

TRANSPORT AV LNG PÅ TANKBILER PÅ NORSKE FERJER



MASTEROPPGAVE VÅREN 2011

SAMFUNNSSIKKERHET

AV

INGER METTE VIKSE



UNIVERSITETET I STAVANGER

TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

INSTITUTT FOR INDUSTRIELL ØKONOMI, RISIKOSTYRING OG PLANLEGGING



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering: Samfunnssikkerhet	Vår semesteret, 2011 Åpen / Konfidensiell
Forfatter: Inger Mette Vikse (signatur forfatter)
Fagansvarlig: Kjell Harald Olsen Veileder(e): Kjell Harald Olsen	
Tittel på masteroppgaven: Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer Engelsk tittel: Transport of LNG tankers on Norwegian ferries	
Studiepoeng: 30	
Emneord: LNG Tankbiler Ferjer Risiko Risikoperspektiv Risikopersepsjon Risikostyring	Sidetall: 72 + vedlegg/annet: 106 Stavanger, 10.06.11 dato/år

FORORD

Dette er min avsluttende masteroppgave innen masterstudiet Samfunnssikkerhet ved Universitet i Stavanger. Det har vært et spennende og lærerikt studie, som har gitt meg kunnskap og en utdanning jeg verdsetter og er stolt over å ha tilegnet meg.

Oppgaven min handler om risiko knyttet til transport av LNG i tankbiler på norske ferjer. Den er ikke ment å prøve å gi fasitsvar på hva som er den ”riktige” risikoen i forhold til tema, og heller ikke hvem som har det ”mest riktige” synet knyttet til denne risikoen. Den er ment å gi et innblikk i forskjellige syn på risiko knyttet til transporten av LNG på norske ferjer, og mulige forklaringer på hvorfor. Det vil imidlertid i diskusjonen bli tatt opp hva som teoretisk blir sett på som ”riktig” i forhold til risikotenkning, og opplysningene jeg har mottatt vil bli diskutert kritisk for og mot. Dette betyr ikke at jeg tar side med den ene eller andre, men at jeg prøver å se saken fra begge sider.

Jeg vil takke Sjøfartsdirektoratet og Gasnor for at de har tatt seg tid til å gi meg innsikt i deres virksomhet, og for å stille opp som informanter i intervjuer. Uten deres deltakelse ville jeg ikke hatt mulighet til å skrive denne oppgaven.

Jeg vil også takke min veileder ved universitetet i Stavanger, Kjell Harald Olsen som har vært sporty å gjennomført veiledning via e-post etter mitt ønske ettersom jeg bor i Haugesund.

Haugesund 10/06-11

Inger Mette Vikse

SAMMENDRAG

Det er for tiden uenighet mellom Sjøfartsdirektoratet og LNG næringen vedrørende risiko knyttet til transport av nedkjølte gasser på tankbiler på norske ferjer. Sjøfartsdirektoratet har strenge restriksjoner i forhold til hvor mange passasjerer som kan være med på ferjen når det er en tankbil fylt med nedkjølt gass ombord. Dette har ført til at tankbilene må stå over noen ferjeturer når det er stor trafikk. Sjøfartsdirektoratet har utarbeidet en ny forskrift som regulerer transport av farlig gods, men pga problemer med å oppfylle bestemmelsene vedr. transport av nedkjølt gass er deler av forskriften enda ikke trådt i kraft. LNG næringen er i mot de strenge restriksjonene i forskriften. De har fått utarbeidet en risikoanalyse av transport av gass på tankbiler på norske ferjer, og konkluderer der med at risikoen er akseptabel. Målet med denne oppgaven er å finne ut hvorfor det er så stort skille mellom Sjøfartsdirektoratets og LNG næringens (her representert av Gasnor) syn på risiko knyttet til transport av LNG på norske ferjer.

I oppgaven er en del teori innenfor risiko, forskriften til Sjøfartsdirektoratet og risikoanalysen til LNG næringen gjennomgått, og det er foretatt intervjuer med de to partene. Dette for å finne ut hva som påvirker synet deres vedr. risikoen og hvorfor de mener det de gjør.

Hovedgrunnen til skillet i synet på risikoen er at Sjøfartsdirektoratet bygger sine forskrifter på internasjonalt regelverk som ikke er tilpasset norske forhold, mens Gasnor driver en aktiv risikostyringsprosess hvor de identifiserer og håndterer det de mener er faktisk risiko ut fra de faktiske forholdene.

Videre viser det seg at det er en del ulikheter mellom de to i forhold til bakgrunn, ressurser, interesse, fokus, risikotilnærming og styring, samt kunnskap på området.

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
INNHALDSFORTEGNELSE	5
1 INTRODUKSJON	7
1.1 BAKGRUNN	7
1.2 VALG AV TEMA OG MOTIVASJON	8
1.3 PROBLEMSTILLING OG AVGRENSNING	9
1.4 OPPBYGGING AV OPPGAVEN	10
2 KONTEKST	11
2.1 PRESENTASJON AV SJØFARTSDIREKTORATET	11
2.1.1 <i>Norsk lovverk innen skipsfart</i>	12
2.2 PRESENTASJON AV GASNOR	14
3 TEORI	16
3.1 INNLEDNING	16
3.2 RISIKO	16
3.2.1 <i>akseptabel risiko</i>	18
3.2.2 <i>individuell risiko</i>	20
3.2.3 <i>storulykkesrisiko</i>	20
3.3 RISIKOPERSPEKTIV	21
3.4 RISIKOPERSEPSJON	22
3.5 RISIKOSTYRING.....	23
3.6 BARRIERER	26
3.7 RISIKOKOMMUNIKASJON	27
3.8 SAMFUNNSSIKKERHET	27
3.9 KOST/NYTT	28
3.10 INTERESSER	29
3.11 AVSLUTNING	29
4 METODE	30
4.1 BEGRUNNELSE AV METODEVALG	30
4.1.1 <i>innholdsanalyse av dokumenter</i>	30
4.1.2 <i>det kvalitative forskningsintervju</i>	30
4.2 TO KRAV TIL DATA- RELEVANS (VALIDITET) OG PÅLITELIGHET (RELIABILITET)	31
4.3 GENERALISERBARHET	32
5 PRESENTASJON	33
5.1 NATURGASS	33
5.2 LNG (LIQUEFIED NATURAL GAS) – FLYTENDE NATURGASS	34
5.3 TRANSPORT AV LNG	34
5.4 TRANSPORT AV LNG PÅ TANKBILER.....	35
5.4.1 <i>forskrift om landstransport av farlig gods</i>	36
<i>”Farlig gods er en fellesbetegnelse på kjemikalier, stoffer, stoffblandinger, produkter, artikler og gjenstander, som har slike egenskaper at de representerer en fare for mennesker, materielle verdier og miljøet ved et akutt uhell” (Direktoratet for Samfunnssikkerhet og beredskap.)</i>	36
5.4.2 <i>forskrift om transportabelt trykkutstyr for farlig gods</i>	36
5.4.3 <i>sjåførene</i>	36
5.5 LNG TANKBILER PÅ FERJER.....	37
6 EMPIRI	38
6.1 SJØFARTSDIREKTORATETS SYN PÅ RISIKO KNYTTET TIL TRANSPORT AV LNG PÅ TANKBIL PÅ NORSKE FERJER	38
6.2 INTERVJU MED SJØFARTSDIREKTORATET	39

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

6.2.1	Risiko	40
6.2.2	Risikoperspektiv	41
6.2.3	Risikopersepsjon	41
6.2.4	Risikostyring	42
6.2.5	barrierer	44
6.2.6	Risikokommunikasjon og samarbeid.....	44
6.2.7	Samfunnssikkerhet	45
6.2.8	Kunnskap og Erfaring.....	45
6.3	GASNOR SITT SYN PÅ RISIKO KNYTTET TIL TRANSPORT AV LNG PÅ NORSKE FERJER	45
6.4	INTERVJU MED GASNOR	47
6.4.1	Risiko	47
6.4.2	Risikoperspektiv	48
6.4.3	Risikopersepsjon	49
6.4.4	Risikostyring	50
6.4.5	barrierer	50
6.4.6	Risikokommunikasjon og samarbeid.....	51
6.4.7	Samfunnssikkerhet	52
6.4.8	Kunnskap og Erfaring.....	52
7	DISKUSJON.....	53
7.1	SAMMENLIGNINGSGRUNNLAG.....	53
7.2	DISKUSJON BASERT PÅ TEORI	54
7.2.1	Risiko	54
7.2.2	risikoperspektiv.....	56
7.2.3	risikopersepsjon.....	57
7.2.4	Risikostyring	59
7.2.5	Barrierer.....	61
7.2.6	Risikokommunikasjon og Samarbeid	62
7.2.7	Samfunnssikkerhet	62
7.2.8	Kost – Nytte	63
7.3	DISKUSJON BASERT PÅ KUNNSKAP OG ERFARING	64
7.4	DISKUSJON I FORHOLD TIL REGELVERKET	65
7.5	AVSLUTNING.....	66
8	KONKLUSJON.....	68
9	REFERANSER	70
VEDLEGG:	72
VEDLEGG 1 – INTERVJUGUIDE.....		73
VEDLEGG 2 – RISIKOANALYSE AV TRANSPORT AV GASS PÅ TANKBILER PÅ FERGER I NORGE.....		75

1 INTRODUKSJON

1.1 BAKGRUNN

I Norge har vi i mange år hatt stor produksjon av gass, og vi er å regne som en av verdens ledende nasjoner innen virksomheten. Likevel har gass tradisjonelt blitt lite brukt innenlands. De siste årene har vi imidlertid sett en gradvis økning i bruken, både til oppvarming, transport og i industrien.

Olje- og energidepartementet utarbeidet i 2002 en Stortingsmelding ”om innenlands bruk av naturgass mv.” der de tilrår ”at naturgass i større grad tas i bruk til innenlands verdiskapning”, jf. St.meld. 9 [22]. For at dette skal være mulig er det nødvendig med et velfungerende distribusjonssystem slik at gassen når ut til kundene. Markedet er enda ikke stort nok til at det vil lønne seg med rør distribusjon av gassen, og derfor må den distribueres med båt, bil og tog.

Nedkjølt gass, også kalt kryogene væsker, er gass som er nedkjølt slik at den blir flytende. Ved å nedkjøle gassen tar den mindre plass, noe som muliggjør en mangedobling av mengden gass som kan lagres og transporteres. På den måten sparer en tid og penger ved transport, samt reduserer trafikkbelastningen.

Daglig transporteres det nedkjølte gasser i tankbil rundt om på det norske vegnettet, og daglig tar flere av disse tankbilene bil- og passasjerferje. Det siste året har det vært stor fokus i media rundt transport av gasstankbiler på ferjer, og de restriksjonene som er innført.

Tidligere sa lovverket at ferjene hadde tillatelse til å transportere 1 passasjer pr. meter skip når det var tankbiler med nedkjølt gass ombord. Den siste tiden har Sjøfartsdirektoratet jobbet med en ny forskrift ”forskrift om transport av farlig last om bord på norske skip” [19]. Denne forskriften gir ytterligere begrensninger til 1 passasjer pr. 3 meter skip. Forskriften trådte i kraft 01.01.10, men bestemmelsene om begrensninger ifht transport av nedkjølte gasser, og problemer med å oppfylle disse, har medført at deler av forskriften er utsatt inntil videre.

Bestemmelsene i forskriften fører til at tankbilene ikke blir prioritert i perioder med stor trafikk, og blir stående å vente på ferjekaien til kapteinen gir klarsignal. Distributørene av gassene mener dette er et regelverk som gjør det vanskeligere og dyrere å distribuere gass, og dermed er med på å hemme veksten i bruk av gass [7]. Dette i paradoks til at myndighetene ønsker økt bruk av disse gassene.

Sjøfartsdirektoratets overordnede mål er høy sikkerhet for mennesker, miljø og fartøy, og prioriterer forebyggende sikkerhetsarbeid bl.a. gjennom regelverksutvikling. Regelverket, og dets restriksjoner ifht. transport av farlig gods bygger imidlertid ikke på gjennomførte risikoanalyser, men tar utgangspunkt i internasjonale bestemmelser. I innledende samtale med sjøfartsdirektoratet ble jeg fortalt at de ikke vet helt hvorfor en har akkurat disse restriksjonene. Det er antagelig en internasjonal bestemmelse fra lang tid tilbake, og det forenkler samarbeidet med andre land å forholde seg til de samme bestemmelsene. De innrømmer også lite kjennskap til nedkjølte gasser, og eventuelle konsekvenser dersom det skulle oppstå en lekkasje av slike gasser på en ferje.

Gassnæringen har stilt spørsmålsteget ved om den nye forskriftens begrensninger er nødvendige, og Sjøfartsdirektoratet ba i den forbindelse næringen om å gjennomføre en risikoanalyse. *Risikoanalyse av transport av gass på tankbiler på ferger i Norge* ble utarbeidet og presentert for sjøfartsdirektoratet januar 2011, se vedlegg 2. Gjennom analysen ble det identifisert en potensiell hendelse som havnet i det røde området i risikomatriksen, men som ved implementering av foreslåtte risikoreduserende tiltak vil havne på grønt område i matrisen og dermed være akseptabel, i følge næringen. Næringen opplever imidlertid at det er stor skeptisk til dem ifht å sette økonomisk gevinst foran sikkerheten, og føler de ikke når frem med sine vurderinger av risikoen.

I tillegg ser det også ut til å være lite samsvar i sikkerhetsvurderingene i forbindelse med transport av nedkjølte gasser mellom de ulike norske tilsynsmyndighetene innenfor samfunnssikkerhet på området; sjøfartsdirektoratet, Statens vegvesen, Kystdirektoratet og Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap (DSB).

1.2 VALG AV TEMA OG MOTIVASJON

Jeg tok kontakt med sjøfartsdirektoratet for å høre om de hadde et tema de hadde behov for å få nærmere belyst, og som kunne være passende for en masteroppgave. De presenterte tema ”Transport av farlig gods på norske passasjerskip”, og da særlig transport av nedkjølte gasser, og beskrev kort bakgrunnen og restriksjonene i transporten.

Jeg bor selv i Haugesund, og studerer ved Universitetet i Stavanger, og er i den sammenheng avhengig av å ta ferje. Jeg tar også ferje en rekke ganger i året i andre sammenhenger, både til Stavanger og Bergen. I tillegg har jeg hørt og lest om tema i media.

I studiet Samfunnssikkerhet har vi lært om sikkerhet og risiko, og utføring av risiko- analyser og vurderinger. Da jeg fikk vite at sjøfartsdirektoratet ikke vet hvorfor de har gjeldende restriksjoner i regelverket, og at de ikke bygget på gjennomførte risikoanalyser, vekket dette min interesse og nysgjerrighet for tema. Når jeg videre fikk pratet med Gasnor, som produserer og distribuerer nedkjølte gasser, og hørt deres vurderinger av risikoen, og hørte hvor langt fra hverandre disse partene sto i forhold til synet på risikoen knyttet til transport av nedkjølte gasser på ferjer, bestemte jeg meg for at dette var et tema jeg ville skrive min masteroppgave om.

For å begrunne valget av tema og senere problemstilling vil jeg benytte meg av King m.fl. (1994) [12] sine to kriterier for hva som gir et forskningsprosjekt verdi på forskningsfeltet. Prosjektet bør ta utgangspunkt i spørsmål som en mener er viktig i den virkelige verden, samtidig bør det ha betydning for det politiske, økonomiske eller sosiale liv, slik at man kan forstå noe som påvirker mange menneskers liv. Dette også fordi man skal kunne forutse hendelser som kan være skadelige eller nyttige. Temaet om transport av farlig gods har betydning i den virkelige verden og for samfunnets sikkerhet. Videre er det av betydning og påvirker flere næringer, privat personer, og tilsyns-/myndighetsorgan. Farer er noe en må ta høyde for kan oppstå, og trygghet og beredskap er særdeles viktige samfunnsfunksjoner, og en studie som dette vil være relevant for flere parter, ikke minst for å oppnå bedre forståelse for hverandre og situasjonen, og muligens få en lovgivning som er mest mulig hensiktsmessig og i tråd med den faktiske risikoen.

1.3 PROBLEMSTILLING OG AVGRENSNING

Jeg har valgt å innsnevre temaet for denne masteroppgaven til transport av LNG (Liquefied Natural Gas) på tankbiler på norske ferjer. Jeg vil prøve å få en bedre forståelse for hva som ligger bak sjøfartsdirektoratets sikkerhetsvurderinger som danner utgangspunktet for regelverket, og hvorfor det ser ut til å være et så stort sprik mellom deres vurderinger og næringens vurderinger av risikoen.

Ved hjelp av dette ønsker jeg å besvare følgende problemstilling:

”Hvorfor er det så stort skille mellom Sjøfartsdirektoratets og Gassnæringens (her; Gasnor) syn på risiko knyttet til transport av LNG på tankbil på norske ferjer?”

Avgrensning:

Det transporteres flere typer nedkjølte gasser, men for å gjøre oppgaven overkommelig og oversiktlig har jeg valgt å fokusere kun på LNG.

Det er i tillegg mange andre aktører som er aktuelle i forhold til risiko knyttet til transport av LNG. Statens vegvesen, Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap, ferjeselskapene, andre LNG produsenter, sjåførene osv. Debatten om transport av LNG på tankbil på norske ferjer går imidlertid i hovedsak mellom Sjøfartsdirektoratet og LNG næringen. Jeg har derfor valgt å kun forholde meg til disse to. For å gjøre det enda litt enklere og overkommelig har jeg valgt Gasnor som representant for næringen.

1.4 OPPBYGGING AV OPPGAVEN

Jeg starter oppgaven med å gi en presentasjon av Sjøfartsdirektoratet og Gasnor. Dette for å skape en kontekst, slik at leserne av oppgaven får en bedre forståelse for hvem som er partene i oppgaven. Videre vil jeg presentere og beskrive den teorien jeg mener er relevant og som kan bidra til å belyse problemstillingen. Deretter har jeg et metodekapittel som forklarer hvordan jeg har gått frem i arbeidet med oppgaven. Så følger et kapittel der jeg presenterer bl.a. LNG, og transport av LNG. Dette for å gi leserne et innblikk i hva dette er for en gass og hva saken omhandler. Til slutt kommer selve hoveddelen med empiri kapittel, inkludert intervjuer med Sjøfartsdirektoratet og Gasnor, samt diskusjon og konklusjon.

2 KONTEKST

Det er Sjøfartsdirektoratet og Gasnor som er partene som vurderes opp mot hverandre i denne oppgaven, og hvorfor de to har så ulikt syn på risikoen knyttet til transport av LNG på norske ferjer. Jeg vil derfor her presentere de to.

Disse er to grunnleggende forskjellige virksomheter. Sjøfartsdirektoratet er en lovregulerende og tilsynsførende myndighet uten fortjeneste, mens Gasnor er en kommersiell virksomhet som lever av å selge gass.

2.1 PRESENTASJON AV SJØFARTSDIREKTORATET

Sjøfartsdirektoratet er et forvaltningsorgan som er underlagt Nærings- og handelsdepartementet og Miljøverndepartementet, med myndighetsansvar overfor norskregistrerte skip og utenlandske skip som anløper norske havner. Det har sitt hovedkontor i Haugesund, i tillegg til 19 stasjoner langs norskekysten, bestående av fire fartøysområder; lasteskip, passasjerskip, flyttbare innretninger og fiskefartøy. Passasjerskipavdelingen er ansvarlig for sertifisering av alle norske passasjerskip, og utfører bl.a. kontroll av dokumentasjon, og fastsetter nødvendig sikkerhetsbemanning. De har spesialkompetanse på områdene stabilitet, redningsutstyr og brannsikring. [20]

Direktoratets overordnede mål er å være en synlig og tydelig aktør for sjøsikkerhet i et rent miljø. Videre har de fem grunnleggende verdier; integritet, ansvarlighet, lojalitet, trygghet og service. I denne sammenheng kan det nevnes at integriteten går på å opprettholde et gjensidig godt tillitsforhold til brukerne, ansvarligheten synliggjør direktoratets ansvar i å utvikle regelverket i den hensikt å øke sikkerhetsnivået, og lojaliteten går først og fremst til sjøsikkerheten. [20]

Norge er en av verdens ledende nasjoner innen sjøfart, og ønsker således å være et foregangsland for sikker og miljøvennlig skipstrafikk, og sjøfartsdirektoratet har i den forbindelse en viktig pådriverrolle i utviklingen av nytt internasjonalt regelverk, samt å sikre god oppfølging og tilpassing nasjonalt når internasjonale regler skal gjennomføres i norsk rett.

Gjeldende regelverk innen norsk skipsfart blir i stor grad utformet på den internasjonale arena, og Sjøfartsdirektoratet deltar aktivt i flere internasjonale organisasjoner for å fremme Norges syn på skipsfarts- politikk og lovgivning. Eksempler på slike organisasjoner er IMO (International

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

Maritime Organization), ILO (International Labour Organization) og EMSA (European Maritime Safety Agency).[20]

2.1.1 NORSK LOVVERK INNEN SKIPSFART

Sjøfartsdirektoratets forskrifter baserer seg på internasjonale regler fastsatt av FN organisasjonen IMO, og internasjonale konvensjoner som er utviklet av IMO, der det mest sentrale regelsettet er SOLAS (International Convention for the Safety Of Life At Sea). Dette regelverket er universelt for medlemslandene av FN og er beregnet på større sjøfart. [20]

Nedenfor nevnes det regelverket som er av betydning for ovennevnte problemstilling.

2.1.1.1 Lov om skipssikkerhet (skipssikkerhetsloven)

Skipssikkerhetsloven skal legge til rette for god skipssikkerhet og sikkerhetsstyring, jf § 1. Dette for å trygge liv og helse, miljø og materielle verdier. Loven gjelder for norske skip uansett hvor de befinner seg, og for utenlandske skip på norsk farvann. Loven gjelder for alle skip som brukes innenfor næringsvirksomhet, samt skip over 24 meter største lengde. Jf. §§ 2 og 3. [15]

I forhold til last og ballast sier lovens § 12 følgende:

”Et skip skal være lastet eller ballastet på en slik måte at stabiliteten og flyteevnen ikke settes i fare, og slik at sikkerheten for liv og helse, miljø og materielle verdier ikke trues på annen måte. Departementet kan gi forskrifter med nærmere bestemmelser om last og ballast, herunder om farlig last, sikring av last, fribord og lastemerker”.

2.1.1.2 Forskrift om risikoanalyse for roro passasjerskip i innenriks fart

Følgende definisjoner finnes i forskriften [18]:

- *Risiko: Den fare som en uønsket hendelse representerer for mennesker, materielle og økonomiske verdier eller det marine miljøet. Risikoen uttrykkes ved hyppigheten (frekvensen) og konsekvensene av uønskede hendelser.*
- *Risikoanalyse: Systematisk framgangsmåte for å beskrive og beregne risiko for personer om bord for selve skipet og det marine miljøet. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av potensielle uønskede hendelser, og årsaker til og konsekvensene av disse.*

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

- *Roro passasjerskip: Passasjerskip som er utstyrt med innretninger som gjør det mulig å kjøre vei- eller skinnegående kjøretøyer på og av skipet.*

Forskriftens § 3 sier at ”rederiet skal gjennom sitt sikkerhetsstyringssystem sørge for å inkorporere tilleggskrav som ut fra rederiets synspunkt er nødvendige for å oppnå sikker drift”.

Forskriften sier videre at rederiet skal sende inn nødvendige opplysninger om skipet, om strekningen skipet betjener, kartskisse og programutskrift med innleste data og beregningsresultater til sjøfartsdirektoratet. Videre skal det sendes inn en liste over hvilke tiltak de vil iverksette for å oppnå tilfredsstillende personrisikoverdi for eksisterende skip på vedkommende strekning. De enkelte tiltakene kan være knyttet til skipet eller strekningen. Det skal sendes inn en statusrapport hvert år for hver ferje og strekningene den betjener. Endringer som kan innvirke på risikoberegningene skal spesifiseres, og nye beregninger skal dokumenteres. I tillegg skal det sendes inn en årlig samlerapport med oppdaterte verdier for risikotall på landnivå.

I § 7 står det: ”For hvert enkelt samband skal kombinasjonen av nytt skip og strekning, ikke medføre en høyere verdi for personrisiko enn 1,0 omkomne pr. milliard personkilometer over den verdi en med modellen vil få for samme strekning når en setter inn de best mulige verdiene for skip. I samband som betjenes av eksisterende skip, skal verdien for personrisiko ikke ligge over 5,0 omkomne pr. milliard personkilometer”. [18]

2.1.1.3 Forskrift om transport av farlig last om bord på norske skip

Sjøfartsdirektoratet har utarbeidet ny ”Forskrift om transport av farlig last om bord på norske skip”, som trådte i kraft 01.01.10. Forskriften gjelder for alle norske passasjerskip, lasteskip og lektere som frakter farlig last, jfr. § 1. [19].

Dette er den omtalte forskriften det strides om mellom Sjøfartsdirektoratet og LNG næringen.

Bestemmelsene for transport av farlig gods skal følge SOLAS kapittel VII Del A og IMDG-koden, jf. § 7 i forskriften. Begge disse tar for seg klassifisering, pakking, merking og stuing av farlig gods. Bestemmelsene om klassifisering i SOLAS følger metoden som brukes av FN for alle transportformer, selv om de bestemmelsene er strengere. [19]

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

Oppsummert sier Forskriften og bestemmelsene at når det transporteres pakket, farlig gods med roroskip som er en del av veinettet i innenriks fart, kan det kun være 1 passasjer pr. 3 meter skip. [19]

Forskriften sier videre at ”ADR transportenhetene skal plasseres på en betryggende måte slik at faren for uhell reduseres, og slik at beredskapstiltak kan iverksettes. Ved plassering skal tilkomst til transportenheten sikres, og avstanden til opp- /nedganger, ventilasjonsinntak og redningsutstyr skal være minst 3 meter”, jf. § 9.

§ 10 i forskriften sier at det tillates høyst to ADR transportenheter med brannfarlig gass i tank samtidig.

§ 12 sier noe om tiltak som skal iverksettes før ombordtaking og under transporten.

(1) Før en ADR transportenhet med pakket farlig gods kan kjøre om bord, skal det iverksettes prosedyrer for å hindre utilsiktede hendelser som for eksempel skade på emballasje, lukt, lekkasje fra sikkerhetsventiler, lekkasje fra laste/losse ventiler og varmgang i hjullagre.

(2) Transportenhet som transporterer flytende dypkjølt gass skal plasseres slik at pusteventilen på tank eller annen beholder til enhver tid befinner seg i gassfasen.

(3) I tillegg til kravene i § 4, skal skipsføreren sørge for at ADR transportenheten holdes under oppsikt under hele overfarten. § 4 sier at lasten skal være i henhold til stuingsplan, transportdokument skal leveres skipsføreren, og det internasjonale regelverket skal være tilgjengelig om bord.

