

Bias Reducing Operating System - BROS - *Kravspekifikation*

Projektgruppe 3:

Mick Holmark (11065)

Nicolai Glud (11102)

Johnny Kristensen (10734)

Jacob Roesen (10095)

Rasmus Lund (11111)

Versionshistorik

Ver.	Dato	Initialer	Beskrivelse
0.1	10/09 - 12	NG	Første udgave.
0.3	06/11 - 12	JR	Fjernelse af Use Case "trimning af vandtanke" Samt opdatering af tilhørende billeder
0.7	28/11 - 12	ALLE	Ændringer i Use Case diagram, plus diverse ændringer.

1. Indledning

1.1 Formål

Formålet med opgaven er at anvende viden fra dette semesters kurser til at bygge et system. Systemet skal indeholde sensorer, aktuatorer, brugerinteragering og en pålidelig dataoverførelse. Ligeledes skal der anvendes relevant faglige elementer fra semesterets kurser.

Målet med projektet er at fremstille et fuldautomatisk system, der kan forhindre slagside på et bulkskib. Gennem forløbet vil værktøjer som SCRUM og SysML blive anvendt.

1.2 Referencer

Projektformulering

1.3 Ordliste

BROS: Bias Reducing Operating System

Bulkskib: Fragtskib hvis primære formål er at transportere tørlast i bulk

Terminal: Ethvert fast, flydende og mobilt anlæg, der er udstyret og benyttes til lastning og losning af fast bulklast i og fra bulkskibe.

Terminaloperatør: Ejeren af en terminal eller enhver organisation eller person, som ejeren har overdraget ansvaret for lastning eller losning af et bestemt bulkskib i terminalen.

Terminalrepræsentant: Enhver person, der er udpeget af terminaloperatøren og har det overordnede ansvar for og beføjelser til at forestå forberedelserne til lastning og losning, selve operationen og afslutningen af terminalens lastning og losning af et bestemt bulkskib.

Skibsfører: Føreren af et bulkskib eller den officer, føreren af skibet har udpeget til at forestå lastning eller losning.

Kontrolinterfacet (KI): Dette interface befinder sig på broen og er skibsførerens indgang til systemet.

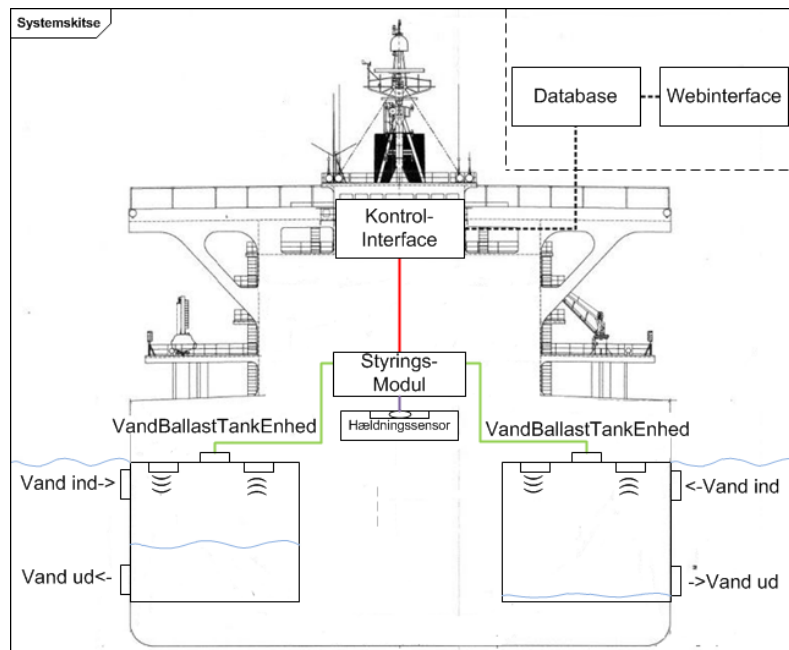
Styringsmodulet (SM): Dette er en central enhed i systemet, der befinder sig ved de centrale computer systemer.

Vandballasttankenhed (VBTE): Denne enhed befinder sig ved hver ballast tank.

