

# Autovandingssystem

Projektrapport

Afgangsprojekt af:  
Kenn Hedegaard Eskildsen  
Karsten Schou Nielsen

Vejleder:  
Bjarne Funch Skipper

Ingeniørhøjskolen, Aarhus Universitet  
17. maj 2017

| Navn                     | Studienummer | Underskrift |
|--------------------------|--------------|-------------|
| Kenn Hedegaard Eskildsen | 201370904    |             |
| Karsten Schou Nielsen    | 201370045    |             |

## Abstract

# Resumé

Resume

# Indhold

|  |            |
|--|------------|
| <b>Abstract</b>                                  | <b>ii</b>  |
| <b>Resumé</b>                                    | <b>iii</b> |
| <b>Indhold</b>                                   | <b>iv</b>  |
| <b>Arbejdsopgaver</b>                            | <b>v</b>   |
| <b>1 Indledning</b>                              | <b>2</b>   |
| 1.0.1 Læsevejledning .....                       | 2          |
| <b>2 Projektformulering og systembeskrivelse</b> | <b>3</b>   |
| <b>3 Kravspecifikation</b>                       | <b>4</b>   |
| <b>4 Projektbeskrivelse</b>                      | <b>5</b>   |
| 4.1 Hardware Design og Implementering .....      | 5          |
| 4.2 Software Design og Implementering .....      | 6          |
| 4.3 Projektafgrænsning .....                     | 7          |
| <b>5 Udviklingsprocess</b>                       | <b>8</b>   |
| 5.1 Udviklingsmodeller .....                     | 8          |
| 5.1.1 V-Model og ASE-Model .....                 | 8          |
| 5.1.2 SysML .....                                | 9          |
| 5.1.3 Versionsstyring .....                      | 9          |
| 5.2 Projektstyring .....                         | 9          |
| 5.3 Udviklingsværktøjer .....                    | 9          |
| <b>6 Produktion</b>                              | <b>11</b>  |
| 6.1 Produktionsovervejelser .....                | 11         |
| 6.2 Markedsundersøgelser .....                   | 11         |
| 6.3 EMC og Godkendelser .....                    | 11         |
| <b>7 Resultater og Diskussion</b>                | <b>12</b>  |
| <b>8 Fremtidigt Arbejde</b>                      | <b>13</b>  |
| <b>9 Erfaringer</b>                              | <b>14</b>  |
| <b>10 Konklusion</b>                             | <b>15</b>  |
| <b>Litteraturliste</b>                           | <b>16</b>  |

# Arbejdsopgaver

Arbejdsopgaver



Denne side er bevidst blank.

# 1 Indledning

Denne Projektrapporten er en opsummering af projektdokumentationen og dækker hovedsageligt over de udviklingsmæssige overvejelser og beslutninger som projektgruppen har foretaget undervejs i udviklingen. Rapporten indeholder beskrivelse af udviklingen og design af 1. overordnede iteration af Autovandingssystemet. Autovandings-systemet kan via en kontrolboks tilkoblet brugen vandforsyning og en sensor placeret i et ønsket gromedie videregive brugeren informationer om hhv. fugtighed og temperatur i mediet, der kommunikerer trådløst imellem kontrolboks og sensor. På baggrund af data fra sensoren kan systemet selv foretage vanding af gromediet afhængig af brugerens ønske og indstillinger.

## 1.0.1 Læsevejledning

Projektdokumentationen til denne rapport er skrevet kronologisk i forhold til de givne faser i ASE Modellen [?], på nær accepttestspecifikationen, som er udarbejdet i forlængelse af kravspecifikationen. Selve accepttesten er dog udført i slutningen af forløbet, deraf placeringen sidst i dokumentet. Den samme rækkefølge er ført i denne rapport under kapitel 4 fra side 5. På denne måde er der struktur i hvordan der kan søges mere information i projektdokumentationen.



