



# Høgskulen på Vestlandet

## Bacheloroppgave

NAB3030

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	19-04-2018 16:22	<b>Termin:</b>	2018 VÅR
<b>Sluttdato:</b>	02-05-2018 14:00	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	Prosjektoppgave		
<b>SIS-kode:</b>	203 NAB3030 1 PRO-1 2018 VÅR		
<b>Intern sensor:</b>	(Anonymisert)		

### Deltaker

**Kandidatnr.:** 14

### Informasjon fra deltaker

**Tittel \*:** Sikt på konstruksjonsfartøyer

**Tro- og loverklæring \*:** Ja

**Inneholder besvarelsen  
konfidensiell materiale?:** Nei

**Jeg bekrefter at jeg har  
registrert oppgavetittelen  
på norsk og engelsk i  
StudentWeb og vet at  
denne vil stå på  
vitnemålet mitt \*:** Ja

### Gruppe

**Gruppenavn:** (Anonymisert)

**Gruppenummer:** 3

**Andre medlemmer i  
gruppen:** 30, 17

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min \*

Ja

# BACHELOROPPGAVE

Sikt på konstruksjonsfartøyer  
Visibility on construction vessels

**Kristoffer Aas, kandidatnummer 30**

**Dani Olsen, kandidatnummer 17**

**Paal Eidem, kandidatnummer 14**

Bachelor i nautikk

Økonomi og samfunnsvitenskap

HVL Haugesund - Nautikk

Veileder Sverre Fagerland (fylles ut etter avtale med veileder)

Innleveringsdato 02.05.2018



*Figur 1. Konstruksjonsskipet Seven Borealis*

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 1

# Forord

Denne bacheloroppgaven er skrevet av tre siste års nautikkstudenter ved Høgskulen på Vestlandet, studiested Haugesund. Oppgaven er en obligatorisk avslutning på en treårig bachelor. Oppgaven vår handler om blokkert sikt på konstruksjonsfartøyer, hva som blokkerer sikten og hva som blir gjort for å opprettholde sikkerheten under blokkert sikt.

Vi vil takke de tidligere og nåværende navigatørene som tok seg tid til å intervju, og ga oss nyttig informasjon knyttet til konstruksjonsfartøyer. Vi vil også takke Sjøfartsdirektoratet som stilte opp og lot seg intervju. Til slutt vil vi rette en takk til vår veileder Sverre Olaf Fagerland som har gitt oss god veiledning underveis.

# Ordforklaringer

Ord og uttrykk	Beskrivelse
AIS	Automatic Identification System – Automatisk identifikasjonssystem
CCTV	Closed Circuit Television – Lukket krets-tv
DP	Dynamic Positioning – Dynamisk posisjonering
DPO	Dynamic positioning officer – Dynamisk posisjonerings offiser
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System – Elektronisk kartsystem
FMEA	Failure Mode Effect Analysis – Feilmodus- effektanalyse
FN	De Forente Nasjoner
GPS	Global Positioning System
IMO	International Maritime Organization - Sjøsikkerhetsorgan
Klasseselskap	Ikke-statlig organisasjon som inspiserer skip og offshoreinstallasjoner for å påse sikkerheten.
MOB	Mann over bord
Modul	Strukturer plassert på et fartøy
PSV	Platform supply vessel – Fartøy som opererer med bistand til plattformer
ROV	Remotely operated vehicle – Fjernstyrt farkost
SA	Situational Awareness - Situasjonsbevissthet
SOLAS	Safety of Life at Sea – Sikkerhet av liv til sjøs
SPOF	Single Point of Failure – Enkelt punkt av feil
UHF	Ultra-high frequency – Radiosamband internt på fartøyer

# Sammendrag

Denne oppgaven omhandler blokkert sikt på konstruksjonsfartøy. Med utgangspunkt i problemstillingen: *Er blokkert sikt en faktor i skipsulykker på konstruksjonsfartøy?*

På konstruksjonsfartøy i dag er det vanlig med mye forskjellig avansert utstyr på broen som skal hjelpe navigatøren under operasjon. DP står spesielt i fokus når fartøyer er under operasjon. Disse er gjerne plassert slik at den navigatøren som er DPO ikke har mulighet til å følge med på så mye annet enn DP-systemet. Det gjør at den andre navigatøren på broen må holde utkikk samtidig som vedkommende må lese av informasjonen fra et flertall av ulike navigasjonsinstrumenter. Når sikten samtidig blir blokkert av kraner, helikopterplattform og last kan det skape stressende situasjoner.

Det har blitt utført intervjuer med tidligere og nåværende styrmenn for å undersøke hvilke erfaringer og holdninger de har til blokkert sikt. Det ble også utført intervjuer med Sjøfartsdirektoratet for å få en dypere forståelse av lovverket som gjelder for sikt og slike fartøy. Det har videre blitt undersøkt hvilke faktorer som skaper blokkert sikt, og om det er noen sammenheng med blokkert sikt og ulykker for slike fartøyer.

Resultatet av denne oppgaven viser at flertallet av navigatørene har erfart blokkert sikt, men at det ikke er noe større problem. Det blir nevnt av enkelte informanter at det kan bidra til en stressende situasjon når fartøyet er under operasjon. Dette kommer frem i drøftelsen hvor teori om situasjonsbevissthet og regelverk blir knyttet sammen med resultatet.

# Summary

This bachelor thesis addresses blocked visibility on construction vessels, based on the topic question: *Is blocked visibility a factor in maritime accidents involving construction vessels?*

Offshore construction vessels are specialized to aid in the construction of various high seas structures. These vessels represent a part of the world fleet that heavily rely on a dynamic positioning system to ensure a safe and effective operation. During schooling in nautical studies there has been opportunities to board such vessels for a tour. During these tours it became clear that the officers had to deal with blocked visibility. It was therefore chosen to investigate if these vessels were prone to accidents because of blocked visibility.

Interviews have been conducted with former and current officers to investigate their experiences and attitudes towards blocked visibility. Interviews were also conducted with the Norwegian Maritime Directorate to gain a deeper understanding of the legislation which applies to visibility for offshore construction vessels. Furthermore, it has been investigated which factors cause blocked visibility, and whether there is any connection between blocked visibility and accidents.

Together with the selected theory and the information gathered from the interviews, it has been discussed how situational awareness, information overload and trusting the navigational instruments are connected to blocked visibility.

The result of this bachelor thesis shows that blocked visibility on offshore construction vessels might lead to certain stressful situations, but that there is no major problem regarding blocked visibility during sailing and operations.