Database: Det eksterne modul der gemmer data fra Kontrolinterfacet og giver terminalrepræsentanten mulighed for at aflæse data fra skibet.

2. Generel beskrivelse

2.1 Systemoversigt



Figur 1 - Systemoversigt over BROS.

2.2 Systembeskrivelse

BROS er et sikkerhedssystem til skibe. Systemet aktiveres ved lastning eller losning. Her er det systemets opgave at sørge for at skibet ikke får slagsside - heraf navnet: Bias Reducing Operating System (Slagsidereducerende Operativt System). I systemet er der indbygget en hældningssensor og to vandballasttanke - en i hver side af skibet. På baggrund af målinger fra hældningssensoren vil styringsmodulen vurdere hvorledes indholdet af tankene skal justeres af vandballasttankeenhederne således at der korrigeres for en slagsside af skibet.

Hele systemet styres fra Skibsførens kontor hvor Kontrolinterfacet - en grafisk brugergrænseflade - er installeret. Her kan der aflæses skibets hældning, vandindholdet af tankene og statusmeldinger for systemet. Det er også her systemet aktiveres og deaktiveres. Som udgangspunkt vil systemet automatisk opretholde en hældning på nul grader, men hvis man ønsker det kan man her manuelt give skibet en mindre slagsside. Dette kan gøres for at imødekomme en større slagsside til modsatte side påført af forestående ændringer i skibets last.

For at indsætte et ekstra sikkerhedselement vil systemet under hele processen løbende sende værdier for systemet til en ekstern database. Dermed kan en repræsentant fra terminalen følge skibets status.

2.3 Prototype af Kontrolinterface



2.4 Beskrivelse af Kontrolinterface

Kontrolinterfacet er det program hvori Skibsføreren kan interagere med BROS. Programmet indeholder elementerne: Aflæselige værdier, indikationer, aktivitetsvindue og knapper.

Aflæselige værdier:

Værdierne er skrevet med rødt hvis de er uden for det accepterede område. Det accepterede område kan ses i "Krav til systemet"

Hældning i grader i forhold til styrbord eller bagbord.

Ballasttankenes vandindhold i procent.

Tid siden sidste databaseopdatering i sekunder.

Tid siden sidste opdatering af værdierne fra Styringsmodulet i sekunder.

Hvis manuel regulering er aktiveret vil det også være muligt at aflæse den indstillede hældning til henholdsvis styrbord eller bagbord.

Indikationer:

Forbindelser (rød = afbrudt, grøn = forbindelse)

Databaseforbindelse

Styringsmodulsforbindelse

Hældningsregulering (rød = deaktiveret, grøn = aktiveret)

Automatisk styring

Manuel styring

Aktivitetsvindue:

Aktivitetsvinduet er et element i programvinduet hvori den seneste aktivitet vises.

Der oprettes et nyt element øverst i aktivitets vinduet ved følgende hændelser:

Programmet startes

Oprettet forbindelse (markeret med grønt)

Mistet forbindelse (markeret med rødt)

Værdierne opdateret

Værdier kommer uden for det accepterede område (markeret med rødt)

Værdier returnerer til det accepterede område (markeret med grønt)

Automatisk hældningsregulering aktiveres (markeret med blå)

Manuel hældningsregulering aktiveres (markeret med blå)

Programmet termineres

Knapper:

Automatisk hældningsregulerings-knappen:

Ved tryk på denne knap vil et nyt vindue dukke op. Hvis automatisk hældningsregulering allerede er aktiveret vil man få det at vide. Hvis ikke, vil man blive bedt om at bekræfte, at man ønsker at aktivere den automatiske regulering velvidende om at den manuelle hældning, der tidligere er blevet sat, vil blive annulleret.

Manuelt hældningsregulerings-knappen:

Ved tryk på denne knap vil et nyt vindue dukke op. Heri vil Skibsføreren kunne indtaste en ønsket hældning til henholdsvis styrbord eller bagbord. Herefter kan Skibsføreren bekræfte eller annullere ændringen.

Programterminerings-knappen:

Ved tryk på denne knap vil et nyt vindue dukke op. Skibsføreren får her at vide at hvis programmet termineres vil databasen informeres herom. Herefter vil ventilerne blive lukket. Programmet vil lukke ned, og systemets værdier vil derfor ikke kunne blive aflæst derigennem. Skibsføreren skal bekræfte at dette er ønsket.