2.2 PRESENTASJON AV GASNOR

Gasnor står ansvarlig for 50 % av småskala anleggene for LNG som transporter LNG med tankbiler, og utgjør representanten for næringen i denne oppgaven.

Gasnor er et gassdistribusjonsselskap med kjøp, salg og distribusjon av naturgass som hovedvirksomhet. De har hovedkontor på Avaldsnes i Karmøy kommune, og har kontor i Bergen, Trondheim og Akershus og driftsorganisasjon på Kollsnes. Gasnor er i dag Norges ledende naturgasselskap med 100 km rørgassnett, CNG (Compressed Natural Gas)-distribusjon og LNG (Liquefied Natural Gas)- distribusjon fra 3 separate produksjonsanlegg. De eier 13 CNG-trailere, 14 LNG-trailere, disponerer ett LNG-tankskip og disponerer cirka 30 LNG-terminaler. Gasnor er eid

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

av Statoil (40,98%), BKK (20%), E.ON Ruhrgas (14%), Haugaland kraft (13,40%) og andre (0,12%). Gasnor anvender i dag rør, bil og båt for transport av naturgass. De leverer LNG med bil og båt til mottaksanlegg hos kunden. [9]

Gasnor har levert LNG som drivstoff til skip siden 2004. I 2009 leverte de LNG som energibærer på til sammen 13 fartøy, og innen 2012 skal de levere til ytterligere 7 fartøy. Det er stadig økt fokus på miljøvennlig skipsfart og grønne forsyningslinjer, noe som øker markedet for naturgass som energibærer i skipsfarten. [9]

I følge Gasnor sine nettsider tilstreber de høy sikkerhetsstandard i alle ledd, og de har mål om null skader på mennesker, materiell og miljø. Dette skal de oppnå basert på teknisk sikkerhet i utstyr, anlegg og kjøretøy, operasjonell sikkerhet gjennom prosedyrer, rutiner og opplæring innen drift og vedlikehold, og prosedyrer og trening i håndtering av avviks- og beredskapssituasjoner. De har gjennomført beredskapsopplæring og øvelser på produksjonsanlegg, i transportvirksomheten, på terminalanlegg og i samarbeid med kunder. Arbeidet har til dels vært gjennomført i samarbeid med lokalt industrivern og kommunalt brannvesen. De arbeider kontinuerlig med forbedring av sikkerhet. Videre stiller de krav til at deres forretningspartnere også holder en høy sikkerhetsmessig standard. De samarbeider med andre innen bransjen for sikker naturgassbruk i Norge. [9]

Gasnor presenterer sine verdier som

- Respekt; ved å ta HMS&K på alvor, vise raushet og en inkluderende arbeidsform og vise åpenhet, interesse for andres meninger og lojalitet til beslutninger
- Nyskapende; ved å tørre å satse og lede, utvikle gode løsninger og forenkle kundens hverdag.
- Målrettet; ved å levere som avtalt, sette tydelige mål og følge opp fremdrift og resultater, og støtte hverandre og dele kunnskap.
- Glød; ved å skape engasjement, trivsel, samhold og rom for å ha det gøy, samt viten at en trenger hverandre for å lykkes.

Verdiene skal vise hvordan Gasnor ønsker å fremstå, hvordan de ønsker å opptre overfor hverandre og omgivelsene, og hvordan de skal skape resultater, samt hjelpe dem å ta de rette valgene. [9]

Gasnor har basert virksomheten på langsiktige kontrakter, noe som innebærer at det vil være en risiko for bortfall av kunder eller endret pris ved utløp av kontrakter. Det vil også være en risiko for reduserte volumer knyttet til lavere aktivitet i industribedrifter som benytter naturgass fra Gasnor. Gasnor hadde i 2009 et overskudd etter skatt på 44,5 millioner kroner. [9]

3 TEORI

3.1 INNLEDNING

Sjøfartsdirektoratet og Gasnor oppfatter risikoen knyttet til transport av LNG på norske ferjer forskjellig, noe som påvirker hvordan virksomhetene blir praktisert.

”Praksis bør alltid bygge på god teori” skal Leonardo Da Vinci ha sagt, så for å få større innsikt i hvorfor disse to har ulike oppfatninger av risikoen anser jeg det som nødvendig og hensiktsmessig å ha en gjennomgang av teori knyttet til risiko. Dette for å se om det er noe i teorien som kan styre meg i riktig retning, og som jeg kan bruke i det videre arbeidet med å finne svar på problemstillingen min. Det finnes mye risikoteori, og den teorien jeg har valgt å presentere her er den som jeg mener er relevant og som jeg tror kan belyse problemstillingen.

Det at en har ulik oppfatning av risikoen, uansett område, tenker jeg dreier seg i hovedsak om hvordan en forstår risikobegrepet og hvilke fokus en har i forhold til dette, måten en tilnærmer seg risiko (perspektiv), hvordan en oppfatter risiko (persepsjon) og hvorfor, og hvilke rolle en har i forhold til håndteringen av risiko. Gasnor er her de som håndterer LNG og som skal styre risikoen i det daglige, mens Sjøfartsdirektoratet er de som lager lovverk og fører tilsyn. Kommunikasjon mellom partene er vesentlig for å utveksle kunnskap og erfaring, og skape en felles forståelse for risikoen. Kunnskap og erfaring er en nødvendighet for å kunne styre virksomheten på mest mulig sikker måte, og da snakker vi om kunnskap inne både fagområdet en jobber med og kunnskap om risiko. I tillegg vil økonomi vs sikkerhet være spørsmål som dukker opp.

3.2 RISIKO

Risiko betyr ”å våge”, og er ikke nødvendigvis kun noe negativ som må unngås, men kan også bidra til utvikling [2], som i ordtaket ”den som intet våger, intet vinner” indikerer. Det gjelder å finne en balanse mellom uønskede hendelser og ønsket tilstand.

For å kunne ta stilling til risiko og fastsette hva en anser som akseptabel risiko, er det nødvendig å ha en forståelse for hva som ligger i risikobegrepet. Hva vi har fokus på og legger vekt på i fastsettelsen av risiko vil få betydning for vårt syn på risiko knyttet til en bestemt hendelse eller situasjon, og om vi anser risikoen som liten eller stor. Risiko kan defineres på flere måter, og ulik

definisjon og oppfattelse av begrepet kan føre til misforståelser i budskapet og uenigheter i resultatet. For at ulike instanser skal kunne ha en konstruktiv samarbeidsprosess vil det derfor være nødvendig at de er tydelige på hva de mener, slik at de får frem budskapet sitt, og skaper et grunnlag for å forstå hverandre og kunne bli enige. [2]

En vanlig måte å definere risiko på er *Sannsynlighet x Konsekvens*. Hva er sannsynligheten (frekvensen) for at hendelsen skjer og hva er virkningen/konsekvensen av hendelsen. Dette betyr at en risiko kan være stor av to ulike grunner. Selv om hendelsen ikke er spesielt farlig, kan den ha en stor risiko hvis det er veldig sannsynlig at den inntreffer. En hendelse som er veldig usannsynlig kan også utgjøre en stor risiko dersom konsekvensene av hendelsen, hvis den først inntreffer, er katastrofal. Sannsynlighet er en tallfestet verdi som gjør denne definisjonen til en kvantitativ tilnærming, selv om sannsynlighet også kan tolkes og kategoriseres. [1, 2]

En kan ta i bruk en rekke risikoanalyseteknikker både for å beregne og vurdere sannsynlighet og konsekvenser. Eksempel på slike teknikker er HAZOP¹ (HAZard & OPerability) /HAZID² (HAZard Identification), Feiltreanalyse³, Hendelsestreanalyse⁴, FMEA⁵ (Failure Mode and Effects Analysis) o.l. [1]

Sannsynlighet og konsekvens plasseres i en risikomatrix, etter hvor stor sannsynligheten er for at en hendelse skal inntreffe og hvor store konsekvensene kan bli dersom hendelsen inntreffer, se figur 1 nedenfor. De blir så kategorisert innenfor grønt, gult eller rødt område. Grønt er lav risiko, gult middels risiko og rødt indikerer høy risiko. Dersom hendelsen havner på grønt område blir den ansett som akseptabel. Dersom den havner på gult område er risikoen akseptabel, men en skal vurdere om det skal settes inn tiltak. Dersom hendelsen havner på rødt område skal det iverksettes tiltak. [1]

¹ HAZOP: Identifisere sikkerhets og operasjonelle problemer relatert til design, drift og vedlikehold av et system

² HAZID: Overordnet og systematisk vurdering for å identifisere potensielle farer.

³ Feiltreanalyse: Illustrerer mulige årsaker til at en hendelse inntreffer ("bakover" i tid).

⁴ Hendelsestreanalyse: Kartlegger mulige hendelsesforløp for å bestemme en hendelses mulige konsekvenser.

⁵ FMEA: Analyse av potensielle feil modus for å kunne fastsette sannsynlighet og konsekvens

Frekvens /sannsynlighet	Konsekvens				
	1 – Liten /ubetydelig	2 – Mindre alvorlig	3 – Betydelig	4 – Alvorlig	5 – Svært alvorlig
5 – Svært sannsynlig					
4 – Sannsynlig					
3 – Mindre sannsynlig					
2 – Lite sannsynlig					
1 – Usannsynlig					

Fig. 1: Risikomatrise

En annen måte å definere risiko på er *kombinasjonen av usikkerhet og konsekvens*. Vi kan ikke med sikkerhet si at en hendelse vil inntreffe, derfor brukes usikkerhet, som indikerer at det er en risiko til stede enten en tallfester usikkerheten ved hjelp av sannsynlighet eller ikke. [2]

En tredje definisjon er *usikkerhet + sårbarhet* der sårbarhet er en kombinasjon av konsekvenser og sannsynlighet, gitt at en initierende hendelse oppstår. Sårbarhet kan også defineres som et systems evne til å fungere og oppnå sine mål når det blir utsatt for påkjenninger. Usikkerhet brukes som i avsnittet over. [2]

Enda en mulig definisjon er ”*Risiko er en kombinasjon av mulige konsekvenser (utfall) og tilhørende usikkerhet*”.

3.2.1 AKSEPTABEL RISIKO

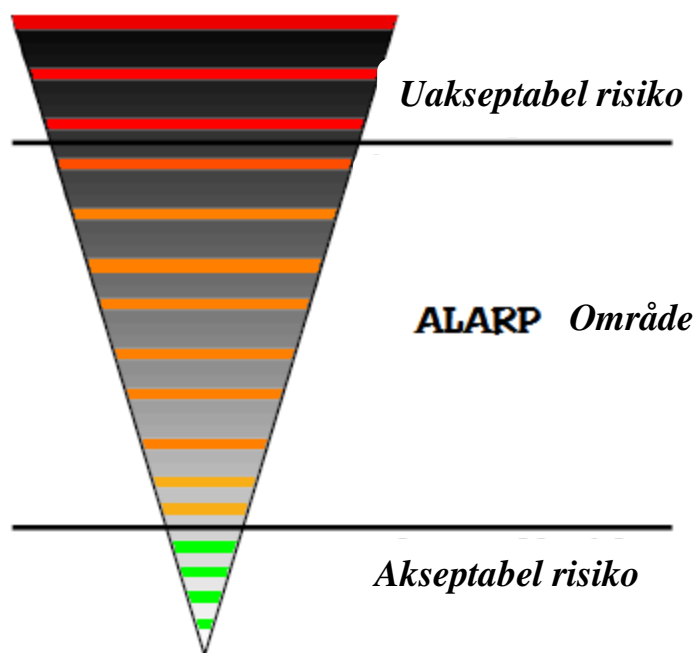
Det finnes ingen allmenne, objektive metoder eller mål som forteller oss hva som er akseptabel risiko. En vanlig definisjon av akseptabel risiko er ”*den risiko som aksepteres ved en beslutning*”. Beslutningen tas i en sosial og kulturell kontekst, som igjen bestemmes ut fra vår opplevelse av risiko og hva vi aksepterer av risiko. Hva vi aksepterer av risiko vil blant annet påvirkes av visjon, mål, holdninger, sikkerhetskultur, type virksomhet og aktivitet, hvem som utfører aktiviteten og i hvilken sammenheng den foregår o.l. All aktivitet utgjør en risiko i en eller annen form.[2]

Risikoakseptkriterier benyttes som uttrykk for et akseptabelt og et uakseptabelt risikonivå. Slike kriterier brukes hovedsakelig i forbindelse med kvantitative analyser, for å ha et utgangspunkt for å sette et nivå basert på hva som regnes som typiske risikoverdier.

Akseptkriterier definerer en øvre grense for det risikonivået selskapet godtar for sin virksomhet. Resultatene fra risikoen en har kommet frem til (se avsnitt 3.2 ovenfor) vurderes i forhold til

akseptkriteriene for å identifisere behovet for nødvendige korrigerende (risikoreduserende) tiltak for å forbedre sikkerheten, både frekvensreduserende og konsekvensreduserende tiltak. Dersom risikoen kommer utenfor akseptkriteriet vurderes risikoen som uakseptabel og tiltak er påkrevd. FAR⁶ (Fatal Accident Rate) verdier, AIR⁷ (Average Individual Risk) verdier, PLL⁸ (Potential Loss of Life) verdier, plassering i risikomatriser, FN⁹ (Frequence, N=fatalities pr accident)- kurve, etc. er eksempler på akseptkriterier [2].

ALARP- prinsippet (As Low As Reasonably Practicable) er også mye brukt. Som prinsipp skal en uavhengig av risikonivå søke ytterligere risikoreduksjon i henhold til ALARP prinsippet. ALARP prinsippet betyr at risikoreduserende tiltak skal identifiseres, og fordeler og ulemper vurderes. [2] Befinner en seg på rødt område skal en sette inn tiltak. ALARP området er i det gule området, der en bør/skal søke å redusere risikoen ytterligere. Risikonivået skal reduseres til et nivå hvor det ikke er mulig å identifisere kostnadseffektive tiltak som vil redusere risikoen ytterligere



Figur 2: Visualisering av ALARP prinsippet

⁶ FAR-verdi: gir et mål på individuell risiko og defineres som forventet antall døde pr.100 mill. eksponerte timer.

⁷ AIR-verdi: gir et mål på individuell risiko og defineres som forventet antall døde pr. eksponerte individ.

⁸ PLL-verdi: gir et mål på grupperisiko og defineres som forventet antall døde pr. år.

⁹ FN-kurve: viser sammenheng mellom hyppigheten av ulykker (frekvens) og antall drepte pr. ulykke (N)

Vi kan knytte akseptkriterier til

- Individuell risiko; faren for å bli drept eller skadet
- Storulykke risiko; belastningen ulykker kan ha for samfunnet, industriegrenen, bedriften eller transportsektoren
- Risiko for tap av materiell og økonomiske verdier.

3.2.2 INDIVIDUELL RISIKO

Hver enkelt person har en egeninteresse i hvilken fare det er for å bli utsatt for en ulykke, bli skadet eller drept. Enhver virksomhet har etter loven et ansvar å sørge for sikkerheten til den enkelte. Det skilles da mellom 1. person som er virksomhetens ansatte, 2. person som er de som frivillig benytter seg av virksomhetens varer eller tjenester, og 3. person som er personer utenfor virksomheten som kan bli påvirket av dens aktiviteter. [1]

3.2.3 STORULYKKESRISIKO

Transport av LNG med tankbil på ferjer har et potensial til å skape en storulykke.

En storulykke kan defineres som:

”En akutt hendelse som f.eks. utslipp, brann eller eksplosjon, som umiddelbart eller forsinket fører til alvorlige konsekvenser for menneskers helse og/eller dødsfall og/ eller miljøskader og/eller større økonomiske tap” (Norsok standard Z-013, 2009) [14]

En mye brukt beskrivelse på storulykker er at de har potensial til å forårsake minimum 5 dødsfall [25].

80 – 90 % av alle ulykker skyldes menneskelige feil. Men de fleste storulykker er såkalte organisasjonsulykker, der det er flere bakenforliggende årsaker til den utløsende årsaken som gjerne er en menneskelig feil. Vi kan her skille mellom *aktive feil* som er de utløsende årsakene begått av mennesker, og *latente forhold* som er de bakenforliggende årsakene i komplekse system. Perrow forklarer storulykker gjennom et misforhold mellom egenskapene til teknologien og organisasjonen som er ansvarlig for å kontrollere teknologien. [17]

Storulykker er organisatoriske ulykker, og de er sjeldne ulykker som har skjedd innenfor komplekse teknologier. Det er et komplekst samspill mellom teknologiske, organisatoriske og menneskelige

faktorer. Ulykkene har flere årsaker som involverer mange personer på forskjellige organisatoriske nivå og rammet flere som ikke var involvert i årsakene. [17]

Storulykker kan kjennetegnes ved:

- Energi / masse på avveie i nærheten av offer
- Komplekse systemer med forsvar i dybden
- Flere menneskelige feil i samspill, de viktigste skjedde lenge før ulykkessekvensen
- Organisatoriske ulykker som hadde å gjøre med egenskapene til det sosiotechniske systemet som helhet og ikke med menneskelige feilhandlinger
- Opphopning av menneskelige feil uten umiddelbar virkning innen en organisasjon

I tillegg er det sikkerhetsmessige forhold i organisasjonene som gjør de spesielt sårbar overfor en ulykke. [17]

3.3 RISIKOPERSPEKTIV

Risikobegrepet kan defineres på mange måter, og ulike fagområder og disipliner har tilnærmet seg begrepet på forskjellige måter. Hvilken tilnærming en ”velger” får betydning for hvordan vi håndterer risikoen. Det vil ikke være mulig å utvikle og etablere et effektivt og hensiktsmessig rammeverk for risikostyring, dersom en ikke først har en god forståelse for hva som ligger bak risikobegrepet. En inndeling i ulike risikoperspektiver kan hjelpe til å klargjøre tenkningen og forståelsen rundt risiko. I tillegg vil det å ha forståelse av at det finnes flere måter å tilnærme seg risiko på være betydningsfullt i samarbeidet og kommunikasjonen med andre faggrupper og etater, for å kunne skape felles forståelse og enighet.[1, 2]

Jeg vil her kort beskrive to hovedgrupper innen risikoperspektiv; *Teknisk-naturvitenskapelig tilnærming*, og *den sosiale og kulturelle tilnærmingen*. Disse tilnærmingene har ulike syn på risiko, men de er ikke gjensidig utelukkende av hverandre. Det kan ofte være hensiktsmessig å se dem i en kombinasjon.

I den tradisjonelle teknisk-naturvitenskapelige tilnærmingen er det fokus på beregninger og analyser av risiko ved hjelp av tall og størrelser som hyppighet eller frekvens, altså kvantitative metoder. Det blir foretatt målinger av historiske data som f.eks. uønskede hendelser, og beregner sannsynlighet og risiko ut fra disse. Innen dette perspektivet er det en grunnleggende holdning til at sannsynlighet og risiko er objektive størrelser, og derfor kan måles. Virkeligheten viser imidlertid at

sikre og tilfredsstillende målinger til beregning av sannsynlighet og risiko er vanskelig få til, og at en dermed ofte ender opp med et usikkert estimat fremfor en sikker beregning. Ved å beregne frem sannsynlighet og risiko, vil en med dette perspektivet mene å ha funnet fasiten på den reelle/objektive risikoen. Det finnes kun en riktig risiko, og med tilstrekkelig kunnskap vil alle kunne se denne reelle risikoen. Dette perspektivet avviser dermed menneskenes følelser og opplevde risiko, og skaper et skille mellom objektiv risiko og opplevd risiko. En utfordring i forhold til dette perspektivet er at en ikke alltid har relevante og tilstrekkelige erfaringsdata. [1, 2]

Innen den sosiale og kulturelle (samfunnsvitenskapelige) tilnærmingen legges det stor vekt på folks oppfatning av risiko, og vurderinger rundt sannsynlighet og risiko må ta hensyn til hvordan folk sosialt og kulturelt skaper sin egen risikoforståelse. Risikopersepsjon er altså viktig innen dette perspektivet. En definisjon på risiko innen dette perspektivet er *”alle aspekter av folks opplevelse og følelser i forhold til hva slags farer de står overfor, hvilke konsekvenser farene kan føre til (tap, ulemper, fordeler), og ikke minst til hva som er akseptabelt”* (Aven m.fl. 2008) [1, 2].

Aven m.fl. har i boken *”Samfunnssikkerhet”* (2008) en tredje tilnærming til risiko, hvor de mener en bør dra nytte av ulike perspektiver. Ved kun å fokusere på ett perspektiv vil en kunne miste viktige aspekter som andre perspektiv vektlegger. Risikoanalyser kan ikke være helt fri for tolkninger og vurderinger, som kan komme fra viktig kunnskap og innsikt som analytikerne ikke har klart å få frem. Her finnes det ikke en objektiv og reell risiko. Risiko er en vurdering av hva som vil kunne skje i fremtiden innen en gitt kontekst. En vurdering må alltid sees i sammenheng med hvem som uttaler seg, på hvilket grunnlag osv. På samme måte kan ikke risiko vurderes uten fakta, som kan være basert på relevante data, og dermed være lettere å bevise. I et samfunn som er i stadig endring vil det kunne være misvisende å bruke historiske data som direkte grunnlag for fremtidige vurderinger, samtidig vil vurderinger uten fakta være for grunnløse; *”Ingen kan si at de sitter med sannheten om fremtiden om risiko og om usikkerhet”* (Aven m.fl. 2008), derfor bør en inkludere momenter fra begge perspektivene beskrevet ovenfor. [1].

3.4 RISIKOPERSEPSJON

Risiko er vanskelig å måle. Ståsted, kunnskap og erfaring vil påvirke vår grense for akseptabelt risikonivå. Risikopersepsjon omhandler hvordan mennesket oppfatter, vurderer og håndterer risiko. Hva den enkelte oppfatter som risiko, og hvor risikofyllt det oppleves, blir styrt av kulturelle, sosiale og individuelle forhold, og varierer derfor fra menneske til menneske, og fra samfunn til samfunn.

Den kan påvirkes av hvor man bor, hva man gjør, alder og helse. Det er stor sammenheng mellom følelser og risikopersepsjon. Potensielle farer og trusler vil utløse uro og bekymring, og dermed påvirke hvordan en oppfatter risiko. For eksperter kan enkelte av disse oppfatningene av risiko fremstå som irrasjonelle. Ekspertene kan med fakta bevise at det ene alternativet er mindre risikofylt enn det andre. Likevel vil mange velge det andre alternativet fordi deres følelser og oppfatning av risikoen tilsier dem at det første alternativet er mer risikofylt. Som eks. kan det nevnes at mange er av den oppfatning at det er mer risikofylt å fly enn å kjøre bil, selv om statistikken viser at flere blir drept i biltrafikken enn i fly. Det viser seg å være en sammenheng mellom menneskers opplevelse av risiko og hvordan de reagerer og forholder seg til risiko, deres atferd. Dette vil si at en hendelse kan få ulik risiko ut fra hvem som vurderer risikoen. [1]

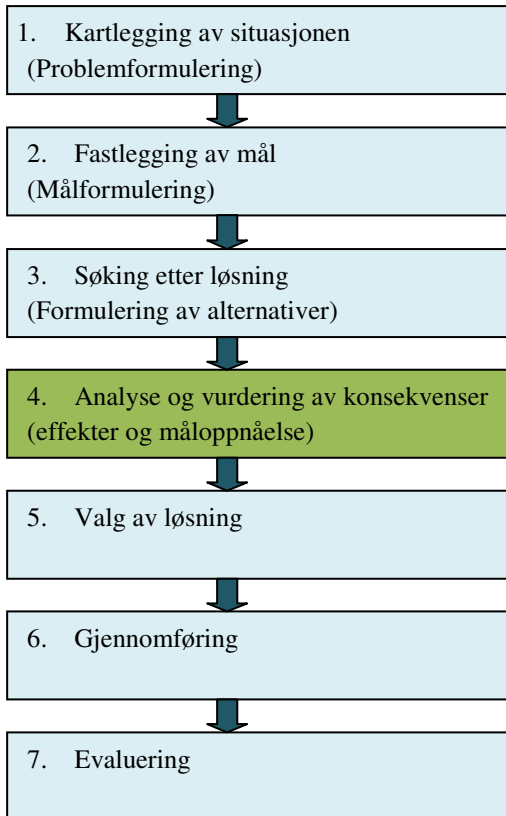
Mennesker er ofte villig til å akseptere et høyere risikonivå dersom de velger farene selv, f.eks. ekstremsport, røyking og alkoholbruk, eller dersom risikoen er av en slik art at de ved egen dyktighet eller egnethet kan minske risikoen. Dersom de derimot blir utsatt for farer fra andre hold, opplever stor usikkerhet knyttet til konsekvensene, mangler personlig erfaring med risikoen kan de reagere sterkt i mot farene. Det samme gjelder dersom farene har katastrofepotensial, lav nytteverdi og konsekvensene er umiddelbare og synlige. [3]

Vi kan også skille mellom faktisk og opplevd risiko. Faktisk risiko er en matematisk risikoberegning ut fra sannsynlighet og konsekvens. Opplevd risiko handler bl.a. om egne erfaringer og opplevelser, i kombinasjon med konkrete faresituasjoner. Farefylte opplevelser vi personlig har vært borti og har nær kjennskap til oppleves for de fleste som større og mer skremmende enn farer vi aldri er eksponert for eller har vært i nærheten av geografisk. Selv om organisasjonen hevder at sikkerheten aldri har vært bedre kan de ansatte mene det motsatte, basert på observasjoner og den vanskelig definerbare "magefølelsen". [16]

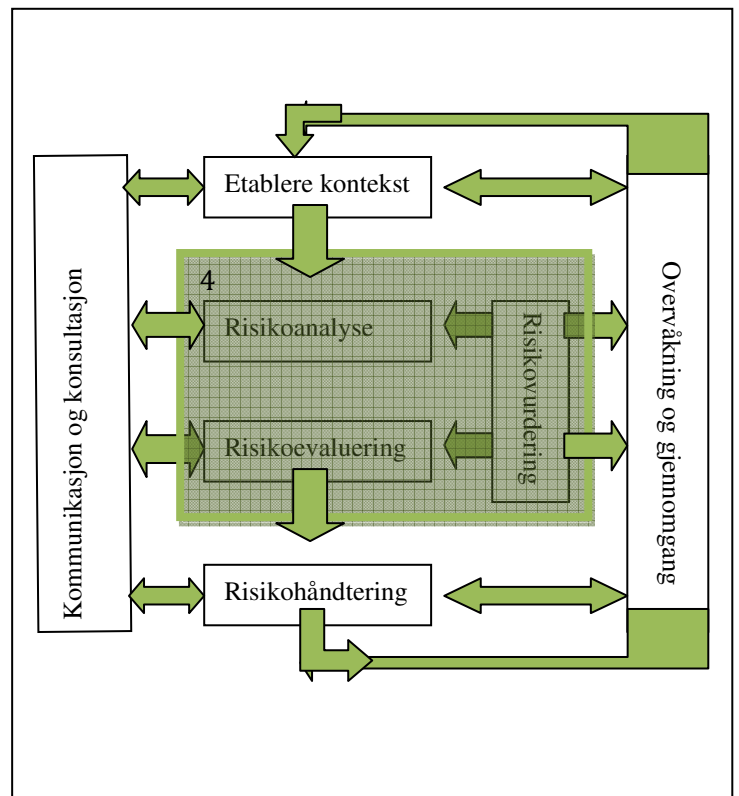
3.5 RISIKOSTYRING

"Med risikostyring forstås alle tiltak og aktiviteter som gjøres for å styre risiko" (Aven, 2007) [2].