## 2 Projektformulering og systembeskrivelse

Projektformulering

### **3 Kravspecifikation**

Krav

## 4 Projektbeskrivelse

projektbeskrivelse

### 4.1 Hardware Design og Implementering

Hardware Design og Implementering

## 4.2 Software Design og Implementering

Software design

## 4.3 Projektafgrænsning

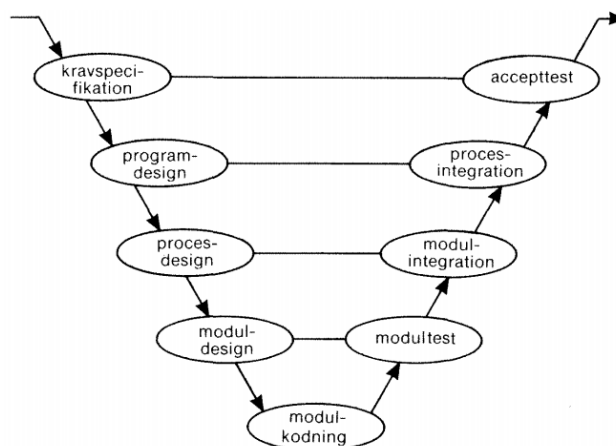
Projekt afgrænsning

## 5 Udviklingsprocess

### 5.1 Udviklingsmodeller

#### 5.1.1 V-Model og ASE-Model

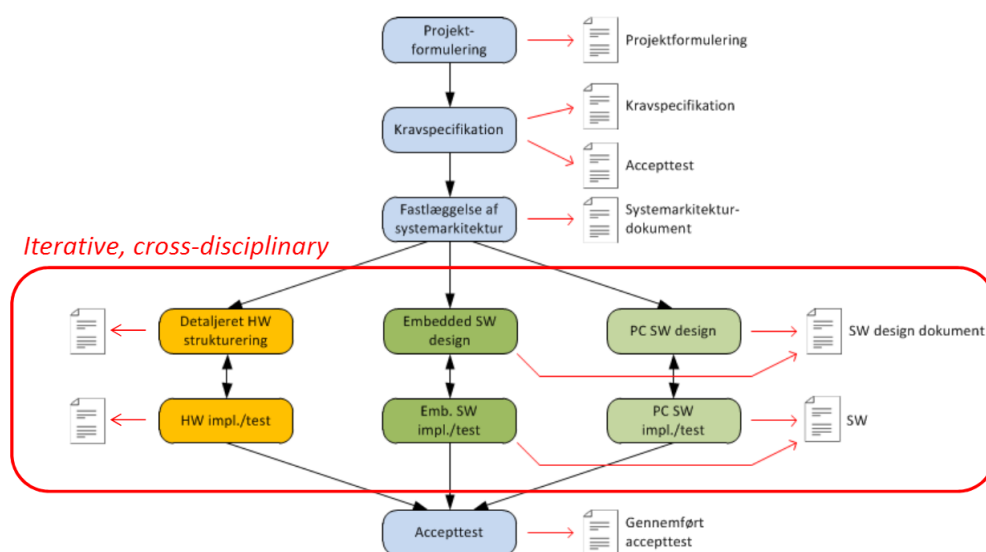
Under udvikling af dette projekt er det valgt at følge V-Modellen [1]. Denne model definerer forløbet for udviklingsprojektet og egner sig godt til et iterativt projekt, da der let kan køres flere iterationer under implementeringsfasen. Se Figur 1 for denne model.



Figur 1: V-model

I dette projekt er modul- og process-integration dog udeladt, og projektet har holdt sig til modul samt accepttests. Derudover er der, som det også fremgår af den iterative beskrivelse i projektdokumentationen udført løbende modultests under implementering af hardware og software.

Ud over V-Modellen, er ASE-Modellen [1] taget i brug som en vejledning til gennemførelse af projektet. ASE-modellen kobler hver fase i udviklingsprojektet med en dokument, disse dokumenter udgår herefter projektdokumentationen. Derudover kan der med denne model efter defineret Systemarkitektur udviklet hardware og software hver for sig i et givent antal iterationer, dette samles så til sidst i Accepttesten for hele systemet.