# Innhold

Forord.....	ii
Ordforklaringer .....	iii
Sammendrag .....	iv
Summary.....	v
Figurliste .....	vii
1. Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn for oppgaven .....	1
1.2 Problemstilling .....	1
1.3 Oppgavens oppbygging .....	2
1.4 Avgrensninger.....	2
2. Innføring i temaet .....	3
3. Teori .....	4
3.1 Konvensjoner og regelverk .....	4
3.2 MSC CIRC.982.....	4
3.3 Situasjonsbevissthet .....	5
3.4 Elementer som reduserer situasjonsbevisstheten .....	7
3.5 Barriereteori.....	8
4. Metode .....	10
4.1 Kvalitativ metode - fordeler og ulemper .....	10
4.2 Utvalg .....	11
4.3 Intervjuene.....	12
5. Resultat .....	13
5.1.1 Styrermann 1.....	13
5.1.2 Styrermann 2.....	13
5.1.3 Styrermann 3.....	14
5.1.4 Styrermann 4.....	14
5.1.5 Styrermann 5.....	14
5.1.6 Styrermann 6.....	15
5.2 Sjøfartsdirektoratet .....	15
5.3 Samlet resultat.....	16
5.3.1 Holdninger til blokkert sikt.....	16



5.3.2 Tillit til navigasjonsutstyr .....	17
5.3.3 Lovverk.....	17
6. Drøfting.....	18
6.1 Blokkert sikt .....	18
6.2 Situasjonsbevissthet .....	20
6.3 Informasjonsoverbelastning .....	21
6.4 Tillit til navigasjonsinstrumentene .....	23
7. Konklusjon .....	25
Referanseliste .....	26
Figurliste .....	28

## Figurliste

Figur 1. Konstruksjonsskipet Seven Borealis .....	i
Figur 2. DSCV Lichtenstein.....	3
Figur 3. Situasjonsbevissthet modell .....	6
Figur 4. Barriereteori modell.....	9
Figur 5. North Sea Giant, helikopterplattform under broen.....	18
Figur 6. Norman Pioneer, helikopterplattform over broen .....	18
Figur 7. North Sea Giant, Kraner som blokkerer sikten.....	19
Figur 8. Skandi Neptune, planløsning.....	20

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn for oppgaven

“Første halvår av 2016 registrerte Sjøfartsdirektoratet i alt 233 ulykker på næringsfartøy i norske farvann, hvorav 117 ble kategorisert som personulykker, mens 116 ble kategorisert som skipsulykker.” (Sjøfartsdirektoratets ulykkesstatistikk for næringsfartøy, 1. halvår 2016)

Er det noen skipstyper som er mer utsatt enn andre skip og hvilke årsaker til ulykker er de vanligste? Dette er spørsmål vi stilte oss selv. Svarene var mange og vi valgte derfor å fokusere på egne opplevelser. Vi fattet interessen for konstruksjonsfartøyer etter et skipsbesøk på konstruksjonsskipet North Sea Giant i forbindelse med nautikkstudiet ved Høgskulen på Vestlandet. På broen på den båten var det tydelig at utsikten akterut ble påvirket av kraner, samt forut hvor det var en helikopterplattform som dekket deler av sjøoverflaten sett fra bro. Nysgjerrigheten på om blokkert sikt var en faktor i skipsulykker eller ikke ble fattet, og etter skipsbesøket falt valget på konstruksjonsfartøyer ettersom blokkert sikt så ut til å kunne være vanlig på slike skipstyper.

## 1.2 Problemstilling

Formålet med denne oppgaven er å undersøke om blokkert sikt på konstruksjonsfartøyer gjør en slik fartøystype mer utsatt for ulykker enn andre typer skip. Vår antakelse var at kranene og påbyggene på slike båter kan medføre til blokkert sikt. Vi ville her undersøke om disse elementene er en faktor, og se på eventuelle tiltak som blir gjort og om sikkerheten blir påvirket av dette. Tema for oppgaven blir da: Blokkert sikt på konstruksjonsfartøyer.

Basert på valgt tema og vår antakelse, har vi følgende problemstilling: *Er blokkert sikt en faktor i skipsulykker på konstruksjonsfartøy?*

### 1.3 Oppgavens oppbygging

Oppgavens oppbygning starter innledningsvis med en bakgrunn for oppgaven før kapittel 2 gir en innføring i oppgaven. Konvensjoner og regelverk, situasjonsbevissthet og barriere teori kommer i kapittel 3 som tar for seg teorien som ble valgt til oppgaven. Valg av forskningsmetode beskrives i kapittel 4. Resultatet fra forskningen fremstilles i kapittel 5. Resultatene og teorien fra kapittel 3 anvendes i drøftingen i kapittel 6. Avslutningsvis kommer konklusjonen på problemstillingen som er basert på resultatet og drøftingen fra henholdsvis kapittel 5 og 6.

### 1.4 Avgrensninger

Denne oppgaven er begrenset til norske konstruksjonsfartøyer som opererer i norske farvann ettersom informantene er norsk og jobber i norske bedrifter. Vi har videre avgrenset oppgaven til sikt og navigasjonsinstrumenter på broen, noe som faller naturlig på grunn av valgt problemstilling. Vi har valgt å se på navigasjonsutstyret, blokkert sikt, skipsulykker og sammenhengen mellom disse.

## 2. Innføring i temaet

Oljevirksomhet til sjøs har vært en stor faktor for utviklingen av konstruksjonsskipene som opererer verden rundt i dag. Konstruksjonsskip er offshorefartøyer som er designet for operasjonelle formål som blant annet oljeleting og konstruksjonsarbeid. Det finnes flere ulike offshorefartøyer, som ikke bare driver med oljeleting og konstruksjonsarbeid, men som også driver med frakt av forsyninger og oljeboring. I denne oppgaven er fokuset rettet mot konstruksjonsskip.



*Figur 2. DSCV Lichtenstein*

Konstruksjonsskip anses som et forsynings- og hjelpefartøy, også kjent som multifunksjonsskip. Multifunksjonsskip er et samlebegrep som omhandler fartøyer som kan utføre oppdrag som lete- og produksjonsboring, vedlikehold i brønn og andre under- og over-vanns-aktiviteter. Disse typer skip ble konstruert etterhvert som petroleumsvirksomheten utviklet seg og det trengte mer avanserte oppgaver utført til sjøs. Konstruksjonsfartøyer er gjerne skip med store overbygg, kraner og andre installasjoner. De er kapable til å operere til sjøs over hele verden, og er motstandsdyktige i dårlig vær. De mest typiske operasjonene utført av konstruksjonsskip er kabellegging, store løft av subsea-moduler, fjernstyring av undervannsfarkoster, inspeksjon, kartlegging og undervannskonstruksjon.

## 3. Teori

### 3.1 Konvensjoner og regelverk

Det finnes i dag internasjonale konvensjoner og regelverk i form av lover, retningslinjer og forskrifter. Et historisk tilbakeblikk viser dannelsen av dagens regelverk. Forliset av *Titanic* i 1912 satt i gang arbeidet med å øke sikkerheten for transport til sjøs. Som et resultat av denne ulykken ble den internasjonale konvensjonen for sikkerhet av menneskeliv til sjøs, Safety Of Life At Sea (SOLAS), ratifisert og utviklet i årene etter ulykken. SOLAS setter blant annet krav til konstruksjon av skip og utst

yret ombord. I årene som fulgte ble blant annet reguleringer for å unngå kollisjoner og krav til navigasjonsutstyret implementert i SOLAS (IMO, 2015b).

Den internasjonale sjøfartsorganisasjonen, *International Maritime Organization (IMO)* ble etablert gjennom samarbeid innenfor FN. IMO konvensjonen trådte i kraft i 1958, og hadde som formål å øke sikkerheten ombord og forhindre forurensing fra skip. IMO har i dag 173 medlemsstater, inkludert Norge (IMO, 2018). I Norge har Sjøfartsdirektoratet som oppgave å sikre oppfølging og tilpasning når internasjonale regler skal inkluderes i norsk rett.