I risikostyringen må en kartlegge situasjonen, sette seg mål, finne løsninger, analysere og vurdere konsekvenser, velge løsning, gjennomføre og evaluere [2], se figur 3 og 4 nedenfor.



Figur 3: Generell styringsprosess



Figur 4: Risikostyringsprosess (ISO 2005)

”Formålet med risikostyringen er å sikre den riktige balansen mellom det å utvikle og skape verdier, og det å unngå ulykker, skader og tap” (Aven, 2007). Det dreier seg altså ikke kun om å redusere risiko [2].

Risikostyringsprosessen har særlig fokus på risikoanalysene, jf fig. 4. Analysene omfatter:

- Identifisering av uønskede hendelser (farer, trusler, muligheter)
- Årsaksanalyse (grunnen til at hendelsene oppstår)
- Konsekvensanalyse (konsekvensene av hendelsene)
- Risikobeskrivelse

En evaluerer så resultatene fra analysene for å se om risikoen er for høy, og dermed er behov for tiltak, jf. fig.1 ”Risikomatriksen” under avsnitt 3.2. Deretter skal en håndtere risikoen en har kommet frem til. Det er nå en implementerer tiltak for å regulere og kontrollere risikoen, enten det dreier seg om å unngå, redusere, optimalisere, overføre og beholde risikoen. Innen sikkerhetsarbeid er det imidlertid mest vanlig å redusere risiko mest mulig ved hjelp av barrierer, se avsnitt 3.6. En søker å oppnå en balanse mellom risiko og andre hensyn, og den vil påvirkes av situasjonen, interesser, mål, krav, visjon, tilgjengelige virkemidler, kunnskap og erfaring. [2]

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

Det er to grunnleggende teorier som tar for seg om risiko innen høyteknologiske systemer kan forebygges eller ikke:

High Reliability teorien har som utgangspunkt at systemulykker kan forebygges. Selv om teknologien er komplisert, og risikoen er høy mener den at det er mulig og fullstendig sikre operasjonene. Teorien har fokus på organisasjonen, som i sin tur må ha fokus på sikkerhet og pålitelighet, redundans, desentralisert styring, sterk organisasjonskultur og kontinuerlig læring. På denne måten er det mulig å kompensere for menneskelige feil og svakheter, og utvikle pålitelige systemer basert på upålitelige enkeltkomponenter. Innen denne teorien er god planlegging og bruk av risikoanalyser vesentlig [1, 17].

Normal Accident teorien har som utgangspunkt at systemulykker ikke kan forebygges helt, men vil før eller siden oppstå. Teorien blir sett på som motpolen til high reliability teorien ettersom den baserer seg på at organisasjoner ikke kan oppfattes som forutsigbare og logisk konsistente, og kan da heller ikke utvikle fullt pålitelige systemer. Høy sikkerhet står i konkurranse med andre mål i organisasjonene og redundans øker ikke nødvendigvis sikkerheten. Ulykkene er tett koplet og komplekse, og oppstår ved at flere hendelser, feil og ulykker inntreffer nesten samtidig. Disse ulykkene er derfor vanskelige å forutse, og vil derfor før eller senere oppstå [1, 17].

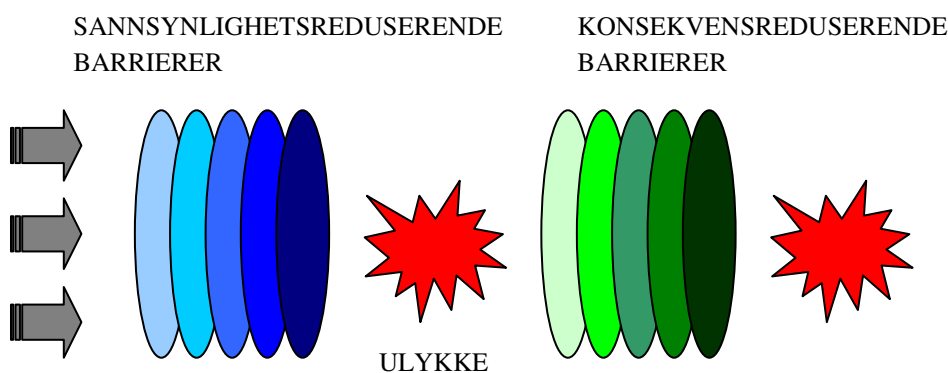
I arbeidet med å redusere risikoen er den beste fremgangsmåten å være proaktiv ved å innarbeide en god sikkerhetskultur, øke arbeidernes kompetanse og evne til å takle problemer samt øke sikkerheten i de tekniske systemene. Det sikkerhetsarbeidet dreier seg om er å forebygge ulykker, fange opp feilene før de forplanter seg og hindre at feil som oppstår får alvorlige konsekvenser. Fremtiden avhenger av beslutninger som tas i dag [1].

Risikobevissthet og forståelse hos de ansatte et viktig verktøy for at virksomheten så tidlig som mulig skal kunne oppdage risiko som kan utvikle seg til en uønsket hendelse dersom den ikke blir håndtert snarest. Gjennom aktiv bruk av analyser kan virksomheter få hjelp til å få kartlagt eget risikopotensial i en tidlig fase. Dette vil igjen påvirke de ansattes og virksomhetens risikoadferd og risikokultur, og være avgjørende når det kommer til å forebygge risiko og håndtere kriser. [1]

3.6 BARRIERER

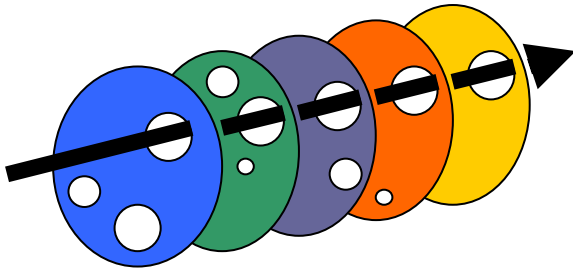
Barrierer defineres som: ”tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak som hver for seg, eller i samspill, skal hindre eller bryte spesifiserte uønskede hendelsesforløp. Barrierer kan være både sannsynlighetsreduserende og konsekvensreduserende” [petroleumstilsynet].

Det er altså risikoreduserende tiltak som iverksettes for å minimere sannsynligheten for en hendelse, og konsekvensene dersom hendelsen skulle oppstå. Jo flere barrierer, jo større er sjansen for at en klarer å hindre en hendelse, eller redusere konsekvensene. [17]



Figur 5: Visualisering av forebyggende og konsekvensreduserende barrierer

For å forebygge ulykker må en ha barrierer for å hindre den potensielle aktive feilen, altså den utløsende årsaken til hendelsen. I tillegg må en ha barrierer som fanger opp de latente forholdene, de bakenforliggende årsakene til hendelsen. En bør også ha flere barrierer for hver feil og hvert forhold. Dette kalles forsvar i dybden. For at et forsvar i dybden skal være mest mulig optimalt må det være uavhengighet mellom barrierene. Skulle en av barrierene svikte skal de andre likevel kunne fange opp faresignalene og hindre hendelsen, se fig. 6. Her må en være bevisst at systemet vil bli mer komplekst og mindre gjennomsiktig, og kan gi en falsk trygghet. I tillegg må en ha barrierer som retter seg mot menneskelige, tekniske og organisatoriske forhold. [17]



Figur 6: Visualisering av viktigheten av forsvar i dybden

Barrierene kan være harde; alarmer, overvåkingsutstyr, automatiske stengesystem osv, eller myke; prosedyrer, analyser, arbeidstillatelser, opplæring, kunnskap osv.

Det viser seg at det er viktig å opprettholde fokus på mulige farlige forhold for å holde risikoen nede, ellers har en lett for å glemme faremomentet ved situasjonene. Når det skjer en hendelse blir det jobbet aktivt en periode for å hindre at lignende hendelse skal skje igjen. Etter en stund der det har gått fint, begynner tiltakene å dette av og etter hvert stopper det opp, for det går jo så bra nå og en "glemmer" faren. Dette kaller vi "Unrocked Boat". [17]

3.7 RISIKOKOMMUNIKASJON

Risikokommunikasjon handler om hvordan en skal få formidlet en risikopersepsjon til dem som er berørt av en risiko. Det er en interaktiv prosess med deling av informasjon mellom individer, grupper og institusjoner. Risikokommunikasjon skal være et verktøy for å forsikre seg om at de som har sentrale oppgaver innen risikoarbeidet forstår hva som foregår, hvordan de skal involvere seg og hva ansvaret deres er (intern kommunikasjon), samt at andre som er utenfor den umiddelbare risikovurderings- og risikostyringsprosessen blir informert og involvert (ekstern kommunikasjon). [1, 2]

Risikokommunikasjon handler om hvordan formidle sannsynligheten for at en uønsket hendelse kan skje, og konsekvensene for de berørte dersom hendelsen inntreffer. Risikokommunikasjon er utfordrende på grunn av at personer oppfatter det samme risikobildet totalt forskjellig, jfr.

Risikopersepsjon. [1, 2]

3.8 SAMFUNNSSIKKERHET

Samfunnssikkerhet er i Stortingsmelding nr. 17 (2001-2002) beskrevet som:

”.....den evne samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger” (Justis- og politidepartementet 2002. [23]

Begrepet samfunnssikkerhet er ment å dekke både store og små utfordringer, natur- og menneskeskapte hendelser, krisesituasjoner (ikke-intenderte) og trusler (intenderte) mot befolkningsgrupper eller mot nasjonens selvstendighet eller eksistens. [23]

”Ingen sektor kan alene forebygge, redusere, hindre eller håndtere fremtidens samfunnssikkerhetsutfordringer.” (St.meld. nr. 22). Regjeringen ønsker å få frem viktigheten av samvirke og samarbeid i forhold til fremtidens risiko-, trussel- og sårbarhetsbilde. [24]

Samfunnsplanlegging handler generelt om å anvende en helhetlig kunnskap til å ta beslutninger for å oppnå en ønsket fremtid. Samfunnsplanlegging har ikke fokus på den enkelte aktør, men er nødt til å se på samspillet mellom alle samfunnets aktører. Hver av disse aktørene har sine egne interesser som de prøver å få gjennom til sin fordel, og det er da nødvendig med et overordnet organ som kan samordne interessene. Det statlige nivået er det viktigste organet i samfunnsplanlegging da det meste av makten ligger her, men kommunene og fylkeskommunene har også en selvstendig makt avledet av staten gjennom lover [1].

3.9 KOST/NYTTE

Kostnad-nytte analyser kan være et hjelpemiddel i risikostyringen, og rasjonell beslutningstaking, og danne grunnlag for valg av løsninger og tiltak. Formålet er å klarlegge fordeler og ulemper ved de ulike alternativene. Det kan være flere alternative løsninger og tiltak, eller det kan dreie seg om å iverksette tiltaket eller ikke. Fordeler og ulemper ved alternativene kan beregnes og måles i kroner, og resultatet kan gi svar på hvilket alternativ som er mest økonomisk lønnsomt. Det sier imidlertid ikke noe hvilke tiltak en bør iverksette, ettersom det mest økonomiske ikke nødvendigvis er det mest hensiktsmessige etter situasjonen. En må også ta med andre kriterier i vurderingen. En må finne en balanse mellom risiko for uønskede hendelser / tap (kostnader) og ønsket tilstand eller verdiskaping (nytte). [2]

3.10 INTERESSER

Hver aktør, enten det er en offentlig etat eller næringen, har sine egne interesser som de ønsker å få realisert, og gjerne uten store tanker for hvilke negative virkninger det eventuelt kan få for de andre aktørene. Det kan være økonomiske, politiske, teknologiske, sosiale og kulturelle forhold som påvirker den enkelte aktørs interesse.

I sikkerhetsarbeid på samfunnsnivå er det ikke fokus på den enkelte aktør, men på samspillet mellom dem. Det viser seg ofte et behov for et overordnet samordningsorgan, både av hensyn til den enkelte aktør og til samfunnets interesser. [1]

3.11 AVSLUTNING

Syn på risiko påvirkes blant annet av tilnæringsmåte, opplevelse, kunnskap erfaring, kultur, samarbeid, kommunikasjon, følelse av kontroll, om en ser det som mulig å styre risikoene, og styringsform osv. Jeg har nå gjennomgått en del teorier innen risiko for å få en bedre forståelse av hva risiko dreiere seg om, og hvordan disse teoriene kan påvirke vår oppfatning av risikoen til en bestemt situasjon eller hendelse. Dette er områder jeg vil ta med meg videre i arbeidet med å finne svar på problemstillingen, og se om det finnes forskjeller innen disse områdene hos sjøfartsdirektoratet og Gasnor.

4 METODE

I denne delen vil jeg gi en beskrivelse av hvordan jeg har gått frem for å finne svar på problemstillingen. Kort oppsummert har jeg gjennomført en studie hvor jeg har benyttet innholdsanalyse av dokumenter og uformelle intervjuer for å samle inn data. Jeg har anvendt kvalitativt forskningsintervju, og hermeneutisk forståelse. Jeg henviser til etater, direktorater, og firma navn, og ikke private personer.

I tillegg har jeg benyttet meg av relevant faglitteratur innen risiko og sikkerhet.

For veiledning i hvilke punkter oppgaven skal inneha har jeg benyttet retningslinjene utgitt av Universitet i Stavanger.

4.1 BEGRUNNELSE AV METODEVALG

4.1.1 INNHOLDSANALYSE AV DOKUMENTER

Risikoanalysen som Gasnor har fått utført i forhold til oppgavens tema ”*Risikoanalyse av transport av gass på tankbiler på ferjer i Norge*” (vedlegg 2), utgjør en viktig kilde for denne studien. Det samme gjør forskriften Sjøfartsdirektoratet har utarbeidet ”*Forskrifte om transport av farlig last om bord på norske skip*” [19]. Jeg har derfor benyttet meg av kvalitativ innholdsanalyse, og analysert disse dokumentene.

En kvalitativ innholdsanalyse blir sett på som en metode for å samle inn relevant data, ved at forskeren systematisk gjennomgår dokumentene. Datainnsamlingen og analysen vil kunne foregå omtrent parallelt, og jo flere dokumenter som inngår i analysen, jo lettere vil det være å finne svar på problemstillingen. [10]

Analysen var viktig for å få innsikt i synet til Sjøfartsdirektoratet og Gasnor på risiko knyttet til transport av LNG, grunnlaget deres og måten de jobber på i forhold til risiko.

4.1.2 DET KVALITATIVE FORSKNINGSINTERVJU

Det var viktig at innsamling av data ble gjort skikkelig, med at intervjuer/jeg var objektiv, kritisk og ivaretok en pålitelig datainnsamling. Målet var å stille utfyllende og ikke ledende spørsmål slik at

opplysningene ble konkrete. [13]. En slik metode forutsetter god kommunikasjon og forståelse mellom intervjuer og informant. [11]

Kvale (2007) beskriver fem filosofiske tankeretninger i forståelsesformen for det kvalitative forskningsintervju: en postmoderne tilnærming, hermeneutisk forståelse, samtale, et fenomenologisk perspektiv, en dialektisk tilnærming. Jeg har en hermeneutisk forståelse ved at jeg fokuserer på spørsmålene, svarene og trekker konklusjoner. Jeg skaper en helhetlig oversikt over informantenes informasjon. [13]

I intervjuene har jeg ikke vært ute etter den enkelte persons personlige oppfatning av risiko, men etatens/organisasjonens syn. Disse har sine visjoner og sitt styringssystem med retningslinjer, rutiner og fremgangsmåter for hvordan de skal arbeide. Det vil si at selv om den enkelte har med seg sine egne oppfatninger av risiko, skal det være organisasjonens syn på risiko som skal vektlegges i det videre arbeidet deres. For å øke sannsynligheten for å få organisasjonens syn og ikke den enkelte persons syn på risiko, foretok jeg gruppeintervjuer. Når gruppen skal svare samlet må de bli enig om hva som gjenspeiler organisasjonens syn mest mulig.

4.2 TO KRAV TIL DATA- RELEVANS (VALIDITET) OG PÅLITELIGHET (RELIABILITET)

Begrepet validitet kan beskrives som gyldighet eller relevans [11].

Utfordringen var å samle inn data som var relevant i forhold til problemstilling. Jeg formulerte 54 spørsmål. Flere av spørsmålene kan oppfattes som like. Dette ble bevisst gjort for å prøve å belyse svarene fra flere vinkler. På grunn av tidsmangel under intervjuene ble noen spørsmål gjennomgått kort, mens andre mer grundig. Informantene svarte ofte utover selve spørsmålet, og på den måten svarte de på andre spørsmål. Derfor ble også noen spørsmål utelatt.

Reliabilitet er nødvendig for den innsamlende data som skal brukes til å svare på problemstillingen. Dataene må være valide og relevante. Høy reliabilitet er en forutsetning for høy validitet [11]. Derfor var det viktig at den innsamlede data var pålitelig og fri for unøyaktighet. Jeg brukte en strukturert intervjuguide til hjelp under intervjuene og som hjelp til å vurdere spørsmålene. Feilkilder kan oppstå på grunn av spørsmålsmisforståelse, unøyaktig svarnotering eller endring av meningsinnhold ved renskriving [4]. For å unngå misforståelse er intervjuene blitt gjennomgått og vurdert i ettertid.

4.3 GENERALISERBARHET

Kvale hevder at den vitenskapelige kunnskapen er generaliserbar. Generaliseringens gyldighet er avhengig av i hvilken grad dataene som sammenlignes er relevante, som igjen er avhengig av en rikholdig beskrivelse av saken. Besvarelser er ikke generaliserbare, men kan skape et mer helhetlig bilde av deres situasjon. [13]

5 PRESENTASJON

Jeg har valgt å ta med en presentasjon av naturgass, LNG, transport av LNG, LNG i tankbiler under et eget kapittel, selv om dette for så vidt er teori. Presentasjonen skal gi et innblikk i opphavet til problemet og uenighetene mellom Sjøfartsdirektoratet og Gasnor.

5.1 NATURGASS

Naturgass er i hovedsak et fossilt brennstoff som dannes ved nedbrytning av organisk materiale. Gassen består av ca. 85 % metan, 5 – 10 % etan, samt noe propan og mindre mengder av andre tyngre hydrokarboner. For at det skal kunne kalles naturgass skal den ikke inneholde giftige eller skadelige komponenter. Naturgass er brennbar, fargeløs og luktløs, men handelsproduktet blir tilsatt giftfrie luktstoffer i kundeanleggene for letter å kunne oppdage en eventuell lekkasje [21]. Den vanligste måleenheten for naturgass er Standard kubikkmeter (Sm^3). Naturgass benyttes i hovedsak til forbrenning, elektrisitetsproduksjon, råstoff i industrien, og som drivstoff i transportsektoren [22]. Naturgass gir bedre energiøkonomisering, lavere kostnad per energienhet, reduserte utslipp til omgivelsene, og enklere drift og vedlikehold av utstyr enn andre brennstoff. Naturgass brukes som drivstoff til motorer på en rekke transportmidler over hele verden. Teknologien er velkjent, gjennomprøvd og effektiv. Tidligere dieseldrevne ferjer på strekningen E-39 mellom Bergen og Stavanger slapp ut like mye NO_x som et gasskraftverk. Med de fem nye ferjene på strekningen, som Fjord1 driver er NO_x -utslippet redusert med cirka 85- 90 % og CO_2 -utslipp med mer enn 20 %. Forsyningsskip i Nordsjøen og nye kystvaktskip er båter som også bruker naturgass som drivstoff. I Bergen kjører over 80 naturgassdrevne busser i by trafikken. Hovedmotivasjonen er den store miljøgevinsten [9].

I Norge har vi i dag 4 ilandføringssteder for naturgass; Kårstø i Rogaland, Tjeldbergodden i Møre og Romsdal, Kollsnes i Hordaland og Hammerfest / Melkøya i Finnmark. [22]

Rør transport er den vanligste transportformen for å transportere naturgass til kunder ut i Europa, men blir for kostbart i forhold til marked og terreng i Norge. Alternativet er derfor å transportere gassen i komprimert form (CNG) eller nedkjølt og flytende (LNG). [22]

Regjeringen, ved olje- og energidepartementet utarbeidet i 2002 en Stortingsmelding ”om innenlands bruk av naturgass mv.” der de tilrår ”at naturgass i større grad tas i bruk til innenlands verdiskapning”, jf St.meld. 9 [22]. For at dette skal være mulig er det nødvendig med et

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

velfungerende distribusjonssystem slik at gassen når ut til kundene. Markedet er enda ikke stort nok til at det vil lønne seg med rør distribusjon av gassen, og derfor må den distribueres med båt, bil og tog.

5.2 LNG (LIQUEFIED NATURAL GAS) – FLYTENDE NATURGASS

Naturgass blir omgjort til LNG (Liquefied natural gas) ved nedkjølingsanlegg. Gassen renses først for CO₂ og kvikksølv. Deretter kjøles gassen ned, og blir gjort flytende, ved minus 162⁰C . Dette øker energitettheten og gjør det lettere å transportere den. Volumet går fra ca. 600 liter gass til ca. 1 liter veske. LNG er fri for gift, farge og lukt. Den er brennbar, men med et snevert brennbarhets område. Den kan kun brenne dersom innholdet naturgass i luften er mellom 4 og 16 %. [22]

LNG blir lagret i isolerte tanker ved atmosfærisk trykk. Tankene er designet for at gassen ikke skal fordampe, og de har installert last manifolds for overføring av LNG for videre transport. [22].

Det finnes 4 småskala LNG-anlegg i Norge, som produserer og distribuerer LNG til kunder med tankbil; Snurrevarden (Gasnor) og Risavika (Lyse) i Rogaland, Kollsnes (Gasnor) i Hordaland og Tjeldbergodden (AGA) i Møre og Romsdal. Alle har de store gassrørledninger fra Nordsjøen i nærhet, som gjør at de har enkel tilgang til naturgas. [22]

5.3 TRANSPORT AV LNG

Norge er et langstrakt land med krevende topografi, noe som gjør det mer kostnadseffektivt å transportere naturgassen som LNG i skip eller tankbiler enn via rørledninger. Meste parten av LNG transporteres med skip, men til en del kunder blir den flytende gassen transport på tilpassede tankbiler. [22]

Tankbilene ferdes på vegnettet som knyttes sammen av tunneler, broer og ferjer. Vegnettet, inkludert tunneler og broer driftes av Statens vegvesen, med Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap som tilsynsmyndighet. Ferjene driftes av rederiene, med Sjøfartsdirektoratet som regulerings- og tilsynsmyndighet.

Det er LNG næringen som står ansvarlige for tankbilene som transporterer LNG, hvor de har transportfirma som drifter bilene, inkludert sjåførere. Også her er det DSB som er tilsynsmyndighet.

5.4 TRANSPORT AV LNG PÅ TANKBILER

Tankene som brukes består av to trykkbeholdere, en innertank i rustfritt stål og en yttertank i stål. Mellom tankene er det isolering og vakuum. Tankbilene har en kapasitet opptil 54 Sm³. Det er en lastekapasitet mellom 10 og 30 tonn. Volumøkningen for LNG er stor ved stigende temperatur. For å ha plass til volumøkningen kan tankene kun fylles til 90 – 95%. LNG fraktes ved minus 162⁰C og atmosfærisk trykk, akkurat som ved lagring. [8]

LNG er tyngre enn luft til den når en temperatur på -110⁰C. Ved en eventuell lekkasje vil LNG fryse i luften og danne en hvit sky. Lekkasjen vil kjøle ned de omkringliggende områdene og fortrenge oksygenet, noe som utgjør en risiko for kuldeskader og oksygenmangel.[8]

Tankbiler og tanker skal oppfylle krav i henhold til ADR (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road). For tanken gjelder detaljerte konstruksjons- og godkjenningsskrav samt regler og periodisk testing, jfr. Kap. 6.8 i ADR. For tankbilen gjelder blant annet stabilitetskrav og utførelse av det elektriske systemet, jf. Del 9 i ADR. [8]

Tankbilene er konstruert og utrustet med en rekke sikkerhetsanordninger [8].

- En Sikkerhetsventil som har et avblåsnings rør som ender ut på øvre delen av tankens bakre del, med utslippsretning rett bakover. Denne skal forhindre at trykket blir for høyt i tanken. Dersom trykke når 90-95 % blåser ventilen og trykket reduseres. § 16 i *"forskrift om landtransport av farlig gods"* krever at tankkjøretøy skal ha sikkerhetsventil som gir tilfredsstillende trykkavlastning.
- En hurtigstengende ventil inngår i sikkerhetssystemet for å gjøre lasting og lossing av LNG trygt. Denne ventilen er stengt under transport.
- En nødavstengningsventil stanser motoren og stenger hurtigstengningsventilen ved en eventuell hendelse ved fylling.
- Veskenivåmålere er installert for å kunne måle hvor mye LNG væske som er i tankbilen.

Ny registrering av ADR-kjøretøy, deriblant gasstankbil, og årlig periodisk kontroll skal utføres av ADR-trafikkstasjoner som er godkjent eller akseptert av vedkommende myndighet.[6]

DSB er tilsyns- og kontrollmyndighet som føre tilsyn med at bestemmelsene i forskriften overholdes.

5.4.1 FORSKRIFT OM LANDSTRANSPORT AV FARLIG GODS

”Farlig gods er en fellesbetegnelse på kjemikalier, stoffer, stoffblandinger, produkter, artikler og gjenstander, som har slike egenskaper at de representerer en fare for mennesker, materielle verdier og miljøet ved et akutt uhell”

(Direktoratet for Samfunnsikkerhet og beredskap.)