2.5 Prototype af webinterface

The screenshot shows a web interface titled "BROS Webinterface". At the top left, it says "December 2012" and "Log af". Below the title, there is a green button labeled "Log af". The main content area is titled "Skibs data for Martha" and includes a timestamp "Database sidst opdateret 16/12/12 : 16:59:37". Below this is a table with five columns: "ID på skib", "Styrbord vandstand", "Bagbord vandstand", "Hældning i grader", and "Skib tilsluttet". The table contains seven rows of data for the ship "Martha", with the first row labeled "TERMINATED".

ID på skib	Styrbord vandstand	Bagbord vandstand	Hældning i grader	Skib tilsluttet
TERMINATED				
Martha	2%	2%	1	5s
Martha	5%	2%	1	15s
Martha	2%	4%	2	5s
Martha	2%	2%	3	5s
Martha	2%	2%	2	5s
Martha	2%	2%	3	10s

At the bottom right, there is a small "Log af" button and the text "BROS © 2012".

Webinterfacet er terminaloperatørens mulighed for at se skibets data. Interfacet er primært lavet af hensyn til at terminaloperatøren skal kunne se hvilke skibe, der er i havnen og hvilke skibe, der er koblet til systemet, og dermed er igang med lastning og losning.

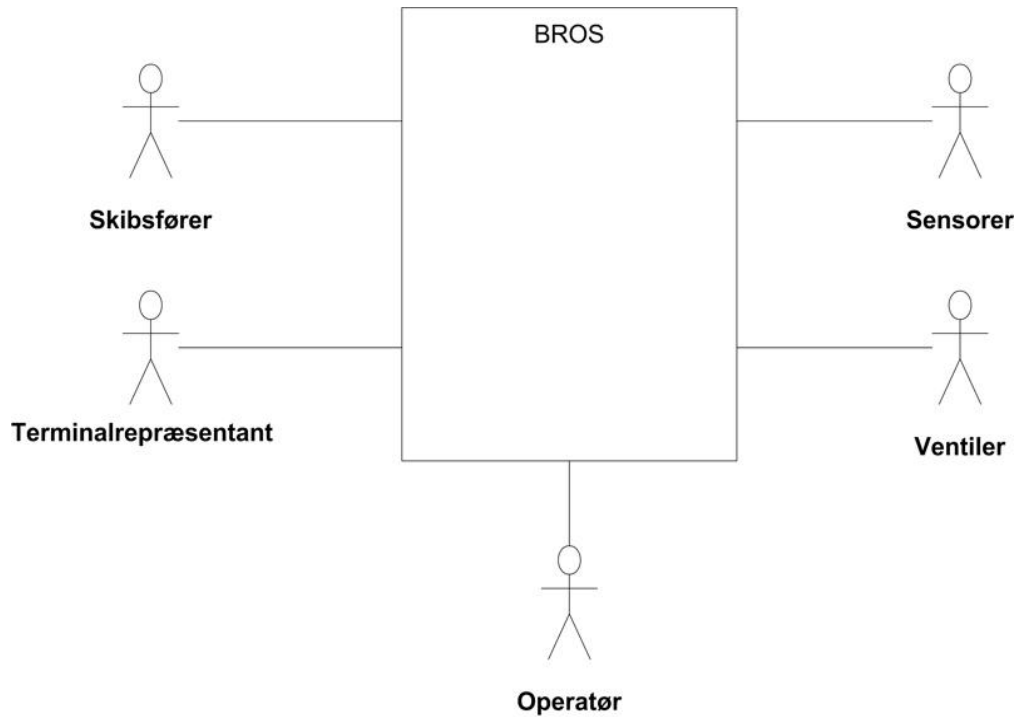
Webinterfacet kan tilgås direkte til websiden på internettet, derfor skal databasen have et password, som sikrer at kun autoriseret personale tilgår databasen. Den web baserede database udskriver hvilket skib, der er tilsluttet, hvor meget vand der er i ballast tankene, hvor meget skibet hælder i grader i forhold til styrbord og hvor længe siden de sidste data er kommet i forhold til den næstsidste. Desuden kan nøjagtig tid og data for sidste lagring i databasen ses. Hvis KI afslutter kommunikation bliver der, i skibs ID, skrevet TERMINATED.