### 3.2 MSC CIRC.982

MSC CIRC.982 er retningslinjer fra IMO som er utviklet for å skape et godt og brukervennlig oppsett av navigasjonsinstrumenter, og av selve broen. Formålet med disse retningslinjene er å gi ergonomiske krav til navigasjonsutstyr og utforming for å muliggjøre en konsistent, pålitelig og effektiv brooperasjon. Med dette skal det bli enklere og effektivt for offiserene som holder utkikk.

Retningslinjene setter krav til hvordan sikten fra broen skal være. Utsikten over havoverflaten fra broen skal ikke skjules med mer enn to skipslengder eller 500 meter, avhengig av hvilken som er

mindre. Navigatøren skal også ha et 360 graders synsfelt rundt skipet ved å bevege seg inne på broen. Det skal være sikker utkikk fra bro som ikke påvirkes av blindsektorer. Disse skal ikke forekomme på grunn av last, lasteutstyr eller andre hindringer utenfor broen som kan påvirke utsikten over sjøen.

For å knytte MSC CIRC. 982 opp til oppgaven ble koblingen mellom retningslinjene og skipsverft naturlig. Skipsverft som bygger nye skip er nødt til å overholde IMOs lover og regler som setter en minstestandard for konstruksjon og utstyr. Skipsverftene følger minstekravene for broforming og utsikt fra bro som beskrevet i MSC 982 (IMO, 2000). Skipstegningene verftet designer blir sendt til classeselskaper og må godkjennes før et nybygg kan starte. Når det kommer til påbygg, som er til dels vanlig på konstruksjonsskip når de får nye oppdrag, må disse også godkjennes av classeselskapene før ombyggingen får begynne. For at et skip skal kunne bli godkjent etter ombyggingen eller etter å ha fått et påbygg, må en inspektør fra classeselskapet godkjenne skipet når jobben er ferdig.

### 3.3 Situasjonsbevissthet

Som offiser på bro er det viktig å være bevisst på det som skjer i omgivelsene og på utfallet av sine handlinger. Dette blir beskrevet i Mica Endsley (Endsley, M, 1995) artikkel om situasjonsbevissthet. Situasjonsbevissthet er oppfatningen av miljøelementer og hendelser med hensyn til tid og rom, forståelsen av deres betydning og projeksjon av enkeltpersonens oppfatning etter at visse variabler har forandret seg. Situasjonsbevissthet er også et fagområde som omhandler forståelsen av miljøet som er kritisk for beslutningstakere i komplekse og dynamiske situasjoner, som for eksempel skipsnavigasjon.

Situasjonsbevissthet innebærer å være bevisst over hva som skjer i nærheten for å forstå hvordan informasjon, hendelser og egne handlinger vil påvirke mål og utfall både umiddelbart og i nær framtid. En erfaren og situasjonsbevisst person har generelt en høy grad av kunnskap knyttet til informasjonen vedkommende mottar og resultatet av handlingen som utføres. Det medfører at vedkommende kan kontrollere variablene til en viss grad. Manglende eller utilstrekkelig

situasjonsbevissthet er identifisert som en av de viktigste faktorene i ulykker som tilskrives menneskelig feil.

Det er flere elementer som kan svekke vår situasjonsbevissthet. Som navigatør ombord på skip har brukeren mange forskjellige navigasjonssystemer å forholde seg til. Disse gir informasjon som brukeren må tolke, forstå og deretter respondere på. Det er et komplekst system, hvor det er flere variabler, med ulike utfall. Når operatøren må samle all informasjonen fra de forskjellige instrumentene for så å ta en riktig beslutning, skaper det utfordringer for operatøren med tanke på å tolke og forstå informasjonen som blir gitt. *“Det er rett og slett mer informasjon enn det et hvilket som helst menneske kan håndtere”* (Endsley & Jones. 2012, s 3).

Figuren viser de ulike elementene som skaper god situasjonsbevissthet.



Figur 3. Situasjonsbevissthet modell

Det finnes mange artikler om situasjonsbevissthet og mange definisjoner av emnet, men vi har valgt å bruke Mica Endsleys definisjon fra artikkelen *“Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems”* (Mica M. Endsley, 1995). Definisjonen deles inn i tre nivåer av situasjonsbevissthet, se figur ovenfor.

For å knytte dette opp til problemstillingen kan en tenke seg et konstruksjonsfartøy under operasjon. For at operasjonen skal være tryggest mulig er det viktig at de tre nivåene av situasjonsbevissthet er oppfylt. Nivå 1 representerer informasjonen som operatøren mottar fra navigasjonsutstyret og værmeldinger. Her er det viktig at operatøren oppfatter og stoler på informasjonen som blir gitt. På nivå 2 må operatøren forstå den informasjonen som blir gitt og klare å anvende informasjonen i praksis. Ved å ha en god forståelse av informasjonen vil i teorien utfallet av operasjonen være suksessfull. Hvis det for eksempel er et større overbygg akter på fartøyet slik at det ikke er klar sikt akterut og fartøyet er under operasjon, ville operatøren mistet sikten fra bro dersom det ble operert med hekken mot "målet". Da blir operatøren avhengig av å tolke informasjonen fra utstyret korrekt. I en slik situasjon ville DP-systemet, CCTV og sensorer være utstyr som skal sikre jobben. Hvis operatøren har forstått situasjonen på nivå 2 så tar det oss videre til nivå 3. På nivå 3 er det viktig å forstå de mulige forskjellige situasjonene som kan oppstå. Basert på informasjonen som blir gitt fra vindsensorer kan operatøren for eksempel velge å endre skipets heading slik at det ligger opp mot vinden sånn at hekken ligger upåvirket bak skipet hvor operasjonen blir utført. Slike handlinger, samt det å forstå konsekvensene av disse, er en del av den situasjonsbevisste tankegangen. Dette er utfordrende og krevende og derfor er god forståelse av arbeidet viktig. (Endsley, 1995).

Man kan forklare situasjonsbevissthet med måten mennesker oppfatter en situasjon, hvilken informasjon de får ut av den og hva deres eventuelle handlinger vil føre til der og da, samt i etterkant. Dette er relevant i forbindelse hvor en spesifikk oppgave krever situasjonsbevissthet for en spesifikk grunn (Endsley & Jones. 2012).

### 3.4 Elementer som reduserer situasjonsbevisstheten

I artikkelen Endsley og Jones (2012) framkommer det tydelig at måten mange av systemene er oppbygd på resulterer i tap av situasjonsbevissthet. Mange systemer som blir designet i dag er "technology-centered design" (teknologisentrert design) hvor teknologien, altså navigasjonsutstyret, er hovedfokuset. Det kan ofte være et problem med tanke på at det er mye



utstyr plassert på et lite område. Et slikt komplekst system gjør at det kan bli for mye for en bruker å følge med på samtidig som en skal utføre en operasjon. Når brukeren mottar forskjellig informasjon fra skjermer og navigasjonsinstrumenter, i tillegg til å følge instruksjoner, er det risiko for at det visuelle bildet av det ønskede resultatet ikke blir fullstendig. Om en bruker et system som er av typen “user-centered design” (brukersentrert design) så er risikoen for å miste viktige detaljer minsket i stor grad. Dette grunnet at systemet er tilrettelagt for brukeren og informasjonen er begrenset etter behov. Det vil si at informasjonen som blir gitt er kun den informasjonen navigatøren trenger for å utføre en oppgave istedenfor at informasjonen blir spredt utover broen. (Endsley & Jones, 2012).