Figur 2: ASE-model

### 5.1.2 SysML

Projektet har anvendt SysML primært i systemarkitektur-fasen, for at beskrive systemet bedst muligt ud industristandarden for opbygning logiske blokke. Muligheden for derefter at beskrive overordnede blokke har givet mulighed for forskellige abstraktionsniveauer i udviklingen af projektet. Veldefinerede grænseflader mellem blokke ved hjælp af SysML har også bidraget til en mere klart defineret designfase og implementeringsfase.

### 5.1.3 Versionsstyring

der er anvendt versionshistorik på dokumenter i projektdokumentationen samt projektrapport i for git, og for resten af projektet i form af dropbox. Væsentlige ændringer i eks. design har givet anledning til versions-ændring, hvilket hjælper med at holde styr på hvilke større ændringer projektet har gennemgået.

## 5.2 Projektstyring

Tidsplan - Mødestruktur - Arbejdsfordeling

## 5.3 Udviklingsværktøjer

I dette afsnit vil de forskellige udviklingsværktøjer, som er blevet anvendt under dette projekts design-, implementerings- og integrationsproces, blive gennemgået.

**Cadence OrCAD Capture** er brugt til at designe alle hardwarediagrammer til kontrollboks og sensor. Programmet blev valgt da dette er industristandard, samt at der i projektgruppen er et rigtig godt kendskab til dette arbejdsmiljø. Der har ligeledes været mulighed for at oprette et stort antal af egne komponenter der er brugt til designs. Derudover Cadence pSpice-modulet blevet brugt i forbindelse med alle simuleringer. OrCAD integrer derudover fuldt ud med det valgte layout-tool.

**Cadence allegro** er valgt som Layout-tool da der i projektgrupper er stor erfaring med dette program. Derudover integrerer det fuldt ud med det brugte design-tool, og mulighed derudover crossprobing som markant nedsætter arbejdstiden.

**Atmel Studio 7.0** er benyttet som udviklingsmiljø til al software. Dette miljø er skabt af fabrikanten til den valgte mikrocontroller. Derfor var det oplagt at skrive i dette tool.

**AWR Design Environment 11** designet af native Instruments er lavet til beregninger på højfrekvente kredsløb, her er det benyttet til at lave beregninger på mikrostrip-linjerne til antennerne.

**WaveForms** er brugt til at teste de forskellige hardwareenheder samt input/output porte af de forskellige embeddede enheder. WaveForms er et program der integrerer med Analog Discovery-enheden, som begge er produceret af Analog Devices, og er et multi-funktions instrument med mulighed for blandt andet at agere oscilloskop og funktionsgenerator. Fordelen med Analog Discovery er den mobilitet der gives under udviklingen.

**PTC MathCad Prime** er benyttet til at lave diverse beregninger.

**Maplesoft Maple** er benyttet til at lave diverse beregninger.

**MathWorks MATLAB** er benyttet til at lave diverse beregninger samt diverse plot og dataanalyser.

**Git** er et versionsstyringsværktøj til vedligeholdelse af diverse dokumenter. Som repository host er der valgt Github grundet stabilitet og projektgruppens tidligere arbejde med dette miljø. Projektgruppen har valgt at lægge kildekoden til bl.a. denne rapport og Projektdokumentationen på Git for netop at opnå en kraftfuld versionsstyring af hele projektet.



## **6 Produktion**

### **6.1 Produktionsovervejelser**

### **6.2 Markedsundersøger**

### **6.3 EMC og Godkendelser**

## 7 Resultater og Diskussion

Resultater og Diskussion

## 8 Fremtidigt Arbejde

Fremtidigt arbejde

## 9 Erfaringer

Erfaringer

## 10 Konklusion

Konklusion

## Litteraturliste

- [1] Introduction to System Engineering Compendium

Type: *kompendium*

Forfattere: *Forskellige forfattere*

Udgivelsessted: *Arhus Universitet*

Udgivelsesår: *Dato ukendt*

- [2] xxx

Type: *xx*

Forfattere: *xx*

Udgivelsessted: *xxx*

Udgivelsesår: *xx*

Link: *xxx/*