Forskriftens målsetting er å verne liv, helse, miljø og materielle verdier mot uhell, ulykker og uønskede tilsiktede hendelser ved landtransport av farlig gods, jf. § 1. ADR og RID er en integrert del av forskriften, jf. § 2. [6]

§ 4 i forskriften sier at farlig gods skal være sikkert emballert for å hindre lekkasje eller andre farlige situasjoner, og tydelig merkes med dets farlige egenskaper. [6]

Forskriftens § 5 krever at virksomheten skal kartlegge farer og problemer som kan oppstå med transport av farlig gods, og vurdere risiko, for så å utarbeide planer og tiltak for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Videre kreves det at virksomheten sørger for tilstrekkelig kunnskap og ferdigheter til de som er i befatning med farlig gods, slik at de på best mulig måte kan utføre oppgavene sikkert og forsvarlig. Kjøretøyet skal holdes i forsvarlig stand gjennom systematisk tilstandskontroll og vedlikehold. [6]

I følge forskriften skal *”fyllingsgraden holdes under den verdien hvor, hvis innholdet ble oppvarmet til en temperatur hvor damptrykket er likt med sikkerhetsventilens åpningstrykk, væskens volum ville utgjøre 95 % av tankens volum ved denne temperaturen”*. Videre står det *”for tankvogner og tankcontainere med nedkjølte, flytende gasser skal avsenderen påføre følgende erklæring i frakbrevet: ”BEHOLDEREN ER SLIKT ISOLERT AT SIKKERHETSVENTILEN IKKE VIL ÅPNE FØR..... (Dato som transportøren har fastsatt)”*. [6]

5.4.2 FORSKRIFT OM TRANSPORTABELT TRYKKUTSTYR FOR FARLIG GODS

Forskriften gjelder for gasstanker og gasstankbiler, og inneholder bestemmelser om konstruksjon, produksjon og periodisk kontroll av bl.a. tanker, som kommer i tillegg til kravene i ADR. [5]

5.4.3 SJÅFØRENE

Sjåfører som skal transportere farlig gods må gjennomgå særskilt opplæring hos godkjent kursarrangør. I tillegg må de gjennomføre et spesialiseringskurs. Etter bestått opplæring mottar

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

sjåførene ADR kompetansebevis. Sjøførene skal innen 5 år ha oppfriskningskurs for fornyelse av kompetansen. Bestemmelser om opplæring, prøve og kompetansebevis fremgår av ”*forskrift om landtransport av farlig gods*” § 11. [6]

§4 i samme forskrift sier at enhver som håndterer farlig gods skal være aktsom og opptre på en måte som forebygger skade på liv, helse, miljø og materielle verdier, samt hindrer at farlig gods kommer på avveie eller i urette hender. Videre skal farlig gods ikke overlates for transport til sjåfører som mangler nødvendig kunnskap og ferdigheter, eller som ikke har materiell for å kunne utføre en forsvarlig transport. [6]

5.5 LNG TANKBILER PÅ FERJER

Gasnor sine tankbiler følger 80-100 fergeturer på Vestlandet og Møre hver eneste måned. Biler som etter regelverket medfører restriksjoner på antall passasjerer om bord, blir ikke prioritert i perioder med stor trafikk. Dette gjelder biler med dynamitt og nedkjølte gasser, som naturgass. Dette gjør at transporten blir både dyrere og mer problematisk, og hemmer veksten i bruk av gass. Innskjerpingen gjør det vanskeligere og dyrere å distribuere naturgass, til tross for at myndighetene ønsker økt bruk av samme gassen. Flere fergesamband langs norskekysten har nå gassdrevne ferger, men det blir stadig mer problematisk å levere gassen. [7]

Tidligere sa lovverket at ferjene hadde tillatelse til å transportere 1 passasjer pr. meter skip når det var gassbiler med nedkjølt gass ombord. Den siste tiden har Sjøfartsdirektoratet jobbet med en ny forskrift ”*forskrift om transport av farlig last om bord på norske skip*” [19]. Denne forskriften gir ytterligere begrensninger til 1 passasjer pr. 3 meter skip. Forskriften trådte i kraft 01.01.10, men bestemmelsene om begrensninger ifht transport av nedkjølte gasser, og problemer med å oppfylle disse, har medført at deler av forskriften er utsatt inntil videre.

6 EMPIRI

Alt som er skrevet under empiri delen er uttalelser fra informantene. Jeg har ikke lagt til vurderinger eller utfyllinger, men kun skrevet ned det som faktisk har blitt sagt. Noe kan ha blitt omformulert og slått sammen med uttalelser fra før eller senere i intervjuer, eller informasjon sendt pr. e-post, men skal likevel gjenspeile informantenes uttalelser.

Jeg har gjennomført gruppeintervjuer for å få frem den enkelte etats syn på risiko, og ikke den enkelte persons syn og mening. Det er likevel noen steder det er tatt med personlige meninger fra informantene, noe som da blir fremhevet at er personlige meninger.

Spørsmålene jeg har stilt er i hovedsak formulert ut fra teoridelen. I tillegg har jeg stilt noen spørsmål som går på kunnskap, erfaring og samarbeid. Ettersom de uttaler seg om risiko knyttet til LNG er det vesentlig at de har kunnskap om LNG. Hvilken kunnskap de har til risikoteori tenker jeg vil gjenspeile seg i svarene fra spørsmålene basert på risikoteorien.

6.1 SJØFARTSDIREKTORATETS SYN PÅ RISIKO KNYTTET TIL TRANSPORT AV LNG PÅ TANKBIL PÅ NORSKE FERJER

Sjøfartsdirektoratet har ikke utarbeidet risikoanalyser for å kartlegge risikoen knyttet til transport av LNG på tankbiler på norske ferjer, men er av den formening at risikoen er høy. I intervjuet med dem kom det frem at de er enig med Gasnor at sannsynligheten for alvorlige hendelser innblandet lekkasje av LNG er minimal. Men de er av den oppfatning at dersom det skulle skje en hendelse så vil konsekvensene kunne bli så store at det totalt utgjør en stor risiko, og plasserer derfor risikoen som helhet på skillet mellom gult og rødt område. Den hendelsen de mener utgjør størst fare, på grunn av største konsekvenser, er lekkasje av nedkjølt gass, og at den treffer dekk før den går over i gassform.

De har imidlertid ikke kartlagt konsekvensene, så de vet ikke hvordan en hendelse kan utvikle seg og hvor omfattende konsekvensene kan bli. *”Vi må hele tiden forholde oss til verst tenkelige utfall”* sier de, men vet altså ikke hva verst tenkelige utfall vil være.

Sjøfartsdirektoratet forholder seg til gjeldende regelverk, som bygger på det internasjonale regelverket. Det er et spørsmål om sjøfartsdirektoratet skal lempe på reglene for å tilpasse

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

forskriften mer til norske ferjer, noe de har mulighet til. Men de er av den oppfatning at de ikke har gode nok begrunnelser til å lempe på restriksjonene.

Direktoratet mener at risikoanalysen som næringen har fått utført vedrørende transport av gass på tankbiler på norske ferjer ikke sier noe om det sjøfartsdirektoratet egentlig spør om. ”*Den ser for lite på konsekvensene ved hendelser*”. Det er for dem uakseptabelt å konkludere med lav risiko på grunn av at det er usannsynlig at det skal oppstå en hendelse. De mener analysen er litt for lett, og den må dokumenteres bedre. Sjøfartsdirektoratet har engasjert et uavhengig firma til å revidere nærings risikoanalyse som en 3. parts vurdering. Denne skal være ferdig 8. juli.

Det sjøfartsdirektoratet også bekymrer seg for er den spørsmålsstillingen som kommer i etterkant av en eventuell hendelse, hvis en lemper på regelverket. Da vil det komme mange spørsmål om hvorfor de tillot denne lempingen. I forhold til det internasjonale regelverket og samarbeidet, er noen regler gunstige, mens andre ikke er det.

Sjøfartsdirektoratet er av den oppfatning at næringen har mulighet til å tilpasse seg kravene mer enn de gjør i dag. De kan blant annet samkjøre seg mer, og kjøre f.eks. 3 tankbiler på samme ferje, i stedet for å kjøre en og en. Noen ferjesamband har stort press, mye trafikk, og da er det større sannsynlighet for at tankbilene vil måtte vente over noen turer. Hvis de samkjører seg vil det bli et mindre problem.

Sjøfartsdirektoratet har fått tilbakemelding og enkelte ansatte sier at de selv har observert at sjåførene på tankbilene bryter prosedyrene, og parkerer bilene i en uheldig helling i forhold til sikkerhetsventilen. Det er forskjell mellom teori og praksis, og det oppfattes som at budskapet om viktigheten av rutinene ikke når ut til de som kjører. Dette bekymrer sjøfartsdirektoratet.

6.2 INTERVJU MED SJØFARTSDIREKTORATET

Informantene fra Sjøfartsdirektoratet var Kim A. Paulsen, Sigurd Gude og Håvard Gåseidnes. Alt som er skrevet under dette del kapittelet er uttalelser fra disse tre.

6.2.1 RISIKO

Informantene forteller at Sjøfartsdirektoratet ikke har en nedskrevet definisjon av risikobegrepet, men de jobber ut fra at risiko er *sannsynlighet x konsekvens*. I tillegg forholder de seg til de lover og forskrifter som de forvalter, og det som måtte stå om risiko i dem.

Etter sjøfartsdirektoratets oppfatning er det å redusere konsekvensene ved en eventuell hendelse det viktigste å fokusere på ved risiko. *”Regelverket vi forholder oss til er bygget opp slik at vi må fokusere på konsekvensene”*, sier de. Men de jobber også mye for å redusere sannsynligheten for hendelser, som f.eks. stabilitet på båtene.

På spørsmål om hvor de vil plassere transport av LNG i tankbil på ferjer i risikomatriksen, svarer de i grenseland mellom gult og rødt, med hovedvekt på konsekvenssiden. De har en oppfatning av at sannsynligheten er minimal, men at konsekvensene kan bli store dersom det skulle skje en hendelse.

6.2.1.1 Akseptabel risiko

Sjøfartsdirektoratet forholder seg til gjeldende regelverk, og i forhold til risiko er det spesifikt *”Forskrift om risikoanalyse for roro passasjerskip i innenriks fart”*, se kap. 2.1.1.3, som de refererer til som risikoforskriften, de forholder seg til. Denne forskriften sier at risikoen ikke skal overstige 5 omkomne pr. millioner kilometer. Så dette er på en måte et akseptkriterium de må forholde seg til. Men selv om de ikke har en nedskrevet nullvisjon, så jobber de for at det ikke skal oppstå tap av liv.

De må i tillegg må tenke på privatpassasjerene som tar ferjene, som ikke har en organisasjon bak seg til å utforme analyser på deres vegne. Direktoratet tror ikke passasjerene godtar at det blir regnet frem et akseptabelt antall omkomne ved en ulykke. Det er liten aksept for risiko i samfunnet mener de.

Sjøfartsdirektoratet oppfatter ikke risikoen knyttet til transport av LNG på ferjer som akseptabel, pga faren for alvorlige konsekvenser.

6.2.1.2 Individuell og storulykkes risiko

Det sjøfartsdirektoratet har fokus på i forhold til risiko blir farget av det de får innrapportert, og det er småulykkene. Det er imidlertid storulykkespotensialet de bekymrer seg mest for og mye av

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

reguleringen går derfor på å forebygge de store hendelsene, men det utgjør en utfordring i og med at storulykker er så usannsynlige og de derfor vet så lite om dem. De deltar på årlige samlinger med DSB for å se på storulykkesrisikoen på ferjer.

De jobber imidlertid like mye for sikkerheten til den enkelte ombord på ferjene, og at en skal unngå mindre ulykker. Dette kan bl.a. dreie seg om å hindre fallulykker i trapper o.l. De ser på personrisiko og hele spekteret, og prøver å se på forskjellige ulykkesscenarier.

I forbindelse med transport av LNG er det storulykkesrisikoen som bekymrer dem.

6.2.2 RISIKOPERSPEKTIV

Sjøfartsdirektoratet anser seg for å ha en teknisk naturvitenskapelig tilnærming til risikobegrepet. *”Vi jobber med å regulere miljø, skip og liv, og i den sammenheng må vi kunne måle konsekvensene”*. Men de må også forholde seg til passasjerene og deres oppfatning, ikke bare beregninger og tall. I tillegg vil magefølelsen til den enkelte saksbehandler i forhold til den aktuelle situasjonen få betydning for enkelte saker.

6.2.3 RISIKOPERSEPSJON

I forhold til LNG er sjøfartsdirektoratet av den oppfatning at det som utgjør et problem og risiko er det at gassen er nedkjølt, og at dersom den nedkjølte gassen lekker ned på dekk vil det kunne føre til at det slår sprekker i ferjen. Videre sier de at den nedkjølte gassen går over i gassfase nesten umiddelbart, derfor anser de sannsynligheten for at den nedkjølte gassen skal treffe dekk på båten som minimal. Men selv om den er minimal, kan de ikke utelukke at det kan skje. *”Det er usannsynlig, men hvor usannsynlig?”* Og pga de store konsekvensene de mener en slik hendelse kan medføre er de bekymret og mener det utgjør en stor risiko. De vet imidlertid lite om hvilke konsekvenser en slik lekkasje vil kunne medføre. De vet ikke hvor store sprekkenes kan bli, og muligheten for havari og fare for menneske liv.

De anser også sannsynligheten for at gassen skal antennes, eller at det skal oppstå en eksplosjon, som minimale pga av oksygenmengden som må være tilstede for at gassen skal antennes. Her ble det imidlertid ikke uttrykt noen bekymring for konsekvensene. De fortalte at her var de enige med Gasnor sin risikoanalyse, at sannsynligheten er minimal.

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

På passasjer skip generelt er de av den oppfatning at alt er farlig til en har dokumentert at det er ufarlig.

Sjøfartsdirektoratet er skeptisk til kvantitative risikoanalyser i denne sammenheng. De har mange års erfaring med transport av gods til sjø, men det er kun de siste 30 årene en har fraktet farlig gods, og LNG enda kortere tid. I løpet av de 30 årene har det kun skjedd en ulykke med tankbil om bord på en ferje, og det var en bil med oksygen. Med så lite statistisk grunnlag, med manglende erfaring fra hendelser og de konsekvenser de kunne medført, vil resultatet naturlig komme ut som risikofritt. De mener det blir feil å lage en ulykkesrisiko på grunnlag av kun 20 års statistikk.

På spørsmål om hva sjøfartsdirektoratet tror er grunnen til at de og andre har så ulikt syn på risikoen knyttet til transport av LNG svarer informantene ut fra sin personlige mening. De tror at det kan ha med forskjellig oppfatning når en jobber med gass, og når en ikke gjør det, ”*de som jobber med gass, har etablerte rutiner for arbeidet*”. Det har også forskjellig syn i forhold til konsekvensene. I kraft av den rollen sjøfartsdirektoratet har må de se på det ekstreme, det verst tenkelige utfall. Sjøfartsdirektoratet har også den mulighet at de kan fjerne risikoen, og si at tankbilene ikke må være med på ferjene. Dette kan ikke næringen gjøre. De lever av å transportere gass, og er derfor nødt til å leve med risikoen og forholde seg til den. En må se på hvorfor en skal sette inn tiltak, og når en kan velge bort risikoen. Det er også mangel på aksept i samfunnet i forhold til at det er en risiko. Menigmann i gata/ på ferja vil ikke akseptere at de regner seg frem til at ett visst antall personer kan dø. Sjøfartsdirektoratet må forholde seg til dette, og ta hensyn til den enkelte passasjer. På den andre siden må de også se bort fra den enkelte persons/bedrifts mening, og forholde seg til regelverket.

På spørsmål om hvordan de oppfatter andre etaters oppfatning av risiko knyttet til transport av LNG, får jeg til svar at de kun forholder seg til andre sjøfartsorganer, og ikke til hva andre sier. Dette er sjøfartsdirektoratets domene.

6.2.4 RISIKOSTYRING

Viktige ting som etter sjøfartsdirektoratets mening inngår i risikostyring er bl.a. organisatoriske tiltak, passive barrierer og bevisstgjøring.

De forteller at risikoanalyser ikke er et verktøy sjøfartsdirektoratet bruker, og er heller ikke brukt for å vurdere risikoen til sjøs, ”*det finnes ikke noen formaliserte krav til at vi skal bruke risikoanalyser*”. De forholder seg til gjeldende regelverk, som bygger på det internasjonale

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

regelverket, og heller ikke der brukes risikoanalyser som verktøy. I risikoforskriften står det ”sikkerhetsmessig forsvarlig”, men det står ikke noe om hvordan en skal komme frem til dette. Hvordan de kommer frem til risiko, sannsynlighet og konsekvens, vil derfor variere ut fra sammenhengen.

Sjøfartsdirektoratet styrer etter gjeldende norske lover og forskrifter, og for alle avgjørelser de tar skal de kunne vise tilbake til disse. Når de utarbeider det norske lovverket forholder de seg til og bygger på det internasjonale regelverket, som gir veldig konkrete føringer. Det er en kjent problemstilling for dem at det internasjonale regelverket ikke er tilpasset norske forhold, og at mange derfor mener at det blir feil å være så lojal og forholde seg til dette regelverket i så sterk grad. De har imidlertid en mulighet til å være mindre restriktive i lovutformingen, men dersom de skal gjøre det trenger de en sterk og solid begrunnelse for hvorfor, noe de i dag mener at de ikke har i forhold til transport av LNG på ferjer. De anser heller ikke verden som moden for å legge bort det internasjonale regelverket.

Sjøfartsdirektoratet er et forvaltningsorgan med myndighetsansvar, og de har derfor ikke noen som ser gjennom arbeidet deres for å kvalitetssikre at vurderingene deres er gode nok. Men det hender det kommer kommentarer som i dette tilfellet. I internasjonal sammenheng er det mer kost-nytte analyser som brukes for å vurdere tiltakene.

På spørsmål om de mener at ulykker kan forebygges, eller om de før eller senere vil oppstå svarer de begge deler. Det er mye som kan gjøres for å forebygge en ulykke mener de, men det vil komme til å skje en ulykke en gang. En kan redusere sannsynligheten, men kan ikke fjerne den helt.

Når det gjelder hva som er viktig å vurdere i forhold til mulige årsaker til hendelser, mener sjøfartsdirektoratet i prinsippet alt. De prøver å kartlegge menneskelige og tekniske forhold, direkte og bakenforliggende årsaker, samt styring og ledelse. *”I praksis er dette litt vanskelig å få til. Jo lenger bak vi må gå, jo mer ressurskrevende er det”*. Det å kartlegge hele risikobildet er en kompleks jobb som krever mye ressurser, og de har ikke mulighet til å gå så langt bak i alle saker, forteller de. Det er Havarikommisjonen som utreder ulykker i dybden. Når det dreier seg om å vurdere konsekvenser så gjelder dette i forhold til liv, miljø og materiell, prioritert i den rekkefølgen.

I forhold til risikostyring har sjøfartsdirektoratet historisk sett vært reaktiv forteller informantene. Risikostyringen skjer gjennom regelverk, og enkelte endringer i regelverket kan henvises til konkrete hendelser. Det er vanskelig å være proaktiv i regelverkssammenheng mener de. *”Det er*

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

ikke lett å slå gjennom, økonomisk og politisk, før det faktisk har skjedd en hendelse. Politikernes vilje til å gjøre noe er større etter en ulykke”, forteller de. Men de forteller at de også er proaktiv i forhold til enkelte vurderinger. Det er også vanskelig å ha et gjennomgripende likt regelverk ettersom det finnes så mange forskjellige båter.

Sjøfartsdirektoratet utarbeider ikke beredskapsplaner, det er ikke deres bord. De fungerer kun som rådgivere overfor etater som skal håndtere eventuelle ulykker.

6.2.5 BARRIERER

”Jo flere barrierer, jo bedre”, sier informantene når jeg spør dem om hva de tenker i forhold til barrierer. Men barrierer er ikke et begrep som brukes i det daglige arbeidet hos sjøfartsdirektoratet. Det brukes ikke aktivt i reguleringen, som i petroleumsindustrien. Men de bruker det av og til, og da i forhold til tekniske og operasjonelle barrierer. Branneteksjon er eksempel på en barriere som de forholder seg til, det samme er tilsyn.

Sjøfartsdirektoratet pleier ikke å komme med forslag på tiltak eller løsninger til problemer, de henviser til det som står i regelverket. Tiltakene som de iverksetter er fastsatt der. Alt de gjør skal i utgangspunktet ha en hjemmel i lover og forskrifter, men de har også en skjønnsmessig mulighet i forhold til å ikke vise til hjemmel. Eksempler på dette er at tankbilene med LNG har et bestemt sted på ferjen de skal stå, for at de skal ha mulighet til å kunne dytte bilen av ferjen ved behov, og for at eksternt redningsmannskap skal vite hvor den står. Det er også en sikkerhetssone rundt tankbilene. Et annet mulig tiltak kunne vært at tankbiler med LNG f.eks. sto i et metall trau, slik at en eventuell lekkasje ikke vil skade dekket til båten.

6.2.6 RISIKOKOMMUNIKASJON OG SAMARBEID

Sjøfartsdirektoratet mener næringen har klagd så mye på den nye forskrift om transport av farlig last om bord på norske skip at samferdselsminister Kleppa nå har bedt sjøfartsdirektoratet om å se på restriksjonene i forskriften igjen. Sjøfartsdirektoratet gjør dette ved at et uavhengig firma tar en 3.parts revisjon av risikoanalysen som næringen har fått utført. De forteller at regelverket har vært uendret siden 2002, og restriksjonene har ikke vært et problem tidligere. De mener det er pga økningen i transporten av nedkjølte gasser at det nå oppleves som et problem. Sjøfartsdirektoratet er av den mening at næringen forstår regelverket deres, men at de har problemer med konsekvensene regelverket gir dem, og derfor problemer å forholde seg til det.

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

Sjøfartsdirektoratet har samarbeid med DSB, og ferjefaktorutvalget for risiko på ferjer generelt. De har faste samarbeids- /kontaktfora med DSB, bl.a. i forhold til farlig gods. De har årlige møter både på direktør nivå og lavere nivå, for å utveksle informasjon. Der har de også kontakt med alle de organer de må forholde seg til. I tillegg har de en del uformell kontakt med DSB.

I forhold til LNG næringen samhandler de med dem i den grad det er nødvendig sier de, men kontakten mellom dem ligger i hovedsak i høringene. De har ikke noe formalisert samarbeid eller kontakt med andre gjeldende denne saken.

Det sjøfartsdirektoratet også bekymrer seg for er den spørsmålsstillingen som kommer i etterkant av en eventuell hendelse, hvis en lempet på regelverket. Da vil det komme mange spørsmål om hvorfor de tillot denne lempingen. Det er Sjøfartsdirektoratet som i ettertid må stå til rette dersom det oppstår en hendelse. De står til ansvar. De kan derfor ikke bare høre på næringen som vil ha endring pga at de taper penger.

6.2.7 SAMFUNNSSIKKERHET

Sjøfartsdirektoratets primæroppgave er å sikre størst mulig sikkerhet på ferjene. Samfunnsrisiko er mer perifert for dem da dette ikke er deres mandat. Dette er det DSB som tar seg av.

6.2.8 KUNNSKAP OG ERFARING

Sjøfartsdirektoratet mener de innehar god generell kunnskap om LNG. De er ikke kjemikere eller fagspesialister, men de har skaffet seg den kunnskapen de trenger underveis. Dette er også noe av grunne til at de bruker internasjonalt regelverk. De stoler på de ekspertene som har utformet den.

6.3 GASNOR SITT SYN PÅ RISIKO KNYTTET TIL TRANSPORT AV LNG PÅ NORSKE FERJER

Norsk Industrigassforening, Norges Lastebileier-forbund og Norsk Energigassforbund har fått utarbeidet en risikoanalyse av transport av gasser på tankbiler på ferjer i Norge, vedlegg 2, etter forespørsel fra sjøfartsdirektoratet. De mener direktoratets restriksjoner er altfor strenge, og er derfor glad for at direktoratet ønsket en risikovurdering fra bransjen. Gasnor forteller at deres tankbiler aldri har hatt uhell og de nå vil finne ut hvor farlig de egentlig er. *”Vi vil helst gjøre risikoen så lav at bilene våre kan være med ferjene uten begrensninger for passasjerantallet”* sier

Gasnor [7]. Gasnor er svært fornøyd med måten rederiet Fjord1 har praktisert regelverket på til nå, men synes regelverket fra sjøfartsdirektoratet er i drøyeste laget. [7]

Risikoanalysen ble utført av Scandpower, og var ferdig 21. januar 2011. Deltakere til analysen var Gasnor, Nordic LNG, YaraPraxair, Øverland transport AS, Jarl Kvam transport AS, Norsk Industrigassforening og Norsk Energigassforbund, samt at skipperen ved MF Mastrafjord ble intervjuet. Analysen tar ikke bare for seg transport av LNG, men av alle kryogene væsker. Det var totalt 16 hendelser som ble vurdert i analysen. Disse ble vurdert ut i fra en konsekvens og sannsynlighetsvurdering, og klassifisert og plassert i en risikomatrix. Vurderingene og klassifiseringene er gjort på grunnlag av foreliggende opplysninger og tidligere vurderinger av lignende hendelser, samt bruk av skjønn. Det ble ikke utført ytterligere beregninger av sannsynlighet eller konsekvens. Risikoklassifisering ble gjort for å gi et omtrentlig bilde av hvordan de identifiserte farene fordeler seg i risikoklasser. Utfallet av hendelsene i forhold til konsekvens var ofte "worst case", da mange av hendelsene kunne ha forskjellige typer konsekvenser. For å få et helt korrekt bilde av situasjonen, både for å fastlegge konsekvensene og fastlegge hvilke sannsynlighet de ulike konsekvensene har for hendelsene, vil det være nødvendig med grundigere vurderinger enn det som er gjort i analysen, står det i analysen. I analysen blir hendelser i rødt området vurdert som ikke akseptable, og tiltak må implementeres. For hendelser i gult område bør tiltak vurderes ut fra et ALARP prinsipp, og hendelser i grønt område er akseptable, men tiltak bør uansett vurderes. I analysen ble det identifisert en potensiell hendelse som havnet i det røde området i risikomatrixen. Det er hendelsen *"Sikkerhetsventil blåser fra væskefase – Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser pga lang oppholdstid i tank. Pga feil plassering av bil i forhold til oppover /nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen"*. Dersom nedkjølt LNG skulle lekke fra tankbilene vil det kunne lage sprekker i skroget på fergen. 12 hendelser havnet i gult området.

Disse 12 og den røde hendelsen kan reduseres til årsakene:

- for lang oppholdstid for gass på tank/tap av vakuumbil
- feil plassering av tankbil på ferje
- overfylling av tank
- brann på fartøy eller annet kjøretøy på ferjen
- teknisk feil på tankbilen/tanken.

Videre i analysen er det gitt anbefalinger til risikoreducerende tiltak knyttet til disse årsakene, men hovedvekt på de to første som er mulige årsaker til den røde hendelsen.

Tiltakene oppsummeres til følger:

- Operasjonelle barrierer, administrative barrierer
 - Rutiner som hindrer transport med overfylte biler, for høyt trykk i tanken, og for å redusere sannsynligheten for tekniske feil
- Tekniske barrierer
 - Rutiner for hvor på ferjene tankbiler kan stå, plassering bakerst på ferjen i oppoverbakke, og tydeliggjøring av ADR-sonens betydning for å beskytte tankbilene mot esteren påvirkning.

Dersom disse tiltakene implementeres vil det i følge analysen redusere risikoen betydelig, og en vil få en ny risikomatrix med én hendelse i gult område, og resten i grønt område. Den røde hendelsen ble flyttet til grønt område. Dette fordi sannsynligheten for hendelen reduseres betydelig.

I forhold til brannfare er det i analysen beregnet ut til at et LNG utslipp har LFL (Lower Flammability Level) 4,4%.