### 3.5 Barriereteori

Ved alle typer arbeidsoppgaver ombord et skip, er det en risiko for at det kan oppstå uønskede hendelser eller ulykker. Dette kan skyldes organisatoriske, tekniske eller menneskelige feil. Barriereteorien J.Reason beskriver barrierer som organisatoriske, tekniske og menneskelige elementer, hvor hver enkelt eller sammen reduserer risikoen for at menneskeskapte eller naturlige farer oppstår. Barrieren er tiltak som blir satt på plass for å redusere risikoen for at en ulykke skal oppstå.

Barrierene i barriereteorien er delt inn i myke og harde barrierer. Myke barrierer er abstrakte, som prosedyrer, øvelser eller briefinger. Harde barrierer er fysiske gjenstander, som et rekkverk eller en MOB-båt. De harde barrierene kan videre deles inn i flere myke barrierer ved å sikre riktig bruk av utstyret, slik at barrieren holder seg solid. Ved å ha flere barrierer hindrer en uønskede hendelser ved at det er flere feiltrinn må bli gjort for å få samme konsekvens.



Figur 4. Barriereteori modell

I barriereteorien beskriver J.Reason barrierene som lag med sveitserostskiver. Hullene i skivene illustrerer feil eller svakheter i hver enkel barriere. Barrierene er også i bevegelse, noe som gjør til det mulig for svakhetene i barrierene og inntreffer samtidig. Dersom dette blir tilfellet kan det resulterer i en situasjon som inneholder fare for menneske eller natur. Svakheterne i barrierene oppstår som følge av aktive feil eller latente forhold.

Aktive feil kommer som følge av operatørens/brukerens avgjørelse eller handlinger i et system. Latente forhold derimot kan ligge skjult i systemet i form av mangelfulle prosedyrer, utilstrekkelig opplæring eller mangel på øvelser. Dermed kan de latente forholdene skape aktive feil fra en operatør/bruker i en nødsituasjon. Dette fører igjen til at en tilsynelatende robust barriere kan har store skjulte hull. (J.Reason, 1997) (Eidem, 2017)

## 4. Metode

### 4.1 Kvalitativ metode - fordeler og ulemper

Det var viktig å finne informanter med erfaring fra konstruksjonsfartøyer slik at dataene kunne representere realiteten arbeiderne erfarer på denne type fartøyer. I de fleste tilfeller ble en eller flere informanter utpekt av kjente i næringen, eller informanten utpekte andre med samme type erfaring som seg selv. Funnene vil være tilsynelatende lite tidsavhengig ettersom nye regelverk tar lang tid å få igjennom, og det som allerede er i kraft er over 10 år gammelt.

De uformelle samtalene med verft var lette å gjennomføre og avtale, noe som ga raske resultater som var nødvendig videre for å kunne svare på oppgaven. De ga oss også en økt forståelse av hvordan en skipsbyggingsprosess foregår, samt hvilke lover og regler de ulike partene forholder seg til under denne prosessen.

Det var derimot vanskelig å finne informanter med erfaring rundt temaet. Det ble derfor satt opp en intervjuguide som la stor vekt på at spørsmålene var så gode som mulig før det første intervjuet var på plass. I guiden ble det valgt å bruke direkte spørsmål, men samtidig la informanten kunne snakke fritt på slutten av intervjuet, ettersom de kunne glemme noe knyttet til spørsmålene underveis. Guiden ble endret etter hvert som intervjuer ble gjennomført, dersom vi så at dette ville ha en positiv effekt. *«I intervjusituasjoner vil en så ofte oppleve at det kan være andre momenter som enten kan komme i tillegg eller i stedet for moment en har med i guiden. Dette må en ta hensyn til i den videre intervjuguiden.»* (Holme og Solvang, 1996). Endringer av intervjuguiden var noe som ble gjort ut ifra de erfaringene som ble utviklet fra intervjuene. Dette har vært betydningsfullt og har vært medvirkende til å finne den informasjonen som er mest relevant og nøyaktig ut fra de forutsetningene vi hadde før oppgaven startet.

I en så stor næring er det vanskelig, om ikke umulig, for en person å ha full oversikt over hvordan situasjonen er overalt. Det er dermed mulig at mer nøyaktig informasjon om utfordringene og realiteten til sjøs kunne innhentes, dersom det hadde vært kapasitet, hvis flere informanter hadde blitt representert med erfaring på konstruksjonsfartøyer for å få en mer allsidig og nøyaktig informasjon.

Informantene som ble intervjuet fikk spørsmålene fra intervjuguiden i forkant av intervjuet for at de skulle ha mulighet til å gi konkrete og gjennomtenkte svar. De fleste informantene hadde jobbet på flere forskjellige skip og vi ønsket at de skulle få muligheten til å gi gjennomtenkte svar som ikke bare representerte det nåværende skipet, men også problemer de mulig hadde opplevd tidligere. Samtidig innebar dette at informantene kunne tenke over hva de skulle si og unnlate å si. Med andre ord, informasjon kan potensielt ha blitt tilbakeholdt for å beskytte et eventuelt rederi eller for de har fått beskjed om å utelate visse detaljer.

## 4.2 Utvalg

Problemstillingen er som tidligere nevnt *Er blokkert sikt en faktor i skipsulykker på konstruksjonsfartøy?* To ulike metoder ble brukt for å samle inn informasjon for å besvare problemstillingen i denne oppgaven. Det ble i første omgang samlet inn informasjon om myndighetskravene om brodesign og sikt fra bro. Denne informasjon ble tatt med videre til samtaler vi hadde med Sjøfartsdirektoratet, rederi og classeselskaper. Med disse samtaler fikk vi et innblikk i hvordan disse kravene fungerer i praksis og hvordan de blir regulert. Videre ble tidligere og nåværende styrmenn intervjuet og deres tilbakemeldinger blir gjenspeilet i oppgaven. Vi valgte å intervju tidligere og nåværende styrmenn siden det ikke har skjedd noen spesielle store endringer de siste 15 årene på konstruksjonsskip, og det gjorde utvalgsprosessen enklere med at de tidligere styrmennene var tilgjengelig hele tiden. Formålet med intervjuene var å få tilbakemeldinger fra personer som potensielt kunne ha erfaringer med blokkert sikt, og høre hva de mener fungerer og hva som kan forbedres.

### 4.3 Intervjuene

Det ble utarbeidet intervjumaler (Se vedlegg 2 og 3) både til Sjøfartsdirektoratet og navigatører. I malene til navigatørene ble det stilt både åpne og lukkede spørsmål som skulle gi svar på erfaringer som styrmennene hadde i forhold til blokkert sikt og utstyr som ble brukt. Ved bruk av åpne spørsmål har man muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål, eller stille spørsmål som ikke er i intervjuguiden hvis det er nødvendig (Kvale & Brinkmann, 2009, s 162).

