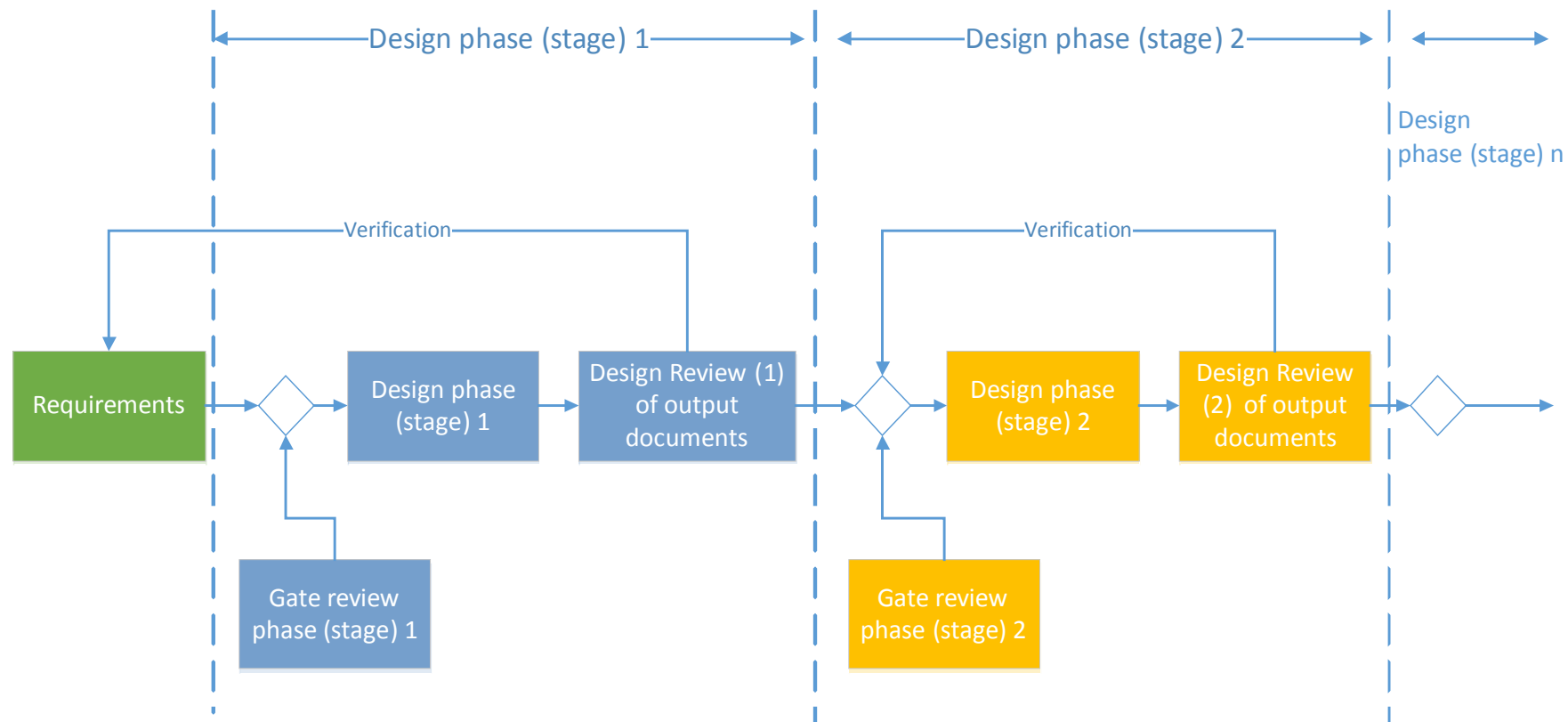


Figure 2: systems engineering process definition

### Verificarea proiectării

Activitățile de măsurare a calității energiei electrice la bord. Datele măsurate sunt analizate și raportate ca parte a procesului de verificare.

### Definiția generală a procesului de proiectare

Următoarea diagramă prezintă fluxul general al procesului de proiectare pentru fiecare fază (etapă) de proiectare, fiecare activitate fiind descrisă conform metodei de proiectare ingierească a sistemelor.

În general, conform diagramei de mai sus, fiecare dintre următoarele activități este întreprinsă în fiecare fază (etapă) de proiectare:

- Revizuirea porții
- Activitate de proiectare
- Revizuirea și verificarea proiectării

### Echipa de proiectare

Scopul echipei de proiectare este de a realiza un proiect integrat electric și de automatizare conform cerințelor și specificațiilor clientului, utilizând ingineria sistemelor ca metodă de proiectare. Profilul tehnic al echipei de ingineri de proiectare este: manageri de proiect tehnic, ingineri de sistem, specialiști tehnici și ingineri de detaliu.



Scan to visit website



Scopul nostru este de a crea valoare împreună cu și pentru clienții și partenerii noștri. Ne propunem să dezvoltăm și să îmbunătățim soluții de electrificare și automatizare inovatoare, sustenabile și de cea mai înaltă calitate. Ne concentrăm pe aducerea unei contribuții valoroase la proiecte de succes în sectoarele maritim și industrial.

(Headquarters)  
Energieweg 44  
6541 CX Nijmegen  
The Netherlands

T +31 (0)24 371 6100  
T +31 (0)622 509 009 (24/7 Service)  
info@alewijnse.com  
www.alewijnse.com

# WeConnect.