Som vedlegg til analysen ligger fareidentifikasjonsskjema, der alle identifiserte hendelser blir listet opp med årsak, konsekvens, konsekvensklasse, sannsynlighetsklasse, eksisterende/planlagte barrierer og anbefalinger.

6.4 INTERVJU MED GASNOR

Alt under dette punktet har kommet frem i gruppeintervju med HMS&K leder Ole Andreas Fagerland og prosjektleder Jostein Hjortland.

6.4.1 RISIKO

Informantene forteller at Gasnor ikke har en nedskrevet definisjon på risiko som de bruker, men forholder seg til risiko som *sannsynlighet x konsekvens*. Sannsynligheten for at noe skal gå galt, og konsekvensen dersom det går galt.

Når Gasnor først startet virksomheten var det stort fokus på å unngå en ulykke, ellers kunne de antagelig bare glemme videre utbygging forteller de. Det å redusere sannsynligheten for at en hendelse skal oppstå, ved hjelp av barrierer, blir derfor det viktigste for Gasnor i forhold til risikoforebygging. Deretter tenker de hvordan konsekvensene kan reduseres. ”*Det er nødvendig å*

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

tenke på alle mulige faremomenter, årsaker og konsekvenser, men først og fremst dreier det seg om å redusere sannsynligheten for en hendelse”.

Gasnor plasserer transport av LNG på ferjer i grønt område i risikomatrisen, som en kombinasjon av vurdert sannsynlighet og konsekvens. Dette avhenger av at en gjennomfører og opprettholder identifiserte tiltak.

6.4.1.1 Akseptabel risiko

Gasnor har en målsatt nullvisjon i forhold til ulykker og skader. *”Det er ingen vits å prøve å lure oss selv eller andre. Det er næringen det vil slå tilbake på i så fall uansett”,* sier de. De er en kommersiell virksomhet, men sier at *”dersom det skulle oppstå en ulykke vil det koste oss mer enn om vi klarer å forebygge ulykken”.* Derfor står sikkerheten sterkt i fokus.

De har lovverket som de må forholde seg til, i tillegg setter de sine egne spesifikasjoner for å øke sikkerheten enda mer. ALARP prinsippet står sentralt i deres arbeid for sikkerheten.

Gasnor mener risikoen forbundet med transport av LNG på ferjer er innenfor akseptabelt område.

6.4.1.2 Individuell og storulykkes risiko

Gasnor har prosedyre for å identifisere, forebygge og håndtere eventuelle storulykker. De starter med planfasen der farer, årsaker, sannsynlighet, konsekvenser og tiltak blir identifisert gjennom ulike sikkerhetsstudier, som HAZID, HAZOP, Risiko og sårbarhetsanalyse, Beredskapsanalyse, og ved behov spredningsanalyse og spesielle sikkerhetsvurderinger. Med utgangspunkt i sikkerhetsstudiene iverksetter de prosedyrer for hvordan anlegget kan være sikrest mulig i drift, med fokus på teknisk og operasjonell sikkerhet, atferd og beredskap. For å verifisere at driften er sikker gjennomføres det tester, øvelser, inspeksjoner, revisjoner og tilsyn.

Det har stort fokus på storulykker, ettersom de er lovpålagt til det. Men de har samme fokus på både små og store ulykker, ettersom målet er at det ikke skal oppstå noen ulykker.

6.4.2 RISIKOPERSPEKTIV

Gasnor beskriver deres tilnærming til risiko som teknisk naturvitenskapelig. De er ingeniører og fagoperatører, og forteller *”vi baserer oss på objektive, reelle fakta”.* Det er en 3. part som stort sett

utfører analysene for dem, og de har en database som de bruker hvor det tas utgangspunkt i statistikk. Problemet er at det ofte er mangelfull statistikk og da blir også resultatene mangelfulle.

I tillegg til statistikk blir det tatt vurderinger i forhold til hva som kan skje, ”*Alt må vurderes*”. Selv om statistikken viser at det ikke har vært noen hendelser knyttet til en situasjon, utstyr e.l. kan det ikke utelukkes at det kan skje en hendelse i forhold til dette i fremtiden. ”*Ingenting utelates*”.

6.4.3 RISIKOPERSEPSJON

Gasnor er av den formening at all transport medfører en viss risiko, men er likevel av den oppfatning at transport av LNG er sikkert nok. Etter deres analyser og vurderinger, og rapporter utarbeidet av andre etater, er det større risiko på veien enn på ferjene. Transport på smale, svingete veier på vinterføre er det som oppfattes som mest risikofylt, og som kan føre til kollisjon eller utforkjøring. På ferjene står tankbilene i ro og det er svært liten sannsynlighet for at noe kan skje. Ferjeturene foregår over så kort tid at trykket i tanken ikke skal ha mulighet til å bygge seg opp til et nivå der det er nødvendig med utblåsning fra sikkerhetsventilen.

Informantene forteller at undersøkelser viser at det vil ta over 30 dager for trykket å bygge seg opp til et nivå som utgjør en risiko. Og deres biler kjører som regelen med LNG i tankene i kun en dag. Derfor skal trykket i tankene ikke utgjøre noe fare. Det blir videre fortalt at LNG ikke har en høyere risiko ved transport enn annet drivstoff. LNG er brannfarlig, men utgjør en mindre brann- og eksplosjonsfare enn andre oljeprodukter. Det er f.eks. mindre farlig enn bensin, pga en lavere tenn sannsynlighet. Gasnor forteller at de har foretatt tester med utblåsning fra sikkerhetsventil på tankbilen, med flamme i nærheten, uten at gassen ble antent.

Det som kan være farlig er dersom det lekker ut LNG. Det kan slå sprekker i materiale, samt at kulden er uheldig å bli utsatt for. Tankbilene kan velte, men pga den doble tanken er det mest sannsynlig bare den ytterste tanken som vil bli skadet i et velt eller en kollisjon. Under forutsetning at tankbilen er teknisk rett bygd (se avsnitt 5.4), og det ikke blir gjort menneskelige feil, er risikoen liten. De har stor fokus på opplæring og oppfølging av sjåførene. Skal det skje en hendelse er det flere enn en barriere som må være brutt. Det må skje noe galt i tillegg til at det gjøres feil.

Informantene forteller at de har 16 tankbiler som kjører ut gass, og de kjører 1,2 millioner km i året. Det har vært få ulykker der tankbiler med LNG har vært innblandet, og ingen av ulykkene har ført til lekkasje av LNG. Alle ulykkene har skjedd på vei.

6.4.4 RISIKOSTYRING

For Gasnor er identifisering av farer, barrierer, oppfølging og tilsyn viktig i risikohåndtering. De har prosedyrer for det meste, er ISO sertifisert og opptatt av kvalitetssikring. Gasnor utfører bl.a. HAZID'er for å kartlegge risiko, hvor de har med personell med kunnskap og erfaring på det aktuelle området. Da ser de på alle mulige farer som kan oppstå ved en situasjon fra start til slutt. *"Hver case har nye punkter som vi må vurdere, og alle situasjoner må sees som unik for å sikre at vi får med alle faremomentene. Vi må se på den eksakte og spesielle situasjonen"*. De ser på hva sannsynligheten er for at farene skal oppstå, årsakene og hvilke konsekvenser de kan medføre. De identifiserer tekniske, operasjonelle, organisatoriske og menneskelige faktorer. Hvis de finner momenter som tyder på at noe kan gå galt, har de en gjennomgang for å finne ut hva de kan gjøre for å hindre at det skal gå galt, og kommer med risikoreducerende tiltak. De inviterer også andre etater, som brannvesenet, DSB, til å delta, og de bruker profesjonelle aktører til å utføre risikoanalyser for dem. De er pliktig til å følge de lover og regler som gjelder, og de må dokumentere at de følges. De har jevnlig tilsyn, og får sjeldent avvik, forteller de.

Gasnor er av den oppfatning at risiko kan styres for å minimere sannsynligheten for at noe skal skje. De er likevel klar over at alt kan skje, og det er derfor viktig å jobbe for kontinuerlig forbedring. De har sterkt fokus på alle hendelser. De har et eget RUH (rapporterte uønskede hendelser) system, hvor gjentagende hendelser blir gjennomgått ekstra og farlige forhold blir merket og tatt opp i ledergruppene hver uke.

Gasnor sier de har en proaktiv tilnærming til risikostyring. De forsøker alltid å ligge i forkant for å forebygge hendelser. De tenker risiko og risikoreduksjon i alle ledd, det er bud nr. 1.

6.4.5 BARRIERER

Gasnor iverksetter barrierer for å hindre at de identifiserte mulige hendelsene faktisk skal oppstå. De er opptatt av å sette inn så mange fornuftige barriere som mulig, *"det er viktig å finne de rette barrierene, ellers kan det lett gi falsk trygghet"*. For å finne de rette barrierene mener de det er viktig med den rette forståelsen, og til det er det en stor fordel med driftserfaring og opplæring. I tillegg må de ha det rette utstyret.

De har stor fokus på operasjonelle og tekniske barrierer, samt atferd. Hvis en operatør gjør feil, skal det være tekniske barrierer som "redder" situasjonen. Opplæring av sjåførene står sentralt slik at de

vet hvordan de skal håndtere situasjonene. Skulle sikkerhetsventilen svikte vil sjåføren både se og høre det. Sjåføren er pålagt å sitte i bilen under ferjefarten, og vil fort få dette med seg. Det finnes da en manuell hendel som sjåføren skrur på og leder gassen ut en annen ventil. En ny sjåfør må kjøre med en erfaren sjåfør i 14 dager før han kan begynne å kjøre alene. De har også møter med sjåførene, for å gi dem oppfølging. Skulle det oppstå en hendelse er det næringen som er ansvarlig.

ALARP prinsippet står høyt hos Gasnor. Som eksempel kan det nevnes at alle bilene deres kjører med doble hjul for å få bedre kontaktflate med veien, og forebygge utforkjøringer. Dette er ikke lovpålagt, men i samarbeid med transportørfirma har de iverksatt dette tiltaket. Gasnor har også tilbudt sjøfartsdirektoratet å levere et lastedokument til mannskapet på ferjen før ombordkjøring, slik at de kan sjekke trykket på bilene før ombordkjøring i ferjene.

6.4.6 RISIKOKOMMUNIKASJON OG SAMARBEID

Informantene forteller at de har fast samarbeid med transportfirma og sjåførene, gir dem opplæring og oppfølging, og tar dem med på risikoanalyser.

Gasnor diskuterer saker med andre gass/LNG anlegg og deler erfaringer angående sikkerhet, men de har ikke faste treffpunkter eller et direkte samarbeid. De har f.eks. kontakt med næringen i Sverige og Danmark. I tillegg har de kontakt med de bransjeorganisasjonene som finnes.

De har ikke faste samarbeidsmøter med myndighetene, men sier de ønsker å kunne fått dette til. De ønsker å kunne dele og overføre noe av sin kunnskap og erfaring på området LNG til myndighetene, slik at de kan få en bedre forståelse for LNG. Den informasjon som er påkrevd at de skal sende til myndighetene sender de, *"Jo mer informasjon vi klarer å få gitt til andre, jo bedre"*. Der det er hensiktsmessig legger de ved den nylig gjennomførte risikoanalysen, men har til nå fått lite tilbakemelding vedrørende analysen. De forteller de engasjerer seg og gir innspill på høringer til nye lover og forskrifter. De opplever tillit fra DSB, og opplever å ha et godt forhold til dem, men Sjøfartsdirektoratet har de hatt lite kontakt med.

Gasnor inviterer brannvesenet og DSB til å delta på HAZID'er, men de har ikke alltid ressurser til å delta. På den nylig gjennomførte risikoanalysen deltok 3 ulike selskap som representanter for gass næringen, 2 transportfirma, Norsk Industrigass forening, Norsk energigassforum forening, og Scandpower som utførte selve analysen. I tillegg ble skipperen ved en av ferjene intervjuet. Analysen ble utført av en representant hos Scandpower, og kvalitetssikret av en annen. De prøver å

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

dra med ulike faggrupper når de gjennomfører analyser, ”*det krever en del ressurser, men vi ønsker et sikrest mulig system*”.

De gir også informasjon til naboene av anlegget, og til kundene av LNG. Men de innrømmer å være noe svak i forhold til hvordan 3. part oppfatter risikoen knyttet til transport av LNG.

6.4.7 SAMFUNNSSIKKERHET

Gasnor er opptatt av hva som er samfunnssikkert. En større LNG lekkasje er det som vil kunne gi de største konsekvensene, og en mulig storulykke, samt det som utgjør den største samfunnsrisikoen. Det å forebygge lekkasjer har derfor første prioritet i sikkerhetsarbeidet.

De tenker også helhetlig, og ser på hvor en eventuell hendelse vil føre til størst konsekvenser i forhold til samfunnssikkerheten, og det er etter deres mening på veiene.

6.4.8 KUNNSKAP OG ERFARING

Gasnor tror at noe av årsaken til at sjøfartsdirektoratet og andre har en oppfatning av større risiko knyttet til transport av LNG enn hva de har, er manglende kunnskap og erfaring, både egenskapsmessig vedrørende LNG og barrieremessig. De er av den oppfatning at sjøfartsdirektoratet vet svært lite om LNG, dets egenskaper og transport av LNG, og at de tar sine vurderinger på manglende kunnskap. DSB tror de kan noe mer. Næringen ønsker at disse to skal bygge opp kunnskapsbasen på området. De har også en følelse av at Sjøfartsdirektoratet ønsker å unngå tankbiler med LNG på ferjene, for da å kunne slippe ansvaret og måtte ta beslutninger på området. De mener sjøfartsdirektoratet tar beslutninger på feil premisser.

De ansatt i Gasnor er ingeniører, sivilingeniører og prosessoperatører, og totalt som selskap mener de å inneha lang og god erfaring med gass. De er en pioner bedrift, og har gått opp løpet. ”*Vi gjør ting annerledes i dag enn når vi først startet på grunn av erfaringen vi har bygget opp*”.

7 DISKUSJON

Sannsynlighet, konsekvens og risiko er begreper som brukes hver dag. Begrepene brukes ofte om fortiden for å analysere hva som har skjedd i en situasjon, men de er mest interessante når vi snakker om fremtiden og ”hva kan skje?”. Dette for å ha kontroll med risikoen, og forebygge ulykker. Problemet er at vi ikke vet hva som kommer til å skje i fremtiden, og derfor er begrepene også alltid forbundet med usikkerhet. Vi vet aldri sikkert om en hendelse vil oppstå eller ikke. Og skulle en hendelse inntreffe vil vi ikke på forhånd kunne vite akkurat hva som vil forårsake hendelsen, og hvilke konsekvenser den vil medføre. Derfor kan vi heller ikke fastslå risikoen ved en aktivitet eller hendelse med 100 % sikkerhet.

Dette er opphavet til denne oppgaven, og utgjør grunnlaget til Sjøfartsdirektoratets og Gasnor sin ulike oppfatning av risiko knyttet til transport av LNG på norske ferjer. De er begge enig at det er en risiko knyttet transporten, men de er uenig i hvor stor denne risikoen egentlig er og om den er akseptabel. Sjøfartsdirektoratet mener risikoen ikke er akseptabel, og finner det nødvendig å innføre strenge restriksjoner på ferjene for å redusere eventuelle konsekvenser, antall døde, dersom det skulle oppstå en hendelse. Gasnor er sterkt uenig i disse restriksjonene, og har fått utarbeidet en risikoanalyse som konkluderer med at risikoen kan styres ved hjelp av tiltak og derfor er akseptabel. hva ligger bak disse oppfatningene, og deres konklusjoner?

Min problemstilling går ut på å se på disse uenighetene og finne mulige forklaringer på hvorfor de to har så ulikt syn på denne risikoen.

7.1 SAMMENLIGNINGSGRUNNLAG

Problemstillingen i denne oppgaven går ut på å sammenligne sjøfartsdirektoratet og LNG næringen, her representert av Gasnor.

Disse driver to grunnleggende forskjellige virksomheter. Sjøfartsdirektoratet er en lovregulerende og tilsynsførende myndighet, med mandat til å sørge for best mulig sikkerhet, i denne sammenheng, på ferjene. Mandatet deres dekker ikke en helhetlig samfunnssikkerhet, se avsnitt 6.2.7. Gasnor driver en kommersiell virksomhet der ”mandatet” er å tjene penger på distribusjon av gass, men målet er å gjøre det på sikrest mulig måte, se avsnitt 6.4.1.

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

Tankbilene til Gasnor må rette seg etter de regler som til enhver tid gjelder på ferjene, pålagt av sjøfartsdirektoratet. Sjøfartsdirektoratet har ingen plikt å rette seg etter Gasnor sine ønsker og ”krav”.

Med to så ulike utgangspunkt vil det naturlig nok være en del ulikheter i forhold til deres måte å imøtekomme risikoen. Likevel utgjør disse to sider av samme sak, da begge må forholde seg til transport av LNG på ferjer.

7.2 DISKUSJON BASERT PÅ TEORI

Her brukes teorien som er gjennomgått og beskrevet tidligere i oppgaven for å belyse mulige grunner til ulikheter i oppfatningene hos Sjøfartsdirektoratet og Gasnor.

7.2.1 RISIKO

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	3.2	6.2.1	6.4.1

Både Sjøfartsdirektoratet og Gasnor definerer *risiko* som *sannsynlighet x konsekvens*.

På spørsmål om hva som er viktigst å fokusere på i forhold til risiko, svarer Gasnor sannsynligheten. Det å redusere sannsynligheten ved å forebygge mulige hendelser og hindre at de skal oppstå har vært viktig for dem helt fra starten av for å kunne opprettholde virksomheten. Skulle det oppstå en hendelse pga. feil / mangler ved deres tankbiler, vil de være ansvarlige og det kan evt. skade virksomheten. Deretter har de fokus på konsekvensene for å gjøre skadene av en evt. hendelse minst mulig.

På samme spørsmål, om hva som er viktigst å legge vekt på i forhold til risiko, svarer Sjøfartsdirektoratet konsekvensene. De forteller at regelverket de forholder seg til er bygd opp på en slik måte at de er nødt til å ha hovedfokus på konsekvensene. Men de har også fokus på sannsynligheten og reduksjonen av den.

Både Sjøfartsdirektoratet og Gasnor er enig at sannsynligheten for en hendelse knyttet til transport av LNG på norske ferjer er minimal, men sjøfartsdirektoratet har en oppfatning av at konsekvensene av en hendelse er større enn hva Gasnor mener, samt at de vektlegger konsekvensene høyere enn sannsynligheten, noe som gjør at de derfor setter risikoen høyere enn hva Gasnor gjør.

Allerede her er det en forskjell mellom de to. Selv om de har samme definisjon på risiko så legger de hovedfokus på hver sin del. Dette kan skape utfordringer for et eventuelt samarbeid, og muligheten for å kunne oppnå en felles enighet om risikoen. Dersom sannsynligheten er nesten fraværende vil en kunne unngå å oppleve konsekvensene en hendelse ville ført til. Men samtidig kan sannsynligheten aldri settes til null, ettersom fremtiden er uviss, og derfor må en ta høyde for konsekvensene. I en samtale om risiko der en har ulikt fokus på hva som er viktigst, kan det føre til at en prater forbi hverandre og misforstår hverandre, noe som kan ha oppstått her. Dersom Gasnor ønsker å overbevise Sjøfartsdirektoratet om at risikoen er lavere enn hva de mener, bør de etter min mening fokusere mer på konsekvensene, kartlegge og dokumentere dem bedre.

7.2.1.1 Akseptabel risiko

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	3.2.1	6.2.1.1	6.4.1.1

Sjøfartsdirektoratet mener risikoen knyttet til transport av LNG på norske ferjer ikke er akseptabel, mens Gasnor mener at det er den.

Gasnor har en målsatt nullvisjon i forhold til ulykker. Det har ikke direktoratet, men også de jobber ut fra at det ikke skal oppstå ulykker. Men det at en ikke aksepterer ulykker betyr ikke nødvendigvis at en ikke skal aksepterer en risiko. Gasnor identifiserer en viss risiko knyttet til transport av LNG, men mener den er til å leve med og derfor innenfor det akseptable området. Sjøfartsdirektoratet ga etter min oppfatning mer inntrykk av å ville fjerne risikoen helt. Kan ikke risikoen settes til tilnærmet null, må den heller fjernes. Dersom sannsynligheten for en hendelse settes til f.eks. èn per tusen år, vil det for de fleste være en risiko som kan aksepteres, selv om en i løpet av de tusen årene teoretisk skal oppleve en ulykke. Antagelig lenge før de tusen år har gått har det skjedd store endringer i forhold problemstillingen om transport av LNG. En skal hele tiden forebygge risiko som om hendelsen kunne skjedd i morgen, men det betyr ikke at en ikke kan akseptere risikoen. Risiko vil alltid være en del av tilværelsen vår. Restriksjonene som innføres pga at risikoen ikke aksepteres bør også sees opp mot gevinsten. Vi vet ikke om en hendelse vil inntreffe. Hvis den skjer vet vi ikke hvor, og hvem som vil bli rammet. Så etter min mening er gevinsten for den enkelte passasjer som må stå over en ferje pga at det er en tankbil med LNG ombord, tilnærmet null.

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

ALARP prinsippet står sterkt hos Gasnor. Så selv om de anser risikoen som akseptabel, jobber de alltid for å kunne redusere den enda mer. Selv om Sjøfartsdirektoratet ikke nevner ALARP prinsippet, tolker jeg barrierene som de nevner under avsnitt 6.2.5 som ALARP tiltak.

Sjøfartsdirektoratet må også ta hensyn til passasjerene på ferjene som ikke har en organisasjon bak seg til å utføre risikoanalyser på deres vegne, og deres oppfatning er at passasjerene ikke aksepterer at det blir regnet frem at et visst antall personer kan dø, at det er akseptabelt. Det er mangel på aksept i samfunnet i forhold til at det er en risiko mener de. Gasnor innrømmer at de er noe svake på å høre hva 3. part mener og hvordan de oppfatter risikoen.

7.2.1.2 Individuell og storulykkes risiko

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	3.2.2 og 3.2.3	6.2.1.2	6.4.1.2

Både Sjøfartsdirektoratet og Gasnor har fokus på storulykkes risiko, men også individuell risiko. Begge mener det er et storulykkespotensial forbundet med transport av LNG på ferjer pga konsekvensene, og begge er opptatt av å redusere denne mest mulig. Men som nevnt ovenfor har direktoratet mer fokus på konsekvensen enn Gasnor.

Her har jeg ikke funnet noe som skiller de to, og mye av dette arbeidet er regulert gjennom lovverket.

7.2.2 RISIKOPERSPEKTIV

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	3.3	6.2.2	6.4.2

Både Sjøfartsdirektoratet og Gasnor mener å ha en hovedsakelig teknisk naturvitenskapelig tilnærming til risiko.

Gasnor bruker jevnlig risikoanalyser for å kartlegge risiko. De tar utgangspunkt i statistikk, men det er ikke alt det finnes tilstrekkelig statistikk på, og selv om en analyse viser at sannsynligheten er lik null kan de ikke automatisk utelukke at hendelsen kan skje. De må derfor i tillegg ta vurderinger på mulige årsaker og konsekvenser. Men de har alltid en analyse som utgangspunkt. De har fått utført en risikoanalyse i forbindelse med risiko knyttet til transport av gass på ferjer i Norge.

Sjøfartsdirektoratet bruker ikke risikoanalyser som et verktøy, men forteller at de må kunne måle konsekvenser. De forteller også at de må forholde seg til passasjerenes oppfatning, og at avgjørelser blir påvirket av den enkelte saksbehandlers magesfølelse. I forhold til transport av LNG er de skeptiske til bruk av risikoanalyser pga lite og dårlig statistisk grunnlag.

Etter intervjuet med sjøfartsdirektoratet sitter jeg med en opplevelse av at deres tilnærming til risiko drar mer ut mot en samfunnsvitenskapelig tilnærming i denne saken. De mener risikoen for lekkasje av LNG på ferjer er høy grunnet konsekvensene av denne hendelsen vil kunne bli svært alvorlige. På spørsmål om hvilke konsekvenser hendelsen vil gi, og hvor omfattende de vil kunne bli, svarer de at de ikke vet. De har ikke kartlagt, analysert og vurdert konsekvensene. Det vil si at deres oppfatning av høy risiko er basert på en opplevelse og følelse, som gjør seg gjeldende i en tro på at konsekvensene vil være store. I tillegg er de skeptiske til bruk av analyser i denne forbindelse, på grunn av manglende statistisk grunnlag.

Min opplevelse av Gasnor er at de har en mer teknisk naturvitenskapelig tilnærming enn Sjøfartsdirektoratet, både generelt og i forhold til denne saken pga bruk av statistikk og analyser.

Dersom min antagelser stemmer, så har de to ulike risikoperspektiv. Dette påvirker hvordan de oppfatter, tilnærmer seg og håndterer risikoen. De med en teknisk naturvitenskapelig tilnærming er de som vil kunne akseptere en viss risiko, selv om hendelsen teoretisk kan skje i morgen. Dette fordi en beregning viser at sannsynligheten for at hendelsen skal skje i morgen er minimal. De med en mer samfunnsvitenskapelig tilnærming vil ha større problem å akseptere risikoen akkurat pga at hendelsen kan skje i morgen. Der går det mer på følelse og usikkerhet til hva som kan skje, og ikke matematiske utregninger.

Det å være klar over ens egen og andres tilnærming til risiko kan klargjøre tenkningen og forståelsen rundt risiko. I tillegg vil det være til hjelp i samarbeidet og kommunikasjonen med andre faggrupper og etater, for å kunne oppnå felles forståelse og enighet.

7.2.3 RISIKOPERSEPSJON

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	3.4	6.2.3	6.4.3

Både Sjøfartsdirektoratet og Gasnor har en forståelse for at det er en risiko forbundet med transport av LNG på norske ferjer, men er altså uenige i hvor stor denne risikoen er.

De er begge enig i at sannsynligheten for hendelser er lav, og at risikoen for brann og eksplosjon er lav. Videre er de enig i hvilke hendelse som utgjør størst fare: Lekkasje av nedkjølt LNG på ferjedekk, som kan føre til sprekker i ferjedekket. Gasnor er imidlertid av den oppfatning at hendelsen kan holdes under kontroll ved hjelp av tiltak, hovedsakelig sannsynlighetsreducerende tiltak, og dermed anser de den som akseptabel. Sjøfartsdirektoratet derimot mener konsekvensene ved en slik hendelse kan bli store, og mener at Gasnor ikke har tilført nok tiltak for å redusere og kontrollere dem. Derfor opplever de fremdeles risikoen som høy.