Intervjuene ble gjennomført både ansikt til ansikt, men også over e-mail da flere av de som jobbet aktivt enten var ute til sjøs eller var preget av for lang reisetid for å ha et personlig intervju. Ved å holde intervju over e-mail mister man aspekter som oppfølgingsspørsmål og dypere forklaringer av temaer. Dette var vi bevisst på, og var derfor avhengig av at intervjupersonene hadde utfyllende og gode svar. Vi anså svarene som tilstrekkelig og godt utfyllende, og valgte dermed å inkludere de i oppgaven. Alle informantene var åpne for videre tolkning og oppfølgingsspørsmål, dersom det skulle være et behov for det.

## 5. Resultat

I dette kapitlet fremlegges resultatet fra de syv intervjuene som ble gjennomført. Resultatet starter med en kort analyse av de enkelte intervjuene som ble holdt. I slutten av kapitlet kommer det fram større deler av det som går igjen i hvert av intervjuene og sammenhengen mellom dem.

### 5.1.1 Styrmann 1

Styrmann 1 har erfaring fra konstruksjonsfartøy og militære fartøy. Han/hun har erfart blokkert sikt på begge fartøystypene og nevner at det ikke var et stort problem. Navigasjonsutstyr som radar, stoppeklokke, bestikkregning og GPS ble brukt når blokkert eller delvis blokkert sikt oppstod under operasjon. Han/hun påpekte også at det er viktig når en opererer under blokkert eller delvis blokkert sikt å kjenne til navigasjonsutstyrets begrensninger. En vil aldri stole fullt ut på navigasjonsutstyret, men erkjenne at det er et hjelpemiddel for å forenkle navigasjonen. Han/hun avslutter med å nevne at blindsoner fra helikopterdekk og andre påbygg er et problem og at det burde utføres tester i forkant av montering slik at en i tilstrekkelig grad unngår dette.

### 5.1.2 Styrmann 2

Styrmann 2 har erfaring fra konstruksjonsskip og PSV (Platform supply vessel). Han/hun har erfart blokkert sikt hvor store kraner har vært med på å redusere sikten fra bro. Det ble også nevnt at når fartøyet er under operasjon så er det to navigatører ombord hvor den ene opererer på DP, mens den andre holder utkikk samt overvåker navigasjonsutstyret. Dette kan skape stressende situasjoner hvor navigatøren som holder utkikk må følge med på det forskjellige navigasjonsutstyret samtidig som han/hun holder utkikk. Videre forklarer han/hun at når den visuelle utkikken er minsket blir det mer fokus på navigasjonsutstyret. Da er det spesielt radar og ECDIS som blir brukt for å danne et visuelt bilde ved å sammenligne informasjonen som blir mottatt. Navigatøren påpeker at det blir utført kontroller for å sjekke at navigatørene er skikket for utkikk i form av sertifikater, og ikke minst at navigasjonsutstyret er skikket til bruk.

Avslutningsvis påpeker han/hun at det burde, hvis mulig, gjøres innovative endringer i konstruksjonen av skipene for å unngå blokkert sikt.

### 5.1.3 Styrermann 3.

Styrermann 3 har erfart blokkert sikt på konstruksjonsskip og på ankerhåndteringsskip. Han/hun påpekte tidlig at helikopterdekk og DP-systemer som var dårlig plassert var et problem som påvirket sikten fra bro. Helikopterdekket som var montert forut på skipet var montert med mange stag som skapte blindsoner fremover. Videre påpekte navigatøren at det var problematisk å følge med på forskjellig navigasjonsutstyr samtidig som det kom beskjeder fra personen som holdt utkikk.

### 5.1.4 Styrermann 4

Styrermann 4 har erfart både delvis blokkert og blokkert sikt på konstruksjonsskip og konstaterer at det var et problem. På fartøyet han/hun jobbet på var det plassert et helikopterdekk forut fra broen slik at de fikk redusert sikt på grunn av stagene som plattformen sto på. Når skipet var under navigering eller operasjon var navigatørene ombord nødt til å bevege seg en del frem og tilbake for å få overblikk over situasjonen. Dette mente han/hun kunne påvirke en sikker navigering eller operasjon. Både under navigering og operasjoner ble radar og AIS nøye brukt for å skape oversikt. Navigatøren påpeker at fokuset på radar var stort og at så lenge de var klar over eventuelle blindsoner kunne de stole hundre prosent på utstyret. Avslutningsvis kom det frem at det var han/hun som krevde at det skulle bli installert CCTV da båten ble ombygget. Dette på grunn av at det under operasjon oppstod flere blindsoner og CCTV var en god løsning for å unngå det.

### 5.1.5 Styrermann 5

Styrermann 5 har lang erfaring med konstruksjonsskip og har jobbet på flere forskjellige slike fartøy. Han/hun har erfart flere situasjoner hvor delvis eller blokkert sikt har vært med på å skape

stressende situasjoner. Navigatøren påpekte flere elementer som påvirket sikten til en slik grad at det kunne skape farlige situasjoner. På det ene skipet hvor han/hun jobbet på, var DP-systemet plassert midt på broen slik at det ikke var noe utsikt fra broen under operasjon. På samme skip var det også svært mange skjermer og navigasjonsutstyr som ga forskjellig informasjon som navigatøren var nødt til å lese av. Vedkommende har lang erfaring og med det kommer rutiner og god forståelse av det en driver med. Når kraner, containere og annet utstyr blokkerer sikten samtidig som navigatøren skal observere, og forstå informasjonen som blir gitt fra de forskjellige instrumentene kan det skape uønskede situasjoner. Navigatøren konkluderer med at blokkert eller delvis blokkert sikt er et problem, men med erfaring og god forståelse av situasjonen er en trygg operasjon fullt overkommelig.

### 5.1.6 Styrmann 6

Styrmann 6 har lang erfaring til sjøs, blant annet med konstruksjonsfartøy. Navigatøren erfarte ikke blokkert sikt som noe større problem. I den grad blokkert sikt oppstod var det aldri et problem siden navigasjonsutstyret og mannskap var tilgjengelig hele tiden. Navigatøren erfarte blokkert sikt på to forskjellige konstruksjonsfartøy han/hun jobbet på. På fartøyene hvor informanten har jobbet har helikopterplattform, skorsteiner og kraner vært de største faktorene som har påvirket utsikten fra broen. Selv med blokkert sikt mener navigatøren at det ikke var noe stort problem, kun en mindre utfordring som lett ble løst med god kommunikasjon og ved å stole på navigasjonsutstyret. Avsluttende blir det påpekt at innenfor rederiet ble det gjort kontroll hvert år på alt av navigasjonsutstyr. Dette gjorde at mannskapet følte seg tryggere på både informasjonen de mottok og arbeidet de utførte.

## 5.2 Sjøfartsdirektoratet

Det kom tydelig frem i intervjuet med Sjøfartsdirektoratet at de ser veldig lite problemer med konstruksjonsskip. Det blir tatt veldig mange forhåndsregler i blant annet byggingsprosessen, men også når fartøyene opererer i nærheten av forskjellige installasjoner. Når et fartøy seiler i



nærheten av for eksempel offshore installasjoner har de ikke lovt til å seile med kurs mot installasjonene. Det er heller ikke lovt til å ha en CPA (Closest Point of Approach) under 1 nautisk mil. Hvis et fartøy har en CPA under 1 nautisk mil går det alarmer og fartøyet blir kontaktet av de som opererer installasjonen. Dette mente Sjøfartsdirektoratet er en av hovedgrunnene til at de mottar veldig lite data hvor konstruksjonsfartøyer har vært i ulykker ettersom disse ofte opererer i slike områder i Nordsjøen.