Siden checker hver 5 sekund om der er kommet ny data. Hvis dette er tilfældet vil det blive loadet.

3. Funktionelle krav

I funktionelle krav beskrives alle interaktioner med aktører.

3.1 Aktør diagram



3.2 Systemets aktører

Aktørnavn	Terminalrepræsentant
Type	Primær
Beskrivelse	Terminalrepræsentanten kan overvåge data fra en database indeholdende informationer om skibe igang med lastning eller losning.

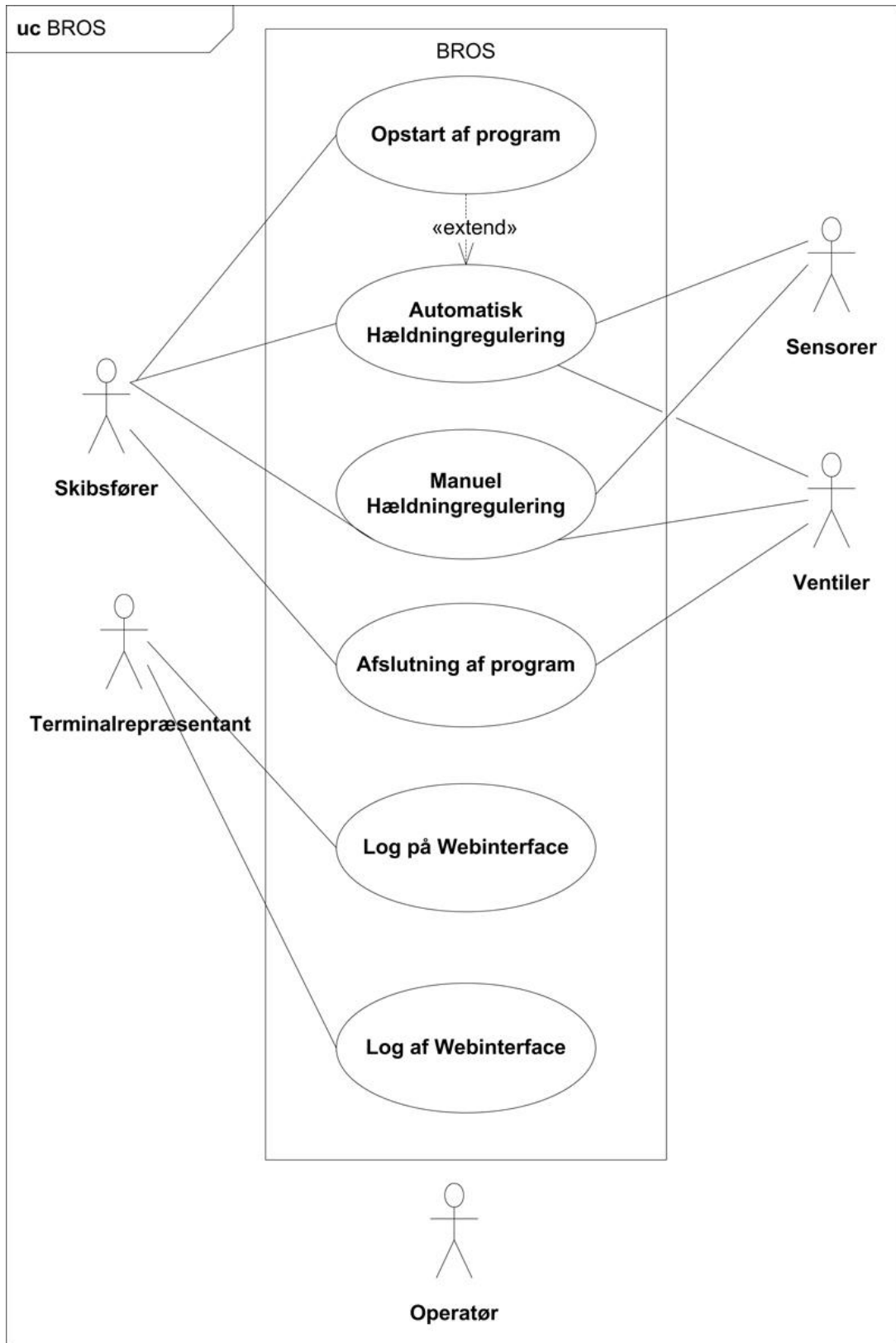
Aktørnavn	Operatør
Type	Offstage
Beskrivelse	Operatøren er supervisor på systemet og tilkaldes når systemet skal fejlrettes.