Gasnor bygger mye av risikopersepsjonen på statistikk, som viser at det har skjedd få ulykker som involverer gasstankbiler og ingen på ferjer, samt at ingen av de ulykkene som har hendt har ført til lekkasje av LNG. Videre bygger persepsjonen på en trygghet på at tankbilene er sikre nok, pga oppbygning og sikkerhetsbarrierer, se avsnitt 5.4. De mener trykket i tankene ikke skal utgjøre noe fare, pga den lange tiden det tar for trykket å bygge seg opp (over 30 dager), og den korte tiden ferjeturene tar. De mener også at tankene er så solide at de ikke skal kunne lekke selv ved en ulykke. I tillegg har de stort fokus på opplæring av sjåførene og føler seg trygg på at de har tilstrekkelig kompetanse og gode rutiner. De er av den oppfatning at det skal mye til, og flere barrierer må svikte for at det skal kunne oppstå en ulykke. Oppsummert oppfatter jeg at persepsjonen til Gasnor bygger på en følelse av kunnskap, erfaring og trygghet, samt en faktisk risiko som bygger på beregninger.

Sjøfartsdirektoratet bygger risikopersepsjonen sin på en "magefølelse" og en holdning at alt er farlig til en har fått dokumentert at det er ufarlig. Og etter deres mening er det ikke bevist og dokumentert at lekkasje av nedkjølt LNG på ferjedekk ikke er farlig. I tillegg mener de at en har for lite erfaring med transport av LNG, og at det er for lite statistikk til å utarbeide gode nok risikoanalyser. De forteller også at det er observert at sjåførene ikke følger prosedyrene ifht parkering av tankbilene på ferjene og derfor mangler tillit til etterlevelse av rutinene. Oppsummert oppfatter jeg at persepsjonen til Sjøfartsdirektoratet bygger på usikkerhet, manglende tillit, samt en opplevd risiko bygget på observasjoner. Videre "forteller" regelverket hvilket syn de skal ha på risikoen.

Teorien sier at vi mennesker er mer villige til å akseptere et høyere risikonivå dersom vi velger å utsette oss for farene selv, i motsetning til å bli utsatt for farene av andre. Gasnor er en virksomhet som er avhengig av salg og transport av LNG, og dermed er nødt til å forholde seg til farene. Det kan sies at de utsetter seg for farene frivillig. Sjøfartsdirektoratet regulerer sikkerheten på bl.a. ferjene, og er pålagt å regulere transporten av LNG for å verne om passasjerer og ansatt på ferjene.

Det kan sies at de, på vegne av passasjerer og ansatte, blir utsatt for farene. De er ikke nødt til å forholde seg til farene for virksomheten skyld, og har for så vidt mulighet til å fjerne farene.

Teorien sier videre at dersom vi opplever stor usikkerhet knyttet til konsekvensene, mangler personlig erfaring med risikoen, farene har katastrofepotensial og konsekvensene er umiddelbare og synlige, reagerer vi sterkere imot farene. De er begge enige i at det finnes et storulykkespotensial, og konsekvensen ved en hendelse vil uten tvil være umiddelbare og synlige. At Sjøfartsdirektoratet opplever usikkerhet knyttet til konsekvensene er også fastslått, og de har aldri opplevd lekkasje av nedkjølt LNG eller andre hendelser knyttet til LNG på ferjer, og mangler derfor erfaring. Dette underbygger min oppfatning at Sjøfartsdirektoratets persepsjon bygger på usikkerhet. Dette gjør altså at de reagerer kraftigere på farer, og opplever risikoen knyttet til transport av LNG som høyere enn hva Gasnor gjør. Disse sistnevnte punktene gjelder for så vidt også for Gasnor, men medfører altså ikke nok usikkerhet for dem til å si at risikoen er uakseptabel.

7.2.4 RISIKOSTYRING

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	3.5	6.2.4	6.4.4

Både Gasnor og Sjøfartsdirektoratet er av den oppfatning at risiko kan styres for å redusere sannsynligheten for at en hendelse skal oppstå, men at en aldri kan utelukke det helt.

Gasnor mener at sannsynligheten kan minimaliseres, men at en likevel må være klar over at alt kan skje, og at kontinuerlig forebyggende arbeid derfor er nødvendig for å hindre hendelsene i å oppstå. De forteller at de har fokus på alle hendelser, små- og storulykker, og gjennomgår alle gjentakende og farlige forhold som oppstår.

Sjøfartsdirektoratet er også av den oppfatning at mye kan gjøres for å forebygge en ulykke, men mener at det vil komme til å skje en ulykke før eller senere. En kan redusere sannsynlighet og konsekvens, men kan ikke fjerne dem helt sier de.

Når Sjøfartsdirektoratet er av den oppfatning at en ulykke kommer til å skje før eller senere, er det ikke så vanskelig å skjønne at de opplever risikoen ved transport av LNG på ferjer som høy. De mener ulykken kommer til å skje, de vet bare ikke når. Hver ferjetur kan være den turen der hendelsen oppstår, og dermed utgjør hver ferjetur en risiko. Gasnor utelukker ikke at en hendelse

kan skje, men mener at den heller ikke nødvendigvis kommer til å skje. Dermed opplever de en lavere risiko.

Gasnor anser seg for å ha en proaktiv tilnærming til risikostyring, mens Sjøfartsdirektoratet har en reaktiv tilnærming.

Gasnor forteller at de har en proaktiv tilnærming for å være i forkant av hendelsene og forbygge dem, og sier de er villige til å legge inn de ressurser som er nødvendig for å kunne arbeide på denne måten.

Sjøfartsdirektoratet innrømmer at de har en mer reaktiv tilnærming til risikostyring, og begrunner det i manglende ressurser. De er avhengig av politikernes villighet til å gi dem nødvendige ressurser for å kunne forebygge, og dessverre viser det seg lettere å få ressurser etter at det har skjedd en større ulykke.

I risikostyring er den beste fremgangsmåten å være proaktiv for å fange opp mulige hendelser før de skjer, før de forplanter seg videre og for å redusere konsekvensene. Ved å være konsekvent proaktiv vil en hele tiden kunne være oppdatert på hvilke farer som kan oppstå og som må kontrolleres, og ha en oversikt over tiltak og barrierer som er satt i verk for å forebygge farene og om de har ønsket virkning. Ved at Gasnor er proaktiv tenker jeg gir dem en større følelse av trygghet for at risikoen er under kontroll, ved at en får bedre innblikk i og forståelse for situasjonen. En må da selvfølgelig passe på å ha en grundig risikostyring, slik at det ikke oppstår en falsk trygghet. Ved å ha en reaktiv tilnærming tenker jeg Sjøfartsdirektoratet har en mindre kontroll på hva som kan skje, og mindre styring i forhold til å hindre at det skal skje noe. Det blir som å "vente" på en ulykke, og da vil en selvfølgelig oppleve en større utrygghet og dermed også få en følelse av økt risiko. I et dynamisk miljø endrer risikoene og deres kontrollkrav seg ofte, og da holder det ikke å være reaktiv ved å respondere på tidligere ulykker og hendelser, en må være proaktiv.

Gasnor beskriver fremgangsmåten deres som en aktiv risikostyring som bygger på risikostyringsprosessen beskrevet i teorien, der de er opptatt av både teknisk sikkerhet ved å bl.a. sørge for at tankbilene er sikre og tilfredsstillende kravene, operasjonell sikkerhet ved å gi sjåførene opplæring, og organisatorisk sikkerhet ved prosedyrer. Sjøfartsdirektoratet driver ikke en konkret risikostyringsprosess, men forholder seg til regelverket. Dersom de endrer regelverket i forhold til risiko så er det i etterkant av en hendelse. Men også regelverket omhandler teknisk, operasjonell og organisatorisk sikkerhet, se avsnitt 2.1.1.

”Formålet med risikostyringen er å sikre den riktige balansen mellom det å utvikle og skape verdier, og det å unngå ulykker, skader og tap”, se teoridelen. Jeg opplever at Gasnor jobber for å finne denne balansen, noe jeg tenker de er avhengig av for å opprettholde virksomheten. Mens jeg opplever Sjøfartsdirektoratet å kun tenke på å unngå ulykker, skader og tap, noe som samsvarer med deres mandat.

7.2.5 BARRIERER

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	3.6	6.2.5	6.4.5

Både Sjøfartsdirektoratet og Gasnor er av den oppfatning at barrierer er viktig for å redusere risikoen.

Gasnor identifiserer og iverksetter barrierer for å hindre at de identifiserte hendelsene skal oppstå. For dem gjelder det ikke å iverksette flest mulig barrierer, men å finne de rette og fornuftige barrierene til den aktuelle hendelsen. For å klare det mener de det er viktig med den rette forståelsen for systemet hvor en skal iverksette barrierene, og at det da er en stor fordel med driftserfaring. De har fokus på barrierer på flere nivå, og i dybden. Svikter det på et nivå, skal det finnes andre barrierer som likevel hindrer en hendelse å oppstå. De fokuserer på tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer. I tillegg står ALARP prinsippet høyt hos Gasnor.

Sjøfartsdirektoratet er av den oppfatning at jo flere barrierer som er iverksatt, jo bedre. Barrierer er likevel ikke et begrep som de bruker til vanlig, men når de bruker det er det i forhold til tekniske og operasjonelle tiltak. De pleier heller ikke å komme med forslag til tiltak eller løsninger til problemer, men henviser til det som står i regelverket.

Sjøfartsdirektoratet og Gasnor har noenlunde samme holdning til barrierer, men Gasnor er de som identifiserer og iverksetter tiltak og barrierer. Det at de også alltid har ALARP prinsippet i bakhodet, gjør at de hele tiden skal tenke hvordan en kan redusere risikoen enda mer. Jeg tenker en vil kunne oppleve en større følelse av kontroll og trygghet når en sitter med viten om hvilke barrierer som er satt inn, hvor og hvorfor, samt at en opplever og ser barrierene i drift. Dette er en førstehåndskunnskap Sjøfartsdirektoratet ikke besitter, og som dermed kan være med å bidra til deres usikkerhet rundt risikoen.

7.2.6 RISIKOKOMMUNIKASJON OG SAMARBEID

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	3.7	6.2.6	6.4.6

En av de viktigste kildene til både å hente inn, håndtere og å spre kunnskap og kompetanse er kommunikasjon. Gjennom kommunikasjon vil en få tilgang til informasjon som er relevant for det aktuelle tema som skal behandles, og samtidig vil en få hjelp til å tolke uklare forhold. Videre vil en kunne øke gjensidig forståelse av problemstilling og videre arbeid, og skape grunnlag for at problemer eller utfordringer man står overfor kan håndteres mest mulig effektivt.

Sjøfartsdirektoratet har samarbeid med andre etater, men har ikke noe formalisert samarbeid eller kontakt med andre gjeldende transport av LNG. I forhold til LNG næringen samhandler de med dem i den grad de mener er nødvendig.

Gasnor forteller om lite samarbeid med Sjøfartsdirektoratet, men ønsker seg mer kontakt. De ønsker å kunne dele og overføre noe av sin kunnskap og erfaring på området LNG til myndighetene, slik at de kan få en bedre forståelse for LNG.

Med et tettere samarbeid og mer kommunikasjon mellom de to kunne noe av skillet i synet på risikoen knyttet til transport av LNG blitt redusert. Det vil kunne åpne for muligheten til lettere forstå den andre ståsted og synspunkter, og kanskje fått litt mer innsikt i hva den andre part jobber med og hvorfor de mener som de gjør. En vil aldri være utlært, og har alltid noe å lære av hverandre.

7.2.7 SAMFUNNSSIKKERHET

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	3.8	6.2.7	6.4.7

Når en snakker om samfunnssikkerhet dreier det seg om å se helheter, og finne de løsninger som evner best å ivareta sikkerheten og opprettholde viktige samfunnsfunksjoner.

Sjøfartsdirektoratets mandat omhandler ikke samfunnssikkerheten, de skal sørge for best mulig sikkerhet på båtene. Gasnor derimot er lovpålagt å vurdere samfunnssikkerheten i det arbeidet de gjør. I forhold til den totale sikkerheten er de av den oppfatning at ferjeovergangene er de tryggeste strekningene for transport av LNG på tankbil, sammenlignet med når tankbilene er på veien. På

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

grunn av restriksjonene i forskriften til Sjøfartsdirektoratet kan det føre til at tankbilene kjører omveier, på trange og dårlige veier, noe som Gasnor mener øker risikoen for hendelser med LNG tankbiler. De ser altså på totalen, og mener risikoen på ferjene er lavere enn på veiene. Mens Sjøfartsdirektoratet kun ser på ferjene, og forholder seg til risikoen der.

Dersom Gasnor sin oppfatning stemmer bør en fra et samfunnsikkerhets perspektiv lempe på restriksjonene på ferjene vedrørende transport av LNG, for å redusere trafikken av disse tankbilene på veiene. *”Ingen sektor kan alene forebygge, redusere, hindre eller håndtere fremtidens samfunnsikkerhetsutfordringer.”* (St.meld. nr. 22) [24]. Dagens samfunn krever mer og mer samarbeid. Men ut fra det mandat Sjøfartsdirektoratet i dag har, gjør de det som er riktig.

Det er en kompliserende faktor er at det er ulike instanser og aktører involvert og at ulike aktører forholder seg til spesifiserte deler av virksomheten, ut fra hvilke lover, regelsystem og mandat. Dette gjør det vanskelig å plassere ansvar, og samfunnsaspekter kan ”faller mellom stolene”.

Som et samfunn i utvikling er det nødvendig med utviklingsmuligheter og infrastruktur som støtter opp om utviklingen. En må da se på totalen – hvordan sørge for utvikling, samtidig som en har best mulig sikkerhet. I dagens samfunn der en er avhengig av hverandre kan det være feil å kun sitte på sin egen tue, og ikke finne den løsningen som er best og sikrest totalt sett.

7.2.8 KOST – NYTTE

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	3.9	6.2.4	6.4.1.1

Gasnor driver en virksomhet som skal tjene penger på gass. Det å forebygge hendelser krever ressurser, men de forteller at det er de villig til å ofre for å øke sikkerheten. Om det skulle oppstå en hendelse vil det koste dem enda mer, både i penger og omdømme.

Sjøfartsdirektoratet forteller om manglende ressurser, og at de er avhengig av politikernes villighet til å gi dem nødvendige ressurser for å kunne forebygge, og dessverre viser det seg lettere å få ressurser etter at det har skjedd en større ulykke

For Gasnor er det å bruke penger for å øke sikkerheten en god investering, og nytten er dermed høyere enn kosten. Sjøfartsdirektoratet har ikke de samme ressursene, og selv om de ser nytten har de ikke mulighet til å ta kostnadene.

Dersom vi avskaffet all usikkerhet (teoretisk sett, da det er umulig), ville vi samtidig ha skapt et samfunn uten utvikling og mulighet for korrigeringer. En må tåle en viss risiko for å kunne vinne, og det gjelder da å finne en balanse som er akseptabel i forhold til innsats og gevinst.

7.3 DISKUSJON BASERT PÅ KUNNSKAP OG ERFARING

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	-----	6.2.8	6.4.8

Den rette kunnskapen, både i forhold til risiko og risikostyring, og i forhold til LNG er nødvendig for å kunne ta de rette vurderingene og avgjørelsene. Det er viktig med kunnskap om årsak og virkning. For å få den rette kunnskap og erfaring er det en fordel å bli en "insider" og lære i stedet for kun å tilegne seg ren objektivt og teoretisk kunnskap. Kunnskap og erfaring er med på å bestemme valg en tar, prosessen en går gjennom og gjennomføring.

En risikoanalyse vil aldri bli bedre enn den som utfører analysen. Om Gasnor sin analyse er god nok eller ikke skal ikke jeg bedømme her.

Gasnor mener å inneha god kunnskap om LNG, som de har bygd opp over mange års erfaring. De er en pionerbedrift og har gått opp løpet. Videre har de en oppfatning av at Sjøfartsdirektoratet ikke har tilstrekkelig kunnskap om og erfaring med LNG, dets egenskaper, transport av LNG og barrierer, og at de tar beslutninger på feil premisser og manglende kunnskap. Sjøfartsdirektoratet på sin side mener de innehar god generell kunnskap om LNG, og at de har skaffet seg den kunnskapen de trenger underveis. Dette er også noe av grunnen til at de bruker internasjonalt regelverk, sier de. De stoler på de ekspertene som har utformet den. Jeg har begrenset kunnskap om LNG, og jeg vet ikke om kunnskapen Sjøfartsdirektoratet og Gasnor innehar på området er omfattende nok, god nok, riktig nok osv. Det har ikke jeg kompetanse til å uttale meg om. Men ut fra mitt ståsted vil jeg kunne si at Gasnor har en førstehånds kunnskap på området gass og LNG, som Sjøfartsdirektoratet ikke har. Gasnor jobber med LNG til daglig, og de er tett på produktet og problemstillingene rundt det hver dag. Sjøfartsdirektoratet derimot har tilegnet seg kunnskapen teoretisk, og også fått den formidlet fra andre. Jeg har lært meg et ordtak: "I teorien er det ikke noen forskjell mellom teori og praksis. I praksis er det" (Yogi Berra). Jeg vil ut fra dette anta at Gasnor har mer kunnskap og erfaring på området, og dermed også større forståelse som igjen gir større trygghet.

Etter intervjuene med Gasnor og Sjøfartsdirektoratet opplever jeg fra mitt ståsted og det jeg har lært gjennom studiet at Gasnor sitter med en større kunnskap på området risiko og risikostyring enn hva Sjøfartsdirektoratet gjør. Svarene til Gasnor gjenspeilet mer det som er skrevet under teoridelen i denne oppgaven, enn hva svarene til Sjøfartsdirektoratet gjorde. Dette opplever jeg imidlertid som naturlig følge av at Gasnor jobber til daglig med å styre risikoen, mens Sjøfartsdirektoratet baserer seg mer på internasjonale bestemmelser og utformer regelverk.

7.4 DISKUSJON I FORHOLD TIL REGELVERKET

<i>Henvisninger for dette avnittet:</i>	<i>Teori</i>	<i>Sjøfartsdirektorat</i>	<i>Gasnor</i>
	-----	2.1.1 og 6.2.4	

I Norge er det ulike forskrifter som regulerer transport av LNG. Sjøfartsdirektoratet regulerer forskriftene til sjø, mens Statens Vegvesen regulerer forskriftene som gjelder på vei. Næringen som distribuerer LNG med tankbil må forholde seg til forskriftene fra begge disse offentlige etatene. Forskriftene gir en rekke restriksjoner som signaliserer etatenes syn på risiko knyttet til transporten av LNG.

Sjøfartsdirektoratets forskrifter baserer seg på internasjonale regler fastsatt av FN organisasjonen IMO, og internasjonale konvensjoner som er utviklet av IMO, der det mest sentrale regelsettet er SOLAS. Dette regelverket er universelt for medlemslandene av FN og er beregnet på større sjøfart, gjerne reiser over flere dager, og ikke på innenlands ferjeturer i Norge. SOLAS har heller ingen krav til risiko eller risikoanalyser, slik at de internasjonale reglene som da også gjelder i Norge, ikke har grunnlag fra gjennomførte risikoanalyser. Det vil si at sjøfartsdirektoratet ikke har utarbeidet et regelverk som er spesialtilpasset norske forhold, og våre innenlandske korte ferjeturer. Sjøfartsdirektoratet innrømmer at dette er en utfordring, men vektlegger at de skal ha det samme regelverket som de landene Norge kan sammenligne seg med, og at det er viktig for konkurranse hensynet.

Det er et spørsmål om sjøfartsdirektoratet skal lempe på reglene for å tilpasse forskriften mer til norske ferjer, noe de har mulighet til, men de må i så fall ha en sterk og solid begrunnelse for hvorfor de velger å gjøre det. Dette mener de per i dag at de ikke har. De mener risikoen fremdeles er for høy til at lemping av restriksjonene er aktuelt. Skulle de lempe på regelverket og det oppsto en hendelse, ville de måtte stå til rette og svart på hvorfor de valgte å gjøre det.

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

Sjøfartsdirektoratet ønsker altså å opprettholde restriksjonene basert på det internasjonale regelverket, selv om de ikke er tilpasset norske forhold og den faktiske og opplevde risiko knyttet til transport av LNG på norske ferjer.

LNG næringen er i mot at Sjøfartsdirektoratet skal legge så stor vekt på bruk av internasjonalt regelverk, pga at det ikke er tilpasset norske forhold, og ikke bygger på den faktiske eller opplevde risikoen på ferjer i Norge.

7.5 AVSLUTNING

Det er ikke min plass i denne oppgaven å påpeke om holdninger, oppfatninger, utført arbeid osv. er bra nok eller ikke. Jeg påpeker kun forskjellene mellom Gasnor og Sjøfartsdirektoratet.

Oppsummert vil jeg liste opp ulikhetene mellom Sjøfartsdirektoratet og Gasnor vedrørende transport av LNG, som har kommet frem i diskusjonen:

SJØFARTSDIREKTORATET	GASNOR	Henvisning
Høy Risiko ved Transport av LNG på ferjer	Lav Risiko ved Transport av LNG på ferjer	
Fokus på Konsekvens	Fokus på Sannsynlighet	7.2.1
Vil fjerne risikoen	Vil regulere risikoen, og finne et akseptabelt nivå	7.2.1.1
Hensyn til 3. parts mening	Noe svak på 3. parts mening	7.2.1.1
Hovedsakelig Samfunnsvitenskapelig tilnærming	Hovedsakelig Teknisk naturvitenskapelig tilnærming	7.2.2
Opplevd risiko	Faktisk risiko	7.2.3
Blir utsatt for risiko	Utsetter seg for risiko	7.2.3
Manglende tillit til etterlevelse av rutiner	Tillit til tankbilene, sjåførene og rutinene.	
Regulerer etter internasjonalt regelverk	Risikostyring	7.2.4
Reaktiv	Proaktiv	7.2.4
En ulykke vil oppstå før eller senere	En ulykke må ikke nødvendigvis oppstå, dersom en har de rette	7.2.4

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

	tiltakene	
Forholder seg kun til bestemmelser i regelverket	Identifiserer og iverksetter barrierer, fokus på ALARP-prinsippet	7.2.5
Tenker sektorielt	Tenker Samfunnsikkerhet	7.2.7
Lovregulerende og tilsynsførende myndighet	Kommersiell virksomhet	7.2.8
Begrenset ressurser til risikoforebyggende arbeid	Er villig til å bruke nødvendige ressurser til risikoforebyggende arbeid	7.2.8
2. hånds kunnskap og begrenset erfaring på LNG	1. håndskunnskap og lang erfaring på LNG	7.3
Middels kunnskap på risiko og risikostyring	God kunnskap og erfaring på risiko og risikostyring	7.3
Lager regelverk basert på internasjonalt regelverk	Risikostyringsprosess basert på aktuelle situasjon	7.4

8 KONKLUSJON

Det er et skille mellom Sjøfartsdirektoratets og Gasnor sitt syn på risiko knyttet til transport av LNG på tankbil på norske ferjer! Hvorfor?

Hovedgrunnen er at Sjøfartsdirektoratet nærmest konsekvent følger føringene i det internasjonale regelverket, som i dette tilfellet ikke er tilpasset de korte ferjeturene vi har i Norge. Mens Gasnor derimot driver en aktiv risikostyringsprosess, og konkluderer seg frem til det de mener er den faktiske risikoen.

Sjøfartsdirektoratet ønsker likevel ikke å gå bort fra, eller å lempe på føringene fra regelverket for å tilpasse det mer til norske forhold, ettersom de også er av den oppfatning at risikoen er høy pga muligheten for store konsekvenser ved en hendelse, selv om sannsynligheten er liten.

Oppfatningene deres bærer preg av å i hovedsak være basert på meninger og følelser, som bygger på usikkerhet i forhold til konsekvensene, manglende tillit til etterlevelse av rutiner, og en tro på at en ulykke vil inntreffe før eller senere. De har ikke fakta som tilsier at det er høy risiko. Det at de har en reaktiv risikostyring, og ikke driver en strukturert risikostyringsprosess, gjør at de ikke får tilegnet seg oversikt og kontroll på hva som skjer i utviklingen til en hver tid. Det samme gjelder i forhold til at de ikke er ”tett på” LNG og utstyret, og ikke innehar førstehåndskunnskap på området. Mangel på oversikt og kontroll fører til usikkerhet, og blir dermed med på å mate ”magefølelsen” om at risikoen er høy. I tillegg har ikke de og passasjerene de har ansvar for valgt denne risikoen selv, men blir utsatt for den av andre, noe som også er med på å øke følelsen av at risikoen er høy.

Gasnor er av den oppfatning at risikoen er lav pga at sannsynligheten for en hendelse er minimal, selv om det kan bli alvorlige konsekvenser. De baserer sin oppfatning i hovedsak på fakta som bygger på statistikk og risikovurderinger. De har tillit til sikkerheten på tankbilene, etterlevelsen av rutiner, og en tro på at ulykker ikke nødvendigvis vil inntreffe, men kan forebygges med barrierer. Gjennom å være ”tett på”, inneha førstehåndskunnskap på LNG og utstyret, være proaktive og drive en strukturert risikostyringsprosess tilegner de seg oversikt og kontroll på forholdene og utviklingen, og får en større trygghetsfølelse på at risikoen er under kontroll og en opplevelse av at den er lav nok. Gasnor velger også selv å utsette seg for den risikoen som er tilstede. De er ”nødt” til å gjøre det for at virksomheten skal eksistere, noe Sjøfartsdirektoratet ikke må for å opprettholde sin virksomhet.

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

I tillegg tenker og jobber Sjøfartsdirektoratet sektorielt og er kun opptatt av risikoen på ferjene, mens Gasnor tenker samfunnssikkerhet og sammenligner dermed risikoen på ferjene med risikoene på veiene, som oppfattes som høyere.

Oppsummert kan det sies at Sjøfartsdirektoratet og Gasnor har ulik bakgrunn, ressurser og interesser. De har forskjellig fokus, tilnærming og styring på risikoen, og de opplever ulike nivå av trygghet og tillit, og derfor ulikt perspektiv på risikoen knyttet til transport av LNG på tankbil på norske ferjer.

Hvem av dem som har rett, vet jeg ikke!!

9 REFERANSER

- [1] Aven, T., Boyesen, M., Njå, O., Olsen, K.H., Sandve, K., (2008). *Samfunnssikkerhet*. Universitetsforlaget.
- [2] Aven, T., (2007) *Risikostyring*. Universitetsforlaget.
- [3] Boyesen, Marit (2003). *Risikopersepsjon, en innføring i fagfeltet*. Direktoratet for sivilt beredskap
- [4] Dalland, O (2006) *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Gyldendal Norsk Forlag.
- [5] DSB (2001). Forskrift av 26. juni 2001 nr. 792. *Forskrift om transportabelt trykkutstyr for farlig gods*. Trådte i kraft 1. juli 2001. Justis- og politidepartementet.
- [6] DSB (2009). Forskrift av 1. april 2009 nr. 384. *Forskrift om landtransport av farlig gods*. Trådte i kraft 1. januar 2010. Justis- og politidepartementet.
- [7] Elvsås, Elin (2011). Artikkel: *Farlig last må vente*. <http://www.bt.no/nyheter/trafikk/Farlig-last-m-vente-1752820.html> Bergens Tidene.
- [8] Energigas Sverige, Brosjyre: *Åtgärder vid olyckor under LNG-transporter med Tankbil och Containertankar*. Energigas Sverige.
- [9] Gasnor, Hjemmeside: <http://www.gasnor.no/11001/Underside/1028/Side.aspx>
- [10] Grønmo, Sigmund (2004). *Samfunnsvitenskapelige Metoder*. Fagbokforlaget
- [11] Halvorsen K. (1996) *Forskningsmetode for helse-sosialfag*. Cappelen Akademiske Forlag.
- [12] King, Gary, Robert O. Keohane og Sidney Verba (1994). *Designing Social Inquiry. Scientific Inference in Qualitative Research*. Princeton: Princeton University Press
- [13] Kvale, S. (2007) *Det kvalitative forskningsintervju*. Gyldendal Norsk Forlag.
- [14] Norsok standard Z-013 (2009). *Risk and emergency preparedness analysis*.