Når det gjelder byggingen av konstruksjonsskip må de som bygger skipet få godkjent tegningene for å sjekke at de dekker kravene som er knyttet til sikt. Sjøfartsdirektoratet får inn tegninger som viser siktlinjer på det aktuelle fartøyet som er under bygging og det kontrolleres at sikten er god nok i henhold til MSC 982. Når de mottar tegningene sjekker de om disse møter alle kravene i henhold til dagens regelverk og går ut med svarbrev om skipet blir godkjent eller ikke. Før godkjenning av tegningene blir det også gjort inspeksjoner ombord på fartøyet for å sjekke at tegningene stemmer overens med det som blir bygd. Avslutningsvis påpeker de at de har ingen statistikk på ulykker eller nestenulykker som alene eller delvis har vært forårsaket av blokkert sikt.

## 5.3 Samlet resultat

I dette delkapittelet kommer et sammendrag av det som har vært fellesnevnerne i intervjuene som har blitt holdt. Informasjonen fra Sjøfartsdirektoratet blir i liten grad tatt med her ettersom det viser til hvordan regelverket er istedenfor holdningene og synspunktene til styrmennene.

### 5.3.1 Holdninger til blokkert sikt

Navigatørene hadde alle erfart blokkert sikt av forskjellige grunner, som for eksempel kraner, moduler og helikopterplattformer. Flere av navigatørene opplevde ikke blokkert sikt som et stort problem ettersom de hadde god forståelse av situasjonene i form av informasjon som kommer fra navigasjonsutstyret. Andre nevnte at blokkert sikt kunne forårsake ulykker ved at det ble for mye

informasjon å motta fra navigasjonsutstyret, mens man samtidig måtte holde oversikt av det som foregår utenfor broen. Dette skaper stress og kan være så ille at man mister oversikten av det som skjer eller mister viktig informasjon. Under operasjon hvor det er mye instrumenter å følge med på samtidig som man skal ha oversikt over selve operasjonen, er det viktig at det er nok folk på broen som kan fokusere på de viktigste elementene for å ha en tryggest mulig operasjon. Flertallet av navigatørene mente at dette var overkommelig og det gikk trygt for seg.

### 5.3.2 Tillit til navigasjonsutstyr

Alle navigatørene hadde en felles forståelse av at jo lengre erfaring man hadde, jo lettere var det å ha en god forståelse av informasjonen man mottar. Med erfaring kommer også tilliten til navigasjonsutstyret. Jo mer man har erfart, jo lettere forstår man hva som er galt når det oppstår avvik. Når man har flere forskjellige navigasjonsutstyr som radar, ECDIS og DP blir det mye forskjellig utstyr som gir forskjellig informasjon. Det kan være krevende å samle riktig informasjon når det kommer forskjellig data fra de ulike navigasjonsinstrumentene. Det er tydelig at en må være fokusert når en samler data og ikke minst stole på informasjon som blir gitt. Samtlige av navigatørene var enige i at selv om man må stole på navigasjonsutstyret må man også vite av dets begrensninger.

### 5.3.3 Lovverk

Flertallet av styrmennene var lite kjent med dagens lover og retningslinjer knyttet til brodesign og utsikt fra bro. Styrmann 2 og 6 var noe kjent med regelverket og mente at utviklingen som har skjedd var positiv. De resterende navigatørene var også positive til regelverket i sammenheng med sjekk av navigasjonsutstyr og sertifikater. Flertallet av navigatørene jobbet i rederier hvor classeselskaper årlig utførte sjekk av utstyr ombord. De interne kontrollene gjorde navigatørene trygge på utstyret og de følte heller ingen grunn til endring av regelverket i den sammenhengen.

## 6. Drøfting

### 6.1 Blokkert sikt

Resultatene fra intervjuene viser klart at det ikke er uvanlig å oppleve en eller annen form for blokkert sikt på konstruksjonsskip. De fleste tilfellene av blokkert sikt oppstod på skip hvor helikopterdekk, kraner og moduler var plassert forut og akterut på skipene. Plassering av helikopterdekk er et godt eksempel på noe som kan føre til blokkert sikt. På konstruksjonsskip er det i grunnen kun to plasser man kan plassere helikopterdekket - forut eller akterut på skipet. I de fleste tilfeller er det mer hensiktsmessig å plassere det forut, da kraner, containere og moduler ofte er plassert akterut. Problemstillingen blir da hvorvidt helikopterdekket skal plasseres under eller over bro (se figur 5 og 6 under).



Figur 5. North Sea Giant, helikopterplattform under broen



Figur 6. Norman Pioneer, helikopterplattform over broen

Dersom helikopterdekket er plassert under broen skaper dette en blindsoner foran skipet. I henhold til lovverket kan denne blindsonen kan være opptil 2 fulle skipslengder eller 500meter foran skipet, avhengig av hvilken som er minst. Figur 6 viser et eksempel på et skip hvor helikopterdekket er montert over broen. I slike tilfeller vil stillaset til helikopterdekket kunne skape blindsoner fra enkelte posisjoner på broen, ettersom stagene vil kunne blokkere sikten. Hvorvidt man plasserer helikopterdekket over eller under bro, blir opp til rederiene og skipsverftene å avgjøre.

Andre momenter navigatørene hadde erfart som årsak til blokkert sikt var kraner, last på dekk og større moduler på akterdekket. Oftest nevnt var kranen(e). Ved bruk av kran under operasjon vil den tidvis blokkere eller delvis blokkere sikt for navigatørene som er på bro. Dette er ikke til å unngå ettersom store kraner i mange tilfeller er nødvendige for å kunne utføre enkelte oppdrag eller operasjoner. Noen av navigatørene påpekte at kranene var et større problem når de ikke var i bruk, ettersom de kunne blokkere sikten akterut. Nøyaktig hvor mye kranene blokkerte sikten, kom an på hvileposisjonen deres. Når kraner ikke er i bruk, har de en fast hvileposisjon. Kranen kan da hovedsakelig stå tverrskips eller langskips for å opprettholde skipets stabilitet. Sett fra perspektivet til en navigatør ville være bedre om en kran står langskips når den ikke er i bruk, og spesielt under et seilas, enn om den står tverrskips ettersom det ville gi best mulig sikt.



*Figur 7. North Sea Giant, Kraner som blokkerer sikten*

Figur syv viser et eksempel på hvordan sikten akterut kan være fra bro når kranens hvileposisjon er langskips. Dersom kranen hadde hatt en tverrskips hvileposisjon, ville antakeligvis sikten vært langt dårligere.

Videre kan planløsning være utfordrende i forhold til størrelsen på de enkelte modulene som monteres på skipet. Plasseringen av de ulike modulene burde være slik at skipet opprettholder god stabilitet, samt at sikten fra bro er så optimal som mulig. En av navigatørene som ble intervjuet fortalte om en opplevelse hvor tre mindre moduler hadde blitt montert på en slik måte

at de blokkerte sikten over skutesiden fra brovingen. Plasseringen av blindsonen som de tre nevnte modulene skapte, førte til at sikten ikke var tilstrekkelig når skipet skulle legge til kai. Navigatørene var i dette tilfellet avhengig av å ha en ekstra person på dekk, som holdt ekstra utkikk og kommuniserte med de på bro via UHF.