Aktørnavn	Skibsfører
Type	Primær
Beskrivelse	Skibsfører overvåger BROS fra broen på skibet og har mulighed for manuel styring af BROS.

Aktørnavn	Sensorer
Type	Sekundær
Beskrivelse	De forskellige sensorer registrerer henholdsvis hældning af skibet og vandballasttankenes vandniveau. Signaler fra sensorer kan føre til aktivering af alarmer og regulering af vandet i ballasttankene.

Aktørnavn	Ventiler
Type	Sekundær
Beskrivelse	Ventilerne er monteret således at der på hver tank er en ventil til at styre vand ind og en ventil til at styre vand ud af tanken.

3.3 Use Case Diagram



3.4 Use Cases

3.4.1 Opstart af program

Use Case ID#	1
Mål	Systemet er startet korrekt op
Initialisering	Initieres af Skibsføreren
Aktører	Primær: skibsfører
Referencer	Use Case #1
Antal af samtidige hændelser	1
Forudsætninger	Kontrolinterfacet er slukket.
Slutbetingelser	Automatisk hældningsregulering er aktiveret
Hovedscenarie	<ol style="list-style-type: none">1. Skibsføreren eksekverer programmet på broens computer [1a].2. Systemet forsøger at oprette interne forbindelser.3. Kontrolinterfacet indikerer forbindelsesstatus.4. Systemet opretter forbindelse til databasen5. Kontrolinterfacet sætter automatisk ballastkontrol igang. [Se usecase #2 step 3 og frem]
Undtagelse	<p>1a. [Programmet starter ikke korrekt] Genstart computer. Hvis dette ikke hjælper, tilkald operatør.</p>

3.4.2 Skibsfører slår automatisk hædningsregulering til

Use Case ID#	2
Mål	Den automatiske hædningsregulering er slået til
Initialisering	Initieres af Skibsføreren eller Use Case #2
Aktører	Primær: Skibsfører Sekundær: Sensor Sekundær: Ventiler
Referencer	-
Antal af samtidige hændelser	1
Forudsætninger	Systemet er aktiveret. Skibsføreren har adgang til brugerinterfacet på kontrolinterfacet. Manuel hædningsregulering er aktiveret eller systemet er nyopstartet (scenariet starter så fra step 3).
Slutbetingelser	Automatisk hædningsregulering er aktiveret
Hovedscenarie	1. Skibsføreren tilgår kontrolinterfacet [1a] 2. Skibsføreren vælger automatisk hædningsregulering 3. Kontrolinterfacet sætter automatisk ballastkontrol igang. 4. Kontrolinterfacet indikerer om aktivering var succesfuldt [4a]
Undtagelse	1a. [Programmet er ikke tilgængeligt] - Skibsføreren skal starte programmet. Se Use Case #1 4a. [Ingen forbindelse til SM] - Skibsføreren tilkalder en operatør.

3.4.3 Skibsfører aktiverer manuel hældningsregulering skibet

Use Case ID#	3
Mål	At skibet hælder efter skibsførerens ønske.
Initialisering	Initieres af skibsføreren.
Aktører	Primær: Skibsføreren.
Referencer	Use Case #2
Antal af samtidige hændelser	1
Forudsætninger	Systemet er aktiveret. Skibsføreren har adgang til Kontrolinterfacet.
Slutbetingelser	Skibet er vinklet efter input.
Hovedscenarie	1. Skibsføreren tilgår Kontrolinterfacet. 2. Skibsføreren definerer hældningsvinklen 3. Skibsføreren trykker på "OK". 3. Systemet indikerer igangsat manuel hældningsregulering. 4. Skibsføreren deaktiverer manuel hældningsregulering. 5. Automatisk hældningsregulering aktiveres
Undtagelse	1a. [Programmet er ikke tilgængeligt] - Skibsføreren skal starte programmet. Se Use Case #1