- [15] Nærings- og Handelsdepartementet (2007). Lov av 16. februar 2007 nr. 09. *Lov om skipssikkerhet (Skipssikkerhetsloven)*. Trådte i kraft 1. juli 2007. Nærings- og Handelsdepartementet.
- [16] Petroleumstilsynet, Hjemmeside: <http://www.ptil.no/>
- [17] Reason, James (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Ashgate.
- [18] Sjøfartsdirektoratet (2000). Forskrift av 5. november 1999 nr. 1167. *Forskrift om risikoanalyse for roro passasjerskip i innenriks fart*. Trådte i kraft 1. januar 2000. Nærings- og Handelsdepartementet.
- [19] Sjøfartsdirektoratet (2010). Forskrift av 8. desember 2009 nr. 1481. *Forskrift om transport av farlig last om bord på norske skip*. Trådte i kraft 1. januar 2010. Nærings- og Handelsdepartementet.
- [20] Sjøfartsdirektoratet, hjemmeside: <http://www.sjofartsdir.no/no/>
- [21] Store norske leksikon: <http://www.snl.no/naturgass>
- [22] St.meld. nr. 9. (2002) *Om innenlands bruk av naturgass mv*. Tiltråding fra Olje- og energidepartementet 1. november 2001
- [23] St.meld. nr. 17 (2001 - 2002). *Samfunnssikkerhet. Veien til et mindre sårbart samfunn*. Tiltrådet fra Justis- og politidepartementet 5. april 2002.
- [24] St.meld. nr. 22 (2007 – 2008). *Samfunnssikkerhet – Samvirke og samordning*. Tiltrådet fra Justis- og politidepartemenet 9. mai 2008.
- [25] Vinnem, Jan Erik (2007). *Offshore Risk Assessment*. Springer.

VEDLEGG:

1. Intervjuguide
2. ”Risikoanalyse av transport av gass på tankbiler på ferger i Norge”, utført av Scandpower, ferdig januar 2011

VEDLEGG 1 – INTERVJUGUIDE

RISIKOTILNÆRMING / PERSPEKTIV

1. Hvordan forstår dere risiko?
2. Hvordan definerer dere risiko?
3. Hva mener dere er viktigst å fokusere på ifht. Risiko (Sannsynlighet, konsekvens)?
4. Hvordan kommer dere frem til en hendelses sannsynlighet?
5. Hvordan kommer dere frem til en hendelses mulige konsekvenser?
6. Hvordan vil dere beskrive deres tilnæringsmåte/perspektiv til risiko?
 - Tradisjonell tek.naturvitenskapelig (beregninger, analyser)
 - Samfunnsvitenskapelig (opplevelse, vurdering)
 - Blanding
7. Hvordan sikrer/vurderer dere godheten/gyldigheten til analyser/vurderinger?
8. Har dere sjekkpunkter ifht hva analysene/vurderingene skal sjekkes opp mot, for å avgjøre godhet/gyldighet?
9. Hva er viktig å vurdere ifht mulige årsaker? (eks. Hvem og/eller hva kan forårsake hendelsen; menneskelige, tekniske, organisatoriske forhold)
10. Hva er viktig å vurdere ifht mulige konsekvenser? (eks. Liv og helse, natur og miljø, økonomi, samfunnsstabilitet, styringsevne, territoriell kontroll)
11. Blir det gjort prioriteringer ifht hva som er viktigst å vektlegge av årsaker og konsekvenser
12. Hvordan oppfatter dere risiko knyttet til transport av LNG i tankbiler?
13. Hva oppfatter dere som mest risikofylt med transporten av LNG i tankbil?
14. Hvor oppfatter dere det mest risikofylt i forbindelse med transport av LNG i tankbil? (veg, tunnel, ferjeleiet, ferjeturen, ved fylling/tømming av bilen)
15. Kan dere nevne noen eksempler på hendelser som kan føre til farlige hendelser knyttet til transport av LNG i tankbil?
16. Kan dere nevne noen eksempler på konsekvenser som kan oppstå som følge av farlige hendelser knyttet til transport av LNG i tankbil?
17. Kan dere si noe om hvordan dere kom frem til denne risikoen? Hvordan begrunner dere denne risikoen?
18. Hvem er det som kommer frem til denne risikoen?
 - antall personer, bakgrunn.
19. Hvilken oppfatning har dere av andre etaters oppfatning av risiko knyttet til transport av LNG i tankbil?
20. Finnes det akseptkriterier dere bedømmer etter? Hvis ja, eks.

RISIKOHÅNDTERING

21. Hva inngår etter deres oppfatning i risikohåndtering/styring?
22. Hva er deres syn ifht risikostyring? Kan ulykker forebygges, eller vil de før eller senere oppstå
23. Hvilken fremgangsmåte mener dere er mest hensiktsmessig, proaktiv eller reaktiv?
24. Hvilket omfang tenker dere ifht ulykker? (Storulykker, mindre ulykker, begge deler)
25. Hvilke tankegang har dere ifht barrierer? (I dybden, aktive og latente forhold, holde fokus)
26. Har dere kommet med forslag til tiltak/barrierer? Hvis ja, hvilke?
27. Hva er deres mandat ifht. Risiko?
28. Finnes det noen beredskapsplan knyttet til ulykker der LNG er innblandet? Hvis ja, går det an å si noe kort om den?
29. Hvilke hensyn må dere evt. ta overfor andre; næring, 3. part, andre myndigheter
30. Hva er deres ansvarsforhold?
- 31.

RISIKOKOMMUNIKASJON OG SAMARBEID

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

32. Hvilke samarbeid har dere med andre aktuelle aktører vedr. risikovurdering? (generelt) (andre tilsynsmyndigheter, næringen)
33. Har dere noen form for faste samarbeidsfora ifht med andre vedr. risikovurdering (generelt)?
34. Har dere noen form for samarbeid med andre aktuelle aktører vedr. denne saken?
35. Har dere faste samarbeidsfora ifht denne saken?
36. Hvordan utveksler /innhenter dere informasjon fra andre aktuelle aktører?
37. Hvordan kommuniserer dere ut deres risikovurdering?
38. Hvilke tilbakemeldinger får der på deres risikovurdering ifht transport av LNG?
39. Hva tror dere er grunnen til at dere og andre etater har ulikt syn på risiko knyttet til transport av LNG?
40. Opplever dere noen interessekonflikter knyttet til risikovurdering av transport av LNG? Utdyp! (med hvem, hva)
41. Opplever dere press fra andre parter; andre myndigheter, næring, 3. part?
42. Opplever dere tillit mellom næringen og tilsynsmyndighetene?

KUNNSKAP

43. Hvilken kunnskap har dere om LNG? (utdanning, erfaring, informasjon)
44. Hvilken direkte skademuligheter ser dere med LNG?
45. Hvilke konsekvenser kan LNG føre til?
46. Hva kan være med på å forebygge skader og konsekvenser?
47. Hvilke kunnskap har der til transport av LNG?
48. Hvilke kunnskap har dere om tankbilene som transporterer LNG?
49. Hvilke kjennskap har dere til sjåførenes evne til å håndtere tankbilene?
50. Hvilke kjenneskap har dere til prosedyrer ifht transport av LNG?
51. Mener dere å ha en helhetlig og utfyllende kunnskap om LNG? Begrunn
52. Mener dere å ha en helhetlig og utfyllende kunnskap om risiko knyttet til LNG? Begrunn
53. Mener dere å ha en helhetlig og utfyllende kunnskap om risiko knyttet til transport av LNG? Begrunn
54. Hvilke statistikk har dere knyttet til transport av LNG med tankbil? Er denne statistikken utfyllende, "selvforklarende", omfattende? Gir den et positivt eller negativt inntrykk?
55. Har dere kunnskap til de fysiske forhold som styrer effektene av evt. gassutslipp av LNG (som; sammensetning, interaksjon med forholdene rundt, spredningshastighet og retning, størrelse på utslipp, når de oppdages, om/når de kan antennes)?



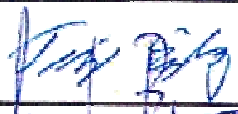


Risikoanalyse av transport av gass på tankbiler på ferger i Norge



Rapport nr. 100961/R1

Dato 21. januar 2011

Kunde Norsk Industriegassforening, Norges Lastebileier-Forbund, Norsk Energigassforening

Rapport nr.: 100961/R1	Dato: 21. januar 2011	
Utgave nr.: Final	<input type="checkbox"/> Åpen distribusjon <input checked="" type="checkbox"/> Distribusjon kun etter avtale med kunden	
Tittel: RISIKOANALYSE AV TRANSPORT AV GASS PÅ TANKBILER PÅ FERGER I NORGE		
Kunde: Norsk Industrigassforening, Norges Lastebileier-Forbund, Norsk Energigassforening		
Kundespesifikasjon: <p>Å gjennomføre risikoanalyse for transport av nedkjølt gass på tankbiler på ferger i Norge med spesielt fokus på utslipp fra sikkerhetsventil.</p>		
Sammendrag: <p>Det er gjennomført en risikoanalyse av transport av kryogene væsker på ferger.</p> <p>Det er identifisert en potensiell hendelse som havner i det røde området i risikomatriksen.</p> <p>Dette er hendelsen: "Sikkerhetsventil blåser fra væskefase – Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser på grunn av lang oppholdstid i tank. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover/nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen"</p> <p>Det er foreslått risikoreducerende tiltak, som vil redusere risikoen ved denne hendelsen og andre farlige hendelser. Hvis disse tiltakene implementeres er risikoen funnet å være akseptabel i forhold til kriteriene satt i denne analysen.</p>		
Emneord	Navn	Signatur
	Utarbeidet av: Terje Egeberg	
	Gransket av: Jonatan Bjørse	
	Godkjent av: Katrine Harsem Lund	

INNHALDSFORTEGNELSE

	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	2
2. DEFINISJONER	2
3. BAKGRUNN	3
3.1 Transport av kryogene væsker	3
3.2 Design av tankbiler	4
4. LOVER OG REGLER	5
5. FAREIDENTIFIKASJON	6
5.1 Deltagere	6
5.2 Resultater	7
5.3 Klassifisering av konsekvenser og frekvens	8
5.4 Risikomatrise	8
5.5 Plassering av hendelser i risikomatriksen	10
6. KONSEKVENSBEREGNINGER	12
6.1 Nedkjøling av dekk	12
6.2 Phast beregninger	12
6.2.1 Utslipp av LOX	13
6.2.2 Utslipp av LIN	14
6.2.3 Utslipp av LNG	16
6.3 Oppsummering	17
7. RISIKOREDUSERENDE TILTAK, ANBEFALINGER	18
7.1 For lang oppholdstid på tank for gass	18
7.2 Feil plassering av tankbil på ferge	18
7.3 Overfylling	19
7.4 Brann på fartøy eller annet kjøretøy på ferge	19
7.5 Teknisk feil på bilen	19
7.6 Plassering av tankbiler	20
7.7 Oppsummering av risikoreduserende tiltak	20
8. KONKLUSJON	21
9. REFERANSER	22

Vedlegg A: Fareidentifikasjon

1. INNLEDNING

Scandpower har blitt bedt av Norsk Industrigassforening, Norge Lastebileier-Forbund og Norsk Energigassforbund om at gjennomføre en risikoanalyse med tanke på transport av kryogene væsker på tankbiler på ferger i Norge.

2. DEFINISJONER

Gassbil – en tankbil som benyttes til å transportere gass. Dette kan være både nedkjølte gasser, eller trykksatte gasser

Nedkjølt gass – eller kryogene væsker – er gass som er nedkjølt slik at den blir flyttende under transport eller lagring.

LOX – Liquified Oxygen – Flytende oksygen, nedkjølt til under -183 °C . Oksygen er ikke brennbart men oksiderende (brannfremmende), slik at det går andre stoffer til å tenne lettere og brenne mer. (UN 1073)

LIN – Liquified Nitrogen – Flytende nitrogen, nedkjølt til under -196 °C . Nitrogen er ikke brennbart, men ved høye konsentrasjoner er det kvelende for mennesker på grunn av mangel på oksygen. Det er allerede 78 % nitrogen i luften, så det er kun med store utslipp det er et problem i åpne områder. (UN 1977)

LAR – Liquified Argon – Flytende Argon, nedkjølt til under -186 °C . Argon er ikke brennbart, men ved høye konsentrasjoner er det kvelende for mennesker på grunn av mangel på oksygen. (UN 1951)

CO₂ – Nedkjølt karbondioksid til cirka -40 °C . CO₂ er ikke brennbart, men ved høye konsentrasjoner er det kvelende for mennesker på grunn av mangel på oksygen. Den kan også påvirke kroppens pustefrekvens og kan føre til sirkulasjonssvikt. CO₂ er i tillegg en drivhusgass. (UN 2187)

LNG – Liquified Natural Gas – Nedkjølt naturgass, i all hovedsak metan til under -162 °C . Metan er svært brennbart i konsentrasjoner mellom 4 og 15 % konsentrasjon. Metan er også en sterk drivhusgass og kan forårsake bakkenær ozon. (UN 1972)

Luftgasser – Fellesbetegnelse på gasser som naturlig finnes i luften, og som produseres ved at gassene skilles ut fra den, LIN, LAR, CO₂ og LOX.

3. BAKGRUNN

Transport av kryogene luftgasser og LNG i tankbil foregår daglig på Norske veier. For luftgasser har denne aktiviteten pågått de siste 30-40 årene, etter hvert som etterspørselen etter disse gassene har økt i industrien. Transport av LNG er også økende, men denne transporten har ikke pågått i like mange år som for luftgasser. Produktene benyttes til forskjellige industrielle applikasjoner, til næringsmiddelindustri, til sykehus og helseforetak samt som energiforsyning.

I fremtiden forventes en økende andel av den tunge trafikken og sjøfarten å benytte LNG som drivstoff.

Det er i de siste årene blitt en innstramning på hvor mange tankbiler med gass som kan transporteres med samme ferge i Norge. Nylig har det kommet en ytterligere innskjerping når det gjelder transport av nedkjølte gasser. Tidligere hadde skipet tillatelse til å ta med en 1 passasjer per meter skip, når det var gassbiler om bord. Dette har nå blitt begrenset til 1 passasjer per 3. meter skip.

Disse begrensningene på fergetransport fører til store ulemper både for gasstransporten, fergeselskapene og passasjerer. Slik regelverket for ferjekøer er i Norge i dag, gjelder regelen om at køen ordnes etter hvem som kommer først til fergekaien. I prinsippet betyr dette at en gassbil skal ha lik rett til å kjøre på fergeren som hvilken som helst annen personbil, uavhengig av hvor mange personer som må vente på kai. Dette prinsippet fravikes på enkelte fergestrekninger under tidsperioder med stor trafikk. Når de nye reglene trår i kraft, vil dette skape enda større utfordringer for gasstransporten, og man frykter at man må velge andre løsninger enn ferger. Dette kan føre til lengre transportstrekninger som igjen medfører mer tungtransport og økt risiko på veiene. Dette medfører også dyrere frakt for kundene.

3.1 Transport av kryogene væsker

Luftgasser og metan som transporteres som kryogene væsker lastes på temperaturer som kan være under -200 °C . En sikkerhetsventil i tanken forhindrer at trykket i tanken blir for høyt. Kryogene tanker er konstruert for å ha en god varmeisolerende effekt (som en termosflaske). Fordampningen av væsken er normalt så liten at det kan gå mange dager, helt opp til 10 døgn, innen sikkerhetsventilen blåser av overtrykket på grunn av fordampningen av væsken.

Teknikken muliggjør en mangedobling av mengden gass som kan lastes i forhold til kompresjon. Dette bidrar til bedre transportøkonomi og redusert trafikkbelastning.

3.2 Design av tankbiler

Tankbiler og tanken skal oppfylle krav i henhold til ADR. For tanken gjelder detaljerte konstruksjons- og godkjenningskrav samt regler og periodisk testing (kapitel 6.8 i ADR). For tankbilen gjelder blant annet stabilitetskrav og utførelse av det elektriske systemet (del 9 i ADR).

De fleste bilene er designet forskjellig for de ulike typene av gass. Det varierer mellom hvilket trykk sikkerhetsventilen blåser på, hvor inntaket til sikkerhetsventilen er og hvor utløpet fra sikkerhetsventilen er.

Innløpet til sikkerhetsventilen er enten plassert midt på tanken, eller langt fremme.

I all hovedsak er utløpet fra luftgassbiler på midten av bilen, og rettet rett ned. For LNG-biler er utløpet plassert høyt oppe bak på bilen, med utslippsretning rett bakover.

4. LOVER OG REGLER

Transport av farlig gods på ferger reguleres av ulike regelverk. Dette fordi det både omfatter transport på vei på sjø.

ADR (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road) er bestemmende for transport av farlig gods på vei. Dette gir føringer for hvordan farlig gods skal være klassifisert, pakket, markert og deklarerert for at transporten skal kunne gjennomføres på en sikker måte. Forskrift om landtransport av farlig gods, ref. /1/, gjør ADR-regelverket gjeldene i Norge.

Ved internasjonal farlig gods transport på sjø gjelder IMDG-koden som er utarbeidet av FNs sjøfartsorganisasjon IMO. IMDG er en forutsetning for at et fartøy skal kunne oppfylle SOLAS- og MARPOL-konvensjonene. Forskrift om farlig last om bord på norske skip, ref. /2/, gjør IMDG-koden gjeldene i Norge, men ADR kan benyttes på utvalgte innenriks ferjestrekninger.

5. FAREIDENTIFIKASJON

Det ble den 17. desember 2010 gjennomført en fareidentifikasjon på Arsvågen fergeterminal. Dette inkluderte en befaring på Fjord1 sitt skip MF Mastrafjord på ruten mellom Arsvågen og Mortavika. Det ble på den ene turen fraktet en LNG-tankbil fra Gasnor for å demonstrere hvordan dette normalt blir gjennomført.

5.1 Deltagere

Følgende deltagere var tilstede på møtet:

Tabell 5.1: Deltagere fareidentifikasjon

Navn	Selskap	Rolle
Steen Hansen	YaraPraxair	Sikkerhetsrådgiver. Logistikkjef
Ole Andreas Fagerland	Gasnor	HMS/K sjef
Geir Rosbach (frem til lunsj)	Nordic LNG	Teknisk sjef-HMSK
Arild Øverland	Øverland Transport AS	Daglig leder
Jarl Kvam	Jarl Kvam Transport AS	Daglig leder
Nils Magnus Sølvørød	YaraPraxair/ Norsk Industrigass forening	Sekretær NGF
Tore Woll	Norsk Energigassforum Forening	Sekr. Leder EGF
Jonatan Bjørse	Scandpower	Møteleder
Terje Egeberg	Scandpower	Teknisk sekretær

I tillegg ble skipperen Egil Larsen på MF Mastrafjord. (Mortavika-Arsvågen) intervjuet under overfarten.

5.2 Resultater

Fareidentifikasjonen er dokumentert i vedlegg A.

Totalt 16 hendelser ble vurdert:

1. Sikkerhetsventil blåser fra gassfase - Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser på grunn av lang oppholdstid i tank
2. Sikkerhetsventil blåser fra gassfase – Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser på grunn av tapt eller redusert vakuum som leder til mindre isolasjonskapasitet
3. Sikkerhetsventil blåser fra gassfase – Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser på grunn av sterkutvendig varmpåvirkning på grunn av brann i kjøretøy eller fartøy
4. Sikkerhetsventil blåser fra gassfase – Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser på grunn av at det ikke er væske igjen i tanken
5. Sikkerhetsventil blåser fra gassfase – Sikkerhetsventilen blåser på grunn av teknisk svikt
6. Sikkerhetsventil blåser fra væskefase – Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser på grunn av lang oppholdstid i tank. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover/nedoverbakke, kommer det væske ut av sikkerhetsventilen
7. Sikkerhetsventil blåser fra væskefase - Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser på grunn av lang oppholdstid i tank. På grunn av overfylling av tanken kommer det væske ut av sikkerhetsventilen.
8. Sikkerhetsventil blåser fra væske-fase – Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser på grunn av tapt eller redusert vakuum. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover/nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen
9. Sikkerhetsventil blåser fra væske-fase - Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser på grunn av tapt eller redusert vakuum. På grunn av overfylling av tanken kommer det væske ut av sikkerhetsventilen
10. Sikkerhetsventil blåser fra væskefase - Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser på grunn av utvendig varmpåvirkning. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover/nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen
11. Sikkerhetsventil blåser fra væskefase - Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhetsventilen blåser på grunn av utvendig varmpåvirkning. På grunn av overfylling av tanken kommer det væske ut av sikkerhetsventilen
12. Sikkerhetsventil blåser fra væskefase - Sikkerhetsventilen blåser på grunn av teknisk svikt. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover/nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen
13. Sikkerhetsventil blåser fra væskefase - Sikkerhetsventilen blåser på grunn av teknisk svikt. På grunn av overfylling av tanken kommer det væske ut av sikkerhetsventilen
14. Lekkasje fra ventiler eller rør på bilen - Det lekker fra ventiler på bilen under overfarten
15. Lekkasje fra tank - Det lekker fra tanken på grunn av penetrering av tanken
16. Brann på annen bil på dekk eller annen ekstern hendelse.

5.3 Klassifisering av konsekvenser og frekvens

Disse hendelsene er alle vurdert ut i fra en konsekvens og sannsynlighetsvurdering. I denne vurderingen er følgende klassifisering benyttet:

Tabell 5.2: Konsekvensklasser benyttet i risikomatrisen

Konsekvensklasse	Konsekvens personell	Konsekvens ferge
5 (Katastrofal)	Flere dødsfall.	Ferge synker
4 (Kritisk)	Dødsfall.	Stor skade på ferge som må tas ut av trafikk
3 (Farlig)	Alvorlig skade med mulig varig mén på mennesker.	Mindre skade på ferge som kan repareres på stedet
2 (En viss fare)	Skader som krever førstehjelp.	Liten skade som ikke krever reparasjon
1 (Ufarlig)	Ingen skader	Ingen skader

Tabell 5.3: Sannsynlighetsklasser benyttet i risikomatrisen

Sannsynlighetsklasse	Kvalitativ vurdering	Returperiode	Frekvens
5 (Høy)	Hent flere ganger på ferger i Norge	10 - 0,5 år	0,1 - 2
4 (Middels)	Har hent på ferger i Norge	100-10 år	0,01 - 0,1
3 (Lav)	Har hendt i industrien	1000 - 100 år	0,001 - 0,01
2 (Meget lav)	Ikke kjent i industrien	10 000 - 1000 år	0,0001 - 0,001
1 (Ekstremt lav)	Ukjent	> 100 000 år	< 0,0001

Alle hendelsene identifisert i fareidentifikasjonen er klassifisert etter denne metoden.

5.4 Risikomatrise

Plasseringen av de ulike hendelsene i konsekvens- og sannsynlighets kategorier, og dermed deres plassering i risikomatrisen, er gjort på grunnlag av foreliggende opplysninger og tidligere vurderinger av lignende hendelser, samt skjønn. Det er ikke utført beregninger av konsekvenser eller sannsynligheter forut for denne kategoriseringen og denne sorteringen er gjort kun for å gi et omtrentlig bilde av hvordan de identifiserte farene fordeler seg i risikoklasser.

Det er en rekke utfordringer forbundet med slike risikomatriser. F.eks. har mange hendelser forskjellige typer konsekvenser. Dette blir ikke grundig vurdert i en risikomatrise, så utfallet er ofte i "worst case" og ytterlige vurderinger er nødvendige for å få et mer korrekt bilde av situasjonen.

Alle de beskrevne hendelsene i vedlegg A har en variasjon i konsekvens og sannsynlighet. Dette er forsøkt illustrert i Figur 5.1.

	Konsekvens				
Sannsynlighet	1	2	3	4	5
1	1	A	3	4	5
2	1	2	3	4	5
3	1	2	3	4	5
4	1	2	3	4	5
5	1	2	3	4	5

Figur 5.1: Illustrasjon av variasjonen i konsekvens og sannsynlighet av en og samme hendelse i risikomatrisen.

For å gi en bedre beskrivelse av risikoen (innsnevre variasjonen), kan det gjøres et mer omfattende arbeid både for å fastlegge konsekvensene og ikke minst for å fastlegge hvilke sannsynligheter de ulike konsekvensene har for noen av hendelsene.

I denne analysen er det vurdert at hendelser i det røde området ikke er akseptabelt, og tiltak må da implementeres. For hendelser i gult område bør tiltak vurderes ut i fra et ALARP-prinsipp. Hendelser som havner i det grønne området er i utgangspunktet akseptable, men tiltak bør uansett vurderes.

5.5 Plassering av hendelser i risikomatriksen

Alle hendelsene er klassifisert med henhold på konsekvens og sannsynlighet i forhold til tabell 5.2 og 5.3 og plassert i risikomatriksen under.

I risikomatriksen er de forskjellige hendelsene vurdert ut i fra kritikalitet. Den røde delen av matriksen signaliserer uakseptabel risiko, her må tiltak gjennomføres. I det gule området bør tiltak vurderes ut i fra ALARP-prinsippet, mens hendelser som ender i grønt området har akseptabel risiko.