*Figur 8. Skandi Neptune, planløsning*

Figur åtte viser et eksempel på et konstruksjonsskip hvor planløsningen forut og akterut er slik at sikten fra bro i stor grad vil kunne være blokkert eller delvis blokkert. Helikopterplattformen kan skape mindre blindsoner forut, mens kran og bygg på akterdekket kan føre til blokkert sikt akterut. Navigatører på bro vil i stor grad være avhengig av blant annet CCTV for å ha oversikt over det som skjer på dekk.

## 6.2 Situasjonsbevissthet

Tidligere i oppgaven så vi på teorien bak situasjonsbevissthet og fant ut at manglende eller utilstrekkelig situasjonsbevissthet er en av de viktigste faktorene i ulykker som tilskrives

menneskelig feil. Situasjonsbevissthet innebærer å være bevisst over hva som skjer i nærheten for å forstå hvordan informasjon, hendelser og egne handlinger vil påvirke mål og utfall både umiddelbart og i nær framtid.

Dersom en navigatør blir helt eller delvis fratatt en viktig faktor for opprettholdelse av situasjonsbevissthet, for eksempel muligheten til fri sikt, vil blant annet navigasjonsutstyr som radar, ECDIS og DP kunne bidra til å opprettholde situasjonsbevissthet. Flertallet av informantene mente at god kjennskap til og forståelse av navigasjonsutstyret var tilstrekkelig for å opprettholde situasjonsbevisstheten dersom blokkert sikt oppstod.

Lengre erfaring er positivt i de fleste arbeidssituasjoner, noe som i stor grad også gjelder for navigatører. I hvor stor grad erfaringen hjelper til for å opprettholde situasjonsbevisstheten kan diskuteres. Dette er fordi selv en erfaren person kan påvirkes av stress og uforventede elementer som kan oppstå. Dersom broen har et teknologisentrert design vil navigatøren motta store mengder informasjon samtidig som han/hun må ha oversikt over situasjonen på dekk. Erfaring vil i en slik situasjon være nyttig, da man etter all sannsynlighet har ervervet seg en metode for hvordan man skaffer seg best mulig oversikt over de nødvendige instrumentene og dermed den mest nødvendige informasjonen. Derimot, hvis et brukersentrert design benyttes, vil selv en uerfaren person kunne håndtere en kritisk situasjon på en god måte - takket være at systemet gir informasjon begrenset til brukerens behov. Viktigheten av erfaring kan late til å falle litt bort i slike tilfeller. Altså, hvorvidt erfaring spiller en rolle for evnen til å være situasjonsbevisst vil kunne avhenge av hvilket design broen har - brukersentrert eller teknologisentrert.

### 6.3 Informasjonsoverbelastning

Informasjonsoverbelastning, fra engelsk *information overload*, er et begrep laget av professor i statsvitenskap Bertram Gross. Informasjonsoverbelastning beskriver overflødig informasjon som

er tilgjengelig for en person som skal utføre en oppgave eller ta en avgjørelse. For store mengder informasjon kan være til hinder i beslutningsprosessen, noe som kan føre til en dårlig beslutning, eller at det ikke blir tatt en beslutning i det hele tatt (Interaction Design Foundation, u.å.).

Informasjonsoverbelastning kan forekomme på konstruksjonsfartøy, ettersom navigatøren(e) må følge med på multiple skjermer og navigasjonsutstyr samtidig. Eksempler hvor informasjonsmengden kan skape overbelastning kommer fram i det ene intervjuet. Den intervjuede navigatøren påpekte at de under operasjon kunne ha opptil 17 skjermer som de måtte følge med på samtidig, i tillegg til at de måtte følge med på nødvendig navigasjonsutstyr. Dersom man attpåtil mottok muntlig informasjon fra den andre navigatøren som var på bro, kunne overflødig informasjon skape en overbelastning som kunne gjøre det vanskelig å ta beslutninger.

Kongsberg er en av de største leverandørene av DP-systemer som blir brukt ombord på norske skip, og de har satt fokus på å redusere mengden overflødig informasjon. De jobber derfor kontinuerlig for å forbedre designene på sine systemer for at de skal bli så optimale som mulig for brukeren. Et av DP-systemene de leverer er kalt K-master. K-master er et DP-system av brukersentrert design, hvor fokuset er rettet mot de mest relevante funksjonene. Systemet vil sile ut overflødig informasjon, slik at brukeren står igjen med det essensielle av den totale mengden informasjon.

*"Simplicity is at the heart of what we're trying to achieve. We are constantly trying to strip down functionality to what is really needed instead of adding more and more 'nice to have' functions. We focus on the 20 percent of the functions that are used 80 percent of the time."*

- Thor Hukkelås (Kongsberg Maritime, u.å.)

DP-systemer med brukersentrert design vil hjelpe navigatøren å opprettholde situasjonsbevissthet i situasjoner hvor delvis eller blokkert sikt oppstår. I slike tilfeller trenger ikke vakthavende DPO å ta inn veldig mye informasjon ettersom systemet er begrenset til brukerens behov, og vedkommende kun får den nødvendige informasjonen. Et slikt system vil

hjelpenavigatøren å opprettholde situasjonsbevisstheten og redusere risikoen for informasjonsoverbelastning under en eventuell operasjon.

## 6.4 Tillit til navigasjonsinstrumentene

Konstruksjonsskip bruker i dag DP-systemer sammen med en rekke referansesystemer under arbeidsoperasjoner for å holde en bestemt posisjon. Uten DP-systemer og referansesystemer ville det vært svært vanskelig å utføre krevende arbeidsoperasjoner, som for eksempel konstruksjonsarbeid på plattform til sjøs. En krevende operasjon som konstruksjonsarbeid, krever en presisjon som er tilnærmet umulig å oppnå uten DP-systemer. For at operasjonen skal være gjennomførbar, er man avhengig av å holde en gitt posisjon over lengre tid. Uten DP-systemer, ville man i en slik situasjon være avhengig av erfarent og kompetent bemanning, samt perfekte værforhold (vindstille, ingen bølger, ingen undervannsstrømmer).

Det som ville vært erfaring, kunnskap og dyktighet, har blitt overlatt til et datasystem som man bruker og har begrenset kontroll over. Dersom en feil oppstår i et slikt system, er det en viss risiko for at den kan forbli uoppdaget. Det vil kunne føre til at ytterligere feil oppstår og konsekvensene kan bli alvorlige. Som tidligere nevnt i oppgaven fra barriereteorien, kan en slik situasjon knyttes opp mot sveitserostmodellen hvor hullene i modellen representerer svakheter eller feil i hver enkelt barriere. Dette vil si at selv om DP-systemet er redundant, så er det fortsatt mulig at ytterlige feil kan oppstå. Flertallet av de intervjuede navigatørene sa at det var viktig å stole på navigasjonsutstyret, samtidig som man måtte kjenne til dets begrensninger. Med dette i bakhodet kan navigatøren sammenligne informasjonen som mottas fra de ulike navigasjonssystemene for å utelukke eventuelle avvik.