3.4.4 Afslutning af program

Use Case ID#	4
Mål	Systemet er afsluttet korrekt
Initialisering	Initieres af Skibsføreren
Aktører	Primær: Skibsfører
Referencer	-
Antal af samtidige hændelser	1
Forudsætninger	Systemet er tændt.
Slutbetingelser	Ventilerne er lukket. Serveren er informeret om programterminering.
Hovedscenarie	1. Skibsfører trykker på "Afslut program"-knappen på kontrolinterfacet 2. Brugeren bekræfter, at han ønsker at afslutte programmet. [2a] 3. Kontrolinterfacet giver styringsmodulet besked om programterminering. Ventilerne bliver lukket. [3a] 4. Kontrolinterfacet sender besked om programterminering til databasen. 5. Programmet termineres.
Undtagelse	2a. [Brugeren annullerer termineringen] Programmet fortsætter. 3a. [Ingen forbindelse til SM] Dialogboks med besked om usuccesfuld terminering pga. manglende forbindelse kommer op. Herefter fortsætter programmet i sit tidligere stadie.

3.4.5 Log på Webinterface

Use Case ID#	5
Mål	At tilgå og aflæse Webinterface
Initialisering	Initieres af Terminaloperatør
Aktører	Primær: Terminaloperatør
Referencer	-
Antal af samtidige hændelser	
Forudsætninger	Databaseserveren er tændt. MySQL databasen er tændt. Webinterfacecomputeren er forbundet til internettet.
Slutbetingelser	Webinterfacet viser data fra serveren
Hovedscenarie	1. Terminaloperatør tilgår webinterfacet via en internet browser. 2. Webinterfacet beder om adgangskode 3. Terminaloperatør indtaster adgangskode 4. Webinterfacet viser tilkoblede skibe 5. Terminaloperatør vælger ønskede skib. 6. Webinterfacet viser skibets data.
Undtagelse	3a. [Terminaloperatøren indtaster det forkert password] Webinterfacet beder om adgangskode.

3.4.6 Log af Webinterface

Use Case ID#	6
Mål	At logge af Webinterface
Initialisering	Initieres af Terminaloperatør
Aktører	Primær: Terminaloperatør
Referencer	Use Case 5
Antal af samtidige hændelser	
Forudsætninger	Terminaloperatøren skal være logget på Webinterfacet
Slutbetingelser	Terminaloperatøren er logget af Webinterfacet.
Hovedscenarie	1. Terminaloperatør tilgår webinterfacet via en internet browser. 2. Terminaloperatøren vælger Log af mulighed. 3. Webinterfacet viser Log på skærmen [Se usecase #5]
Undtagelse	

4. Ikke funktionelle krav

4.1 Krav til systemet

4.1.1 Sensorer:

Hældningssensor:

- Hældningssensor måler skibets hældning i forhold til vandret i området -7.5 til 7.5 grader med en nøjagtighed på ± 2.5 grader.

Afstandssensor i ballasttank:

- Vandniveauet i ballasttanken skal måles fra 0 - 100 % med en nøjagtighed på ± 2.5 %-point.

4.1.2 Alarmer skal udløses når:

- Vandniveauet i ballasttanke bliver mere end 70%.
- Hældning på skib bliver større end (+/-) 5 grader.
- Mistet eller ingen forbindelse internt i systemet.
- Mistet eller ingen forbindelse til ekstern database

4.1.3 Databaseforbindelsen

- Kontrolinterfacet uploader data til ekstern database via en trådet TCP-forbindelse.

4.1.4 Kontrolinterface

- På kontrolinterfacet kan der aflæses hældning, vandniveau i ballasttankene, aktiverede alarmer, status på automatisk regulering samt seneste aktivitet via et display.
- Det skal være muligt i sekunder at aflæse hvor længe siden det er at databasen og værdierne er blevet opdateret.
- Seneste aktivitet beskriver: Program start, mistede og genoprettede forbindelser, når værdier kommer uden for de accepterede grænser og når de igen er inde for grænserne.
- Programmet skal forsøge at opdatere værdierne, og efterfølgende databasen, hver 10. sekund.

4.1.5 Webinterface

- Der kan aflæses Skibs ID, skibshældning og vandniveau i ballasttanke, tilslutning, sidste opdatering og hvor lang tid siden sidste tilslutning.

4.1.8 Strømforsyning

Systemet er delt op i forskellige moduler.

- Delmoduler
 - 2 * Vandballasttank(VBTE): 24V \pm 10% AC ~1,5A
 - Styringsmodulet(SM): 24V \pm 10% AC ~0,5A
 - Kontrolinterface(KI): 230 V \pm 10V AC ~1,5A

Strømforsyningen vil via en trådet ledning blive ført i en kabelgangene på skibet.

4.2 Krav til Kommunikation

4.2.1 Intern kommunikation

- Niveausensorer kommunikerer med styringsmodulet via trådet ledning som indlægges i en kabelgang på skibet.
- Styringsmodulet kommunikerer med kontrolinterfacet via trådet ledning som indlægges i en kabelgang på skibet.

4.2.2 Extern kommunikation

- Kontrolinterface kommunikerer med database/server via RJ45.

4.3 Krav til Interfaces

4.3.1 Hardware interfaces

- Kontrolinterfacet kører på en computer tilsluttet en skærm, et tastatur og en mus.

4.3.2 Software interfaces

- Kontrolinterfacet er et program indeholdende alle funktionaliteter.

Softwaren på Databasen skal kunne modtage en tekststreng, gemme denne i en tekstfil. Indlæse tekstfilen og slette denne efter endt loading til databasen.

4.4 Krav til udviklingsproces og teknologi

V-model

- Modificeret Scrum til styringsprocessen for sprint mellem hver projektmilestone
- *Henviſning til bilag med tidsplan og milestones*

Dokumentation

- Dansk
- Engelsk
- SysML
- UML

Teknologier og værktøjer

- Udvikles i C++/C
- PSoC Creator 2.1
- Multisim
- Maple/Mathcad
- Microsoft Visio 2010
- QT 5.0
- QT 4.8.1
- Qt Creator 2.5.83
- PHP & HTML

Andet

- Dokumentation frem til Detaljeret Design udarbejdes i Google Docs.
- Fra Detaljeret Design og fremefter i dokumentationen udarbejdes i LaTeX.
- Rapporten udarbejdes i LaTeX.

5. Kvalitetsfaktorer

Dette afsnit gennemgår kvalitetsfaktorerne for systemet. Hver faktor er vurderet på en 5-punktsskala:

1: ukritisk, 2: ikke særlig vigtig, 3: vigtig, 4: meget vigtig, 5: særdeles vigtig.

Pålidelighed: 5

Systemets pålidelighed er af højeste prioritet, da det kan være fatalt for skibet hvis fejl går ubemærket igennem systemet. Det betyder altså at Skibsføreren skal informeres omgående hvis systemet ikke er funktionsdygtigt. Det er samtidig meget vigtigt at kommunikationen med terminalen er pålidelig.

Vedligeholdelsesvenlighed: 3

Fejl og defekter i systemet skal ikke kunne rettes af Skibsføreren, men af en tilkaldt operatør.

Udvidelsesvenlighed: 1

Det er ikke en prioritering at systemet nemt skal kunne udvides. En eventuel udvidelse vil være en omfattende proces på grund af kravene til pålidelighed og sikkerhed.

Brugervenlighed: 4

Kontrolinterfacet skal være nemt og overskueligt, da systemets opgave er at lette presset på Skibsføreren i forbindelse med lastning og losning.

Genbrugbarhed: 1

Det er ikke en prioritering at systemet skal kunne overføres fra et skib til et andet.

Integritet: 1

Informationer sendt i systemet er ikke hemmelige.

Sikkerhed: 5

Eftersom systemet er et sikkerhedssystem til skibe er det kritisk at systemet er sikkert i sig selv.

Effektivitet: 5

System skal være effektivt, da losning og lastning skal kunne foregå uden at skulle vente på systemet.