		Konsekvens				
		1	2	3	4	5
Sannsynlighet	5					
	4		1	6		
	3		2,4	7		
	2			8, 9	3, 16	
	1		5	12, 13	10,11, 14, 15	

Figur 5.2: Risikomatrikse

Som man ser i risikomatriksen er det 1 hendelse som havner i rødt område og 12 som havner i gult område. Den røde hendelsen er:

Tabell 5.4 : Røde hendelser i risikomatrikse

ID	Hendelse
6	Sikkerhetsventil blåser fra væskefase – Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhets-ventilen blåser på grunn av lang oppholdstid i tank. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover/nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen

Mens de gule er:

Tabell 5.5: Gule hendelser i risikomatriksen

ID	Hendelse
1	Sikkerhetsventil blåser fra gassfase - Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhets-ventilen blåser på grunn av lang oppholdstid i tank
2	Sikkerhetsventil blåser fra gassfase – Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhets-ventilen blåser på grunn av tapt eller redusert vakuum som leder til mindre isolasjons-kapasitet
3	Sikkerhetsventil blåser fra gassfase – Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhets-ventilen blåser på grunn av sterkutvendig varmepåvirkning på grunn av brann i kjøretøy eller fartøy
4	Sikkerhetsventil blåser fra gassfase – Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhets-ventilen blåser på grunn av at det ikke er væske igjen i tanken
7	Sikkerhetsventil blåser fra væskefase - Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhets-ventilen blåser på grunn av lang oppholdstid i tank. På grunn av overfylling av tanken kommer det væske ut av sikkerhetsventilen

Transport av LNG på tankbiler på norske ferjer

8	Sikkerhetsventil blåser fra væske-fase – Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhets-ventilen blåser på grunn av tapt eller redusert vakuum. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover/nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen
9	Sikkerhetsventil blåser fra væske-fase - Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhets-ventilen blåser på grunn av tapt eller redusert vakuum. På grunn av overfylling av tanken kommer det væske ut av sikkerhetsventilen
10	Sikkerhetsventil blåser fra væskefase - Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhets-ventilen blåser på grunn av utvendig varmpåvirkning. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover/nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen
11	Sikkerhetsventil blåser fra væskefase - Trykket blir så høyt i tanken at sikkerhets-ventilen blåser på grunn av utvendig varmpåvirkning. På grunn av overfylling av tanken kommer det væske ut av sikkerhetsventilen
14	Lekkasje fra ventiler eller rør på bilen - Det lekker fra ventiler på bilen under overfarten
15	Lekkasje fra tank - Det lekker fra tanken på grunn av penetrering av tanken
16	Brann på annen bil på dekk eller annen ekstern hendelse

Disse hendelsene kan reduseres ned til noen få årsaker:

- For lang oppholdstid for gass på tank/ tap av vakuum
- Feil plassering av tankbil på ferge
- Overfylling av tank
- Brann på fartøy eller annet kjøretøy på fergen
- Teknisk feil på tankbilen/ tanken.

Fokuset i det videre arbeidet bør derfor konsentrere seg om å ha kontroll på disse mulige årsakene under transporten, og spesielt fokus må rettes mot punkt 1 og 2 da disse er årsaken til den røde hendelsen.

6. KONSEKVENSBEREGNINGER

I løpet av arbeidet er det gjennomført enkelte beregninger, for å kunne vurdere konsekvensen av en utblåsning fra en sikkerhetsventil.

6.1 Nedkjøling av dekk

Som tidligere nevnt er gassene kjølt ned til meget lave temperaturer. Hvis de kommer ut av sikkerhetsventilen som væske er de kalde nok til å kunne skade fergedekket. Det er gjennomført beregninger som viser at kun 10 kg med metan i væskeform vil være nok til å kjøle ned stålet i fergedekket med 25 °C (15mm stål, 1m radius)

6.2 Phast beregninger

Beregningene er gjennomført som teoretisk beregninger, og gir ikke den fulle og hele oversikten over konsekvensen ved en utblåsning på en ferge, men er gjennomført for å kunne si noe om hva som kan forventes fra et utslipp.

Beregningene har benyttet Phast 4.56 og alle beregninger har benyttet følgende utgangsparametere:

Tabell 6.1: Generelle inngangsverdier i Phast

Parameter	Inngangsverdi i Phast
Scenario	Leak
Hull diameter	25 mm
Volum i tank	40 m ³
Fasen i utslippet	Væske
Underlag	Betong
Vindhastighet	1,5 m/s
Stabilitetsklasse	F

Det er gjennomført spesifikke beregninger for LOX, LIN og LNG. Alle beregninger er gjennomført på et horisontalt underlag.

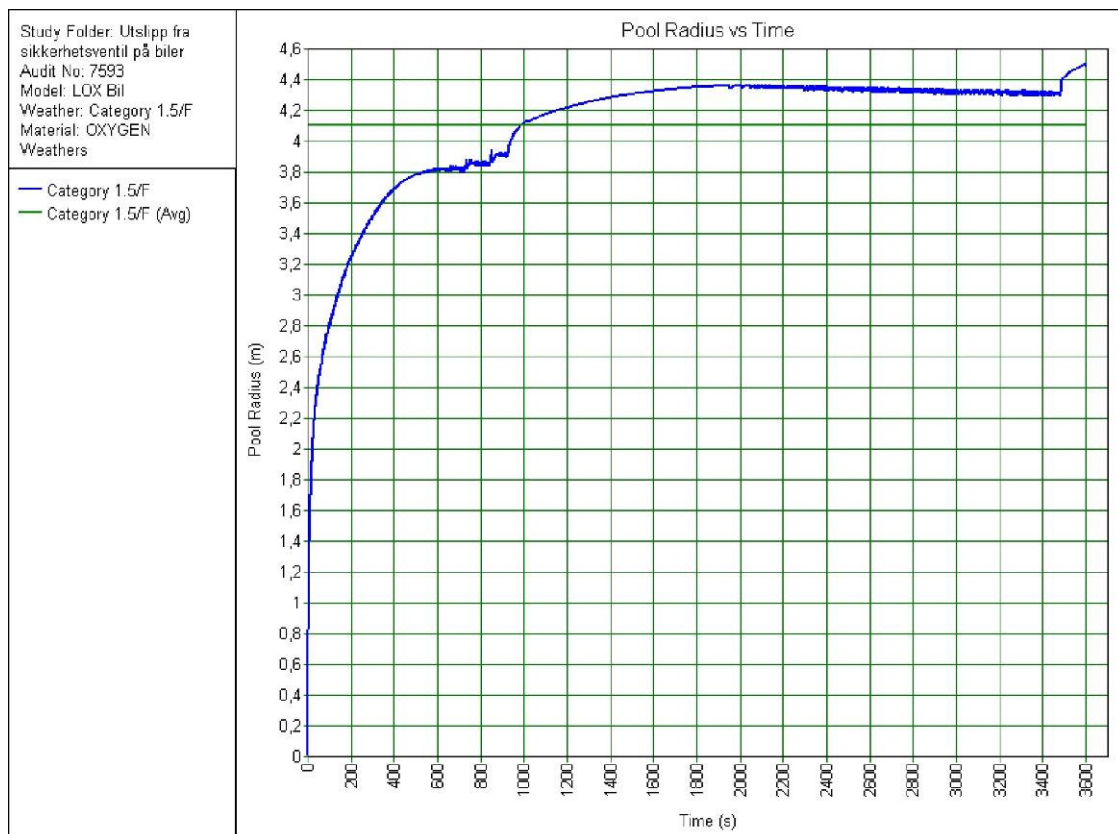
6.2.1 Utslipp av LOX

Følgende spesifikke inngangsverdier er benyttet i denne beregningen:

Tabell 6.2: Inngangsverdier benyttet i Phast for LOX

Parameter	Inngangsverdi i Phast
Trykk	3 barg
Temperatur	-170 °C
Andel væske i strømmen	90 %
Høyde over bakken på utslipp	0,5 meter
Retning på utslippet	Rett ned på bakken

Kalkulasjonen gir følgende størrelse på pølen, altså det området som får væske på seg.



Figur 6.1: Pøl ved utslipp av LOX

Som man ser av figuren kan man ved et langvarig utslipp dekke et område på 60 m² hvis utslippet skjer på et flatt underlag.

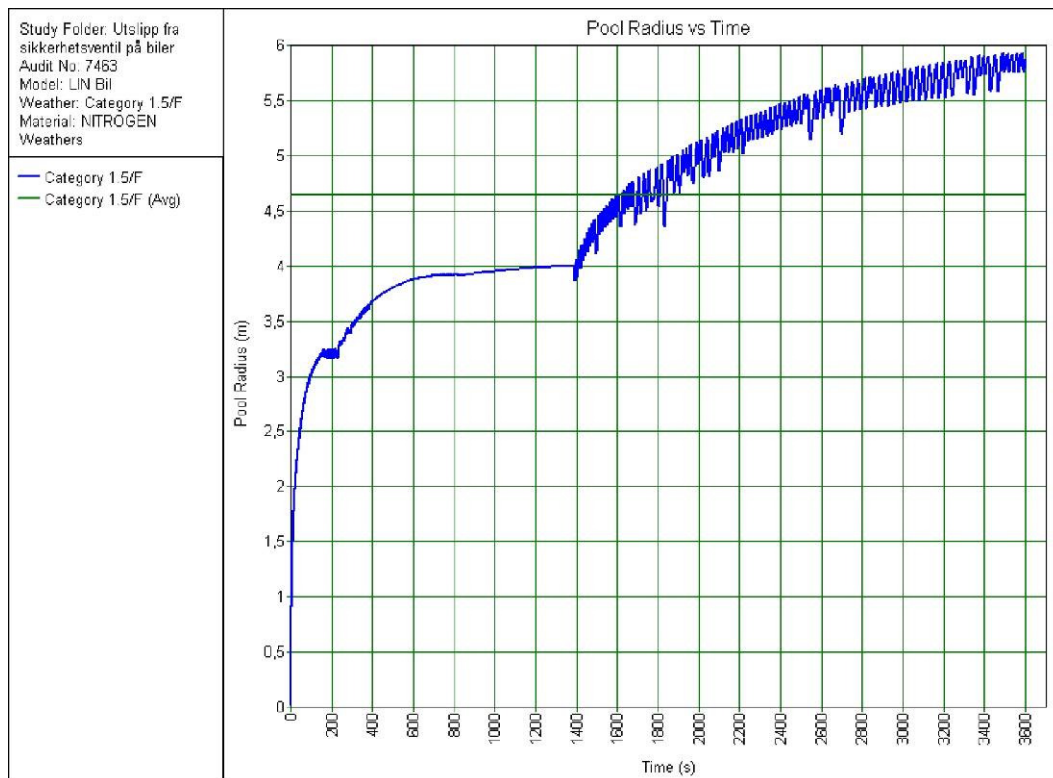
6.2.2 Utslipp av LIN

Følgende spesifikke inngangsverdier er benyttet i denne beregningen:

Tabell 6.3: Inngangsverdier benyttet i Phast for LIN

Parameter	Inngangsverdi i Phast
Trykk	5 barg
Temperatur	-180 °C
Andel væske i strømmen	85 %
Høyde over bakken på utslipp	0,5 meter
Retning på utslippet	Rett ned på bakken

Kalkulasjonen gir følgende størrelse på pølen, altså det området som får væske på seg.



Figur 6.2: Pøl ved utslipp av LIN

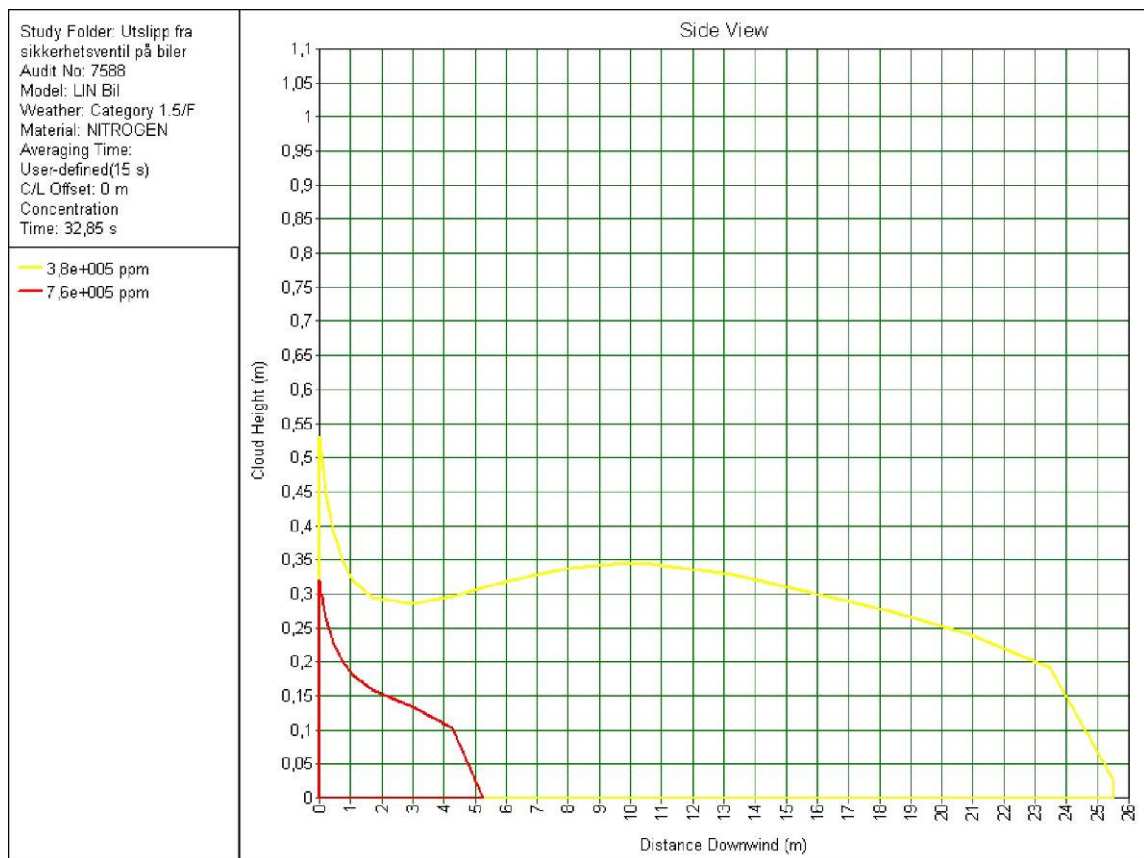
Som man ser av figuren kan man ved et langvarig utslipp dekke et område på over 100 m² hvis utslippet skjer på flatt underlag.

LIN kan også være fortrengende oksygen. For at dette skal være akutt giftig trengs det store doser i luften. Det er derfor ønskelig å kalkulere hvilken ekstra dose nitrogen som er nødvendig for å fortrengre nok oksygen til at det blir skadelig for mennesker over tid. Her er det antatt at det må under 12,5 % oksygen i luften for at det skal være farlig å oppholde seg der. Da må man benytte følgende formel for å kunne kalkulere dette i Phast:

$$\text{Konsentrasjon} = \text{LOC} + (0,78 \times (1 - \text{LOC}))$$

Hvor LOC (Level of Concern) er inngangsverdien i Phast. Ved 12,5 % oksygen i luften, blir da LOC 38,64 % som benyttes i Phast.

Under er fareavstanden dette gir for utslippet over gitt:



Figur 6.3: Utslipp av LIN til gitte konsentrasjoner. LOC er representert ved gul linje

Som man ser av figuren vil en uønsket konsentrasjon gå langt fra utslippstedet med vindretningen (x-aksen). Imidlertid vil gassen holde seg på bakken, og vil ikke nå "puste høyde", selv for barn (y-aksen).

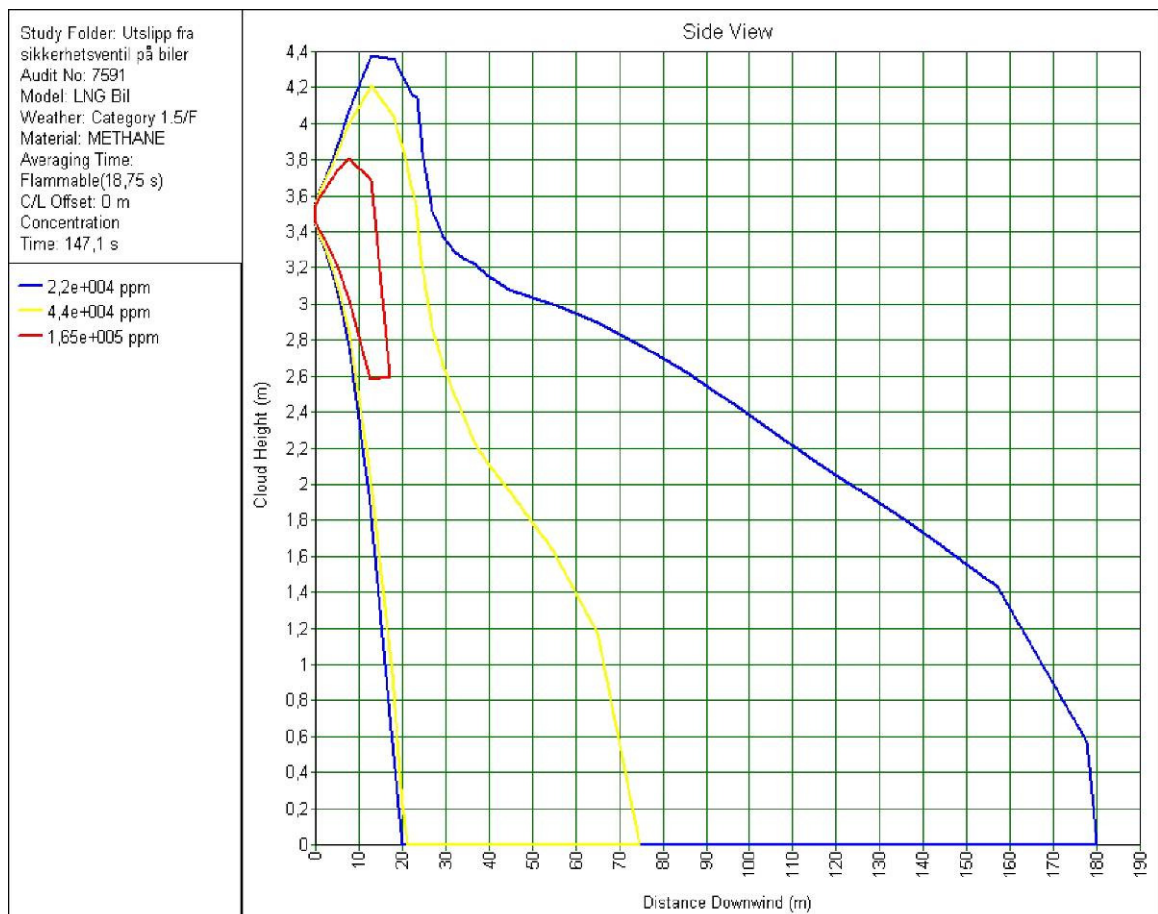
6.2.3 Utslipp av LNG

Følgende spesifikke inngangsverdier er benyttet i denne beregningen:

Tabell 6.4: Inngangsverdier benyttet i Phast for LNG

Parameter	Inngangsverdi i Phast
Trykk	8 barg
Temperatur	-150 °C
Andel væske i strømmen	92 %
Høyde over bakken på utslipp	3,5 m
Retning på utslippet	Horisontalt

Et LNG utslipp er beregnet ut til LFL (4,4 %).



Figur 6.4: Utslipp fra sikkerhetsventil fra en LNG-tankbil. Den gule linjen er LFL.

Som figuren viser skaper et slikt utslipp en stor gassky som dekker et stort område, LFL går ut til 75 meter fra utslippet (x-aksen). Imidlertid er det ikke noe væske som treffer bakken, og det dannes ingen pøl. Den brennbare gassen vil holde seg over bakkenivå (y-aksen) frem til 20 meter fra utslippstedet. Figuren over viser den stabile situasjonen som oppstår etter 171 sekunder med kontinuerlig utslipp, men gasskyen vil treffe bakken ved 20 meter allerede etter 1,5 sekund.

6.3 Oppsummering

Det er gjennomført beregninger for å vurdere potensielle konsekvenser ved et utslipp av væske gjennom sikkerhetsventil.

Ved utslipp av væske gjennom sikkerhetsventilen med LIN og LOX vil dette føre til pøldannelser som kan kjøle ned dekket på båten i store områder. Dette kan føre til skader på dekket. Det er imidlertid ikke avdekket at et LIN utslipp vil føre til helseskadelig høye konsentrasjoner i store områder.

Ved utslipp av væske gjennom sikkerhetsventilen med LNG vil dette ikke føre til pøldannelser. Den brennbare gasskyen vil spre seg bakover i utslippsretningen før den når bakken. Hvordan den sprer seg etter det er avhengig av vind og hastighet på fergen, men det er lite trolig at gasskyen vil "ta igjen" fergen hvis denne kjører fremover og vekk fra skyen. Sannsynligheten for tenningen anses derfor som meget liten.

7. RISIKOREDUSERNEDE TILTAK, ANBEFALINGER

Som identifisert i kapitelet over er det identifisert fem årsaker som står for den største risikoen ved transport av gassbiler på ferger. I dette kapitelet blir disse diskutert, og anbefalinger på konkrete risikoreduserende tiltak blir gitt.

Det er også foreslått en strategi for å prioritere de risikoreduserende tiltakene. Det viktigste vil være å hindre utslipp fra sikkerhetsventilen overhodet. Dernest bør tiltak som sikrer gassutslipp istedenfor væskeutslipp prioriteres.

7.1 For lang oppholdstid på tank for gass

Hvis gassene er for lenge nok på tankene vil mye av den gassen som er i væskefase gå over i gassfase. Hvis dette pågår lenge nok vil trykket i tanken øke til et slikt nivå at sikkerhetsventilen blåser. Det er derfor sikkerhetsventilen er der, og hvis den blåser viser det at systemet fungerer.

For å unngå dette kan man innføre rutiner der en sjekker trykket før en kjører om bord, og blåser av trykket manuelt hvis det er over en viss grenseverdi. Dette gjennomføres i stor grad også i dag, men dette kan formaliseres mer, slik at man sikrer en god kontroll. De ulike grenseverdiene som ikke må overstiges bør settes i samarbeid mellom myndighetene, fergeselskapene og industrien. Det finnes i dag gode rutiner på hvordan dette gjøres med transport av farlig gods på tog, ref. /3/.

Det er ikke ønskelig at LNG-biler blåser sikkerhetsventilen på en ferjekai, da denne gassen er brennbar og en sterk drivhusgass. Grenseverdien for disse bilene må derfor beregnes med særlig stort mellomrom mellom grenseverdi og set-punkt for sikkerhets-ventil. Dette må det også tas hensyn til i planleggingen av transporten av LNG.

7.2 Feil plassering av tankbil på ferge

Selv om en tank er fylt korrekt, vil den ved blåsing av sikkerhetsventilen kunne blåse væske, hvis bilen står med uheldig helning på fergen. De fleste gassbiler har enten inntak foran eller på midten av tanken. Det er derfor ønskelig at de står horisontalt eller i oppoverbakke, slik at "vannspeilet" kommer under inntaket. ADR-sonen på fergene bør derfor plasseres slik at de muliggjør denne løsningen.

For å unngå dette kan det for hver enkelt tankbil beregnes en maksimal helningsvinkel og påse at denne ikke blir overskredet under transport på ferger. Det er gjennomført beregning på et eksempel med en luftgassbil som er fylt opp til 95 % av maksimal fyllingsgrad med kryogen væske og med inntak på midten. Det ble da beregnet at denne type bil kan ikke stå i en bakke som er brattere enn 4,2°.

I samarbeid med myndighetene og industrien bør fergeselskapene utarbeide en oversikt over hvilke ferger som har hvilken helningsvinkel. Dette må det da tas hensyn til i planleggingen av transportrutene.

7.3 Overfylling

Hvis en tank er overfylt kan den selv ved normale betingelser føre til blåsing av væskefase ut av sikkerhetsventilen. Lekkasje vil imidlertid være av begrenset varighet, da utblåsningen vil gå over til gassfase igjen når maksimumtillatt nivå nås.

Overfylling skal ikke skje, men det bør innføres en kontroll av nivå på tankene før hver overfart. Dette kan gjøres på samme måte som rutinene for å unngå høyt trykk i tanken før overfarten.

7.4 Brann på fartøy eller annet kjøretøy på ferge

Hvis det blir stor utvendig varmepåvirkning på en tankbil, kan gassen bli varmet opp, og man får et utslipp av gass eller væske. Dette kan i noen tilfeller virke brannfremmende (LNG, LOX) eller slukkende (LIN, LAR, CO₂), men er i alle tilfeller ikke ønskelig.

Det er i dag på noen ferger etablert tiltak for å hindre dette. Tankbilene står i bakke, slik at de kan slippes ut på havet ved en krisesituasjon. Kriteriene for når man gjør dette, og hvordan man fysisk skal få det til er imidlertid uklare.

På noen ferger er det etablert en egen sone for farlig gods. Det er så etablert vanngardiner mellom "farlig" sone og de vanlige bilene. Det er i dette området også etablert skumkanoner for å kunne bekjempe brannen.

Det er på alle ferger etablert at det skal være en viss avstand mellom tankbilene og andre biler. Dette for i alle tilfeller sikre en viss beskyttelse.

Det bør derfor bli gjennomført en vurdering av industrien og fergeselskapene om dagens beredskap er god nok på alle ferger, eller om andre tiltak må etableres. Dette bør så tas hensyn til i planleggingen av transporten.

7.5 Teknisk feil på bilen

Hvis det oppstår en teknisk feil på bilen som leder til en lekkasje under fergeoverfarten, kan konsekvensen potensielt bli stor.

Det er imidlertid etablert en rekke tiltak allerede for å unngå uheldige hendelser. Eksempler på disse tiltakene er at rørene tømmes for gass under transport og at det er visuell inspeksjon av rørarrangementet på tankbilene før hver overfart.

Fergeselskapene og industrien bør gjennomgå disse tiltakene, og vurdere om de er tilstrekkelige, eller om det er andre tiltak som kan innføres som vil redusere risikoen for lekkasje.

7.6 Plassering av tankbiler

Konsekvensberegningen viser at siden LNG-tankbilene har utslippsretning bakover, vil en brennbar sky ved et utslipp spres langt bakover før det når bakken. Det er i tillegg lite sannsynlig at en gassky vil drive tilbake innover fergen hvis fergen er i fart hvis tankbilen står plassert bakerst.

Det er ut i fra dette å anbefale at tankbilene plasseres bakerst på fergen, da dette vil minimere sannsynligheten for brennbar gassky på fergen, selv ved utslipp. Rederiene forventes å kunne medvirke i enkle prosedyrer for plasseringsanvisning, men kan ikke forventes å bidra med tiltak som krever spesiell overvåkenhet fra fergepersonellet.

7.7 Oppsummering av risikoreducerende tiltak

De ulike risikoreducerende tiltakene blir oppsummert som følger:

Operasjonelle barrierer, administrative barrierer.

1. Det bør etableres administrative rutiner som hindrer kjøretøy med for mye gass (overfylte) å kjøre ombord på ferger
2. Det bør etableres administrative rutiner som hindrer kjøretøy med for høyt trykk i tanken å kjøre ombord på ferger
3. Rutinene for å redusere sannsynligheten for tekniske feil på tankbilene bør gjennomgås av industrien og fergeselskapene i felleskap.

Tekniske barrierer

1. Det bør etableres klare rutiner for hvor på fergene tankbiler kan stå. Dette i henhold til kalkulerte verdier for hvor stor helning (oppover/nedover) tanken kan stå i, før de blåser væske
2. Tankbilene bør alltid stå bakerst på fergen, i oppoverbakke
3. ADR-sonens betydning for å beskytte tankbilene fra ekstern påvirkning skal tydeliggjøres.

Gjennomføres disse tiltakene vil risikoen reduseres betydelig, og det er vurdert at den røde hendelsen vil bli flyttet til det