Risikoen ved å ha for stor tillit til navigasjonsutstyret kan resultere i at latente forhold oppstår. Latente forhold kan blant annet være mangler i prosedyrer og utilstrekkelig opplæring av personell. Latente forhold kan også innebære at brukersvikt oppstår, ved at man stoler fullstendig



på systemene og unnlater å følge rutiner som for eksempel utfylling av sjekklister. I et slikt tilfelle overlater man ansvaret til systemet på bakgrunn av at man stoler på at systemet er redundant og feilfritt. Dersom en feil mot formodning skulle være tilstede, så kan det hende at navigatøren ikke oppdager den. Altså, en må stole på navigasjonsinstrumentene, men kjenne til dets begrensninger.

Ethvert system vil ha kritiske punkter, hvor en enkeltfeil kan resultere i at hele systemet stopper opp. Disse punktene kalles *single point of failure* (SPOF). Det faktum at et system er redundant, utelukker ikke muligheten for tilstedeværelsen av en SPOF. Dersom en SPOF er tilstede, vil et redundant system kunne svikte totalt - tross at det har flere backups.

Doug F. Phillips skriver i *Classic Single Point of Failures of Redundant DP Systems* at skip som har DP-klasse 2 eller 3 har tilnærmet like funksjoner for å holde systemet redundant. Selv om systemene er redundante er de fortsatt sårbare for at en SPOF kan oppstå i maskinvaren. En styrke ved DP-klasse 2 eller 3 er at systemet kan holdes fysisk intakt og redundant dersom det skulle oppstå brann eller oversvømmelse. Derimot vil man ikke kunne beskytte systemet på lik måte dersom feilen oppstår internt i maskinvaren - systemets redundans vil da brytes fra innsiden. Det hele kan oppsummeres med Doug F. Phillips egen konklusjon:

*“Be careful not to be complacent because there is a lot of hardware redundancy fitted – this does not guard against a systematic failure. All DP systems are equally vulnerable to the majority of single point failures and all systematic software failures. All that is gained is immunity to rarer single point physical failures such as fire and flood. (Doug F. Phillips, 1998)”*

## 7. Konklusjon

I denne oppgaven har målet vært å avdekke om blokkert sikt på konstruksjonsfartøy er en faktor i skipsulykker. Det har blitt sett på det som skaper blokkert sikt og konsekvensene av dette. I starten av denne oppgaven hadde vi en antagelse om at blokkert sikt var en faktor i skipsulykker og at det kunne resultere i farlige situasjoner. På bakgrunn av denne antagelsen lagde vi problemstillingen *Er blokkert sikt en faktor i skipsulykker på konstruksjonsfartøy?*

Etter våre undersøkelser på dette temaet og intervju med navigatører og Sjøfartsdirektoratet kom vi fram til følgende konklusjon: Blokkert sikt er noe som forekommer på de fleste konstruksjonsfartøyer, men det er ikke en vesentlig faktor i skipsulykker for slike fartøyer. Alle navigatørene vi intervjuet hadde erfart blokkert sikt og det var kun 2 av dem som mente det var et problem. Blokkert sikt på konstruksjonsfartøyer kan være med på å skape stressende situasjoner, men er ikke alene eller en medvirkende faktor i ulykker på slike fartøyer.

## Referanseliste

- Chopra, K. (2017, oktober 7). *What are Offshore Vessels?* Hentet 23. februar 2018 fra Marine Insight: <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/what-are-offshore-vessels/>
- Endsley, M. R. (1995, Mars 1). *Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems*. Hentet 5. mars 2018 fra Waisman Center: <http://brainimaging.waisman.wisc.edu/~perlman/papers/HumanFactors/11%20endsley%20toward%20a%20theory%20of%20situation%201995.pdf>
- IMO. (u.å). *Guidelines on ergonomic criteria for bridge equipment and layout*. Hentet 26. april 2018 fra Ships4Regs: <http://dmr.regs4ships.com/docs/international/imo/circulars/msc/982.cfm>
- IMO. (u.å). *Navigation Bridge Visibility*. Hentet 26. april 2018 fra Ships4Regs: [http://dmr.regs4ships.com/docs/international/imo/solas/chp\\_05/22.cfm](http://dmr.regs4ships.com/docs/international/imo/solas/chp_05/22.cfm)
- IMO. (u.å). *Principles relating to bridge design, design and arrangement of navigational systems and equipment and bridge procedures*. Hentet 26. april 2018 fra Ships4Regs: [http://dmr.regs4ships.com/docs/international/imo/solas/chp\\_05/15.cfm](http://dmr.regs4ships.com/docs/international/imo/solas/chp_05/15.cfm)
- IMO. (2018). Member states. Hentet 24. april 2018 fra <http://www.imo.org/en/About/Membership/Pages/MemberStates.aspx>
- Interaction Design Foundation. (u.å). *Information Overload*. Hentet 20. april 2018 fra Interaction-Design: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/information-overload>
- Kongsberg Maritime. (u.å). *Kongsberg Maritime*. Hentet 19. april 2018 fra You-Centred Design: <https://www.km.kongsberg.com/ks/web/nokbg0238.nsf/AllWeb/E48ABD3B7936E4BEC12578B2002DE818?OpenDocument>

Phillips, D. F. (1998, oktober 13-14). *Classic Single Point Failures of Redundant DP Systems*. Hentet 19. april 2018 fra Dynamic-positioning: <http://dynamic-positioning.com/proceedings/dp1998/Rphillip.pdf>

Reason, J. (1997). *Managing the Risk of Organizational Accidents*. Taylor & Francis Ltd.

Sjøfartsdirektoratet. (2016, 07 12). *Ulykkesstatistikk næringsfartøy, 1 halvår 2016*. Hentet 11. april 2018 fra Sjøfartsdirektoratet: <https://www.sdir.no/globalassets/sjofartsdirektoratet/fartoy-og-sjofolk---dokumenter/ulykker-og-sikkerhet/rapporter/ulykkesstatistikk/ulykker-med-naringsfartoy-forste-halvar-2016.pdf?t=1521496529118>

Eidem, P.A. (2017). *Vanskeligheter med vedlikeholdsarbeid på norske forsyningsfartøy Prosjektoppgave*. Hentet fra Prosjektoppgave Integreert praksis.

# Figurliste

Figur 1. Seven Borealis. Hentet fra <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/borealis-a-unique-heavy-lift-construction-vessel/>

Figur 2. DSCV Lichtenstein. Hentet fra <https://subseaworldnews.com/2017/12/27/ultra-deep-solutions-scores-charter-for-dscv-lichtenstein-in-gom/>

Figur 3. Situasjonsbevissthet model. Henter fra <http://www.offthegridnews.com/extreme-survival/the-single-most-overlooked-survival-technique/>

Figur 4. Barriereteori model. Hentet fra <http://www.flightsafetyaustralia.com/2016/09/safety-in-mind-swiss-cheese-and-bowties/>

Figur 5. North Sea Giant. Hentet fra <https://www.vesseltracker.com/en/ShipPhotos/720983-NORTH%20SEA%20GIANT-720983.html>

Figur 6. Norman Pioneer. Hentet fra <https://www.vesseltracker.com/en/Ships/Normand-Pioneer-9179751.html>

Figur 7. North Sea Giant (Rettighetshaver North Sea Shipping AS). Hentet fra <http://www.energy-oil-gas.com/2013/09/17/north-sea-shipping-as/>

Figur 8. Skandi Neptune. Hentet fra <https://www.balticshipping.com/vessel/imo/9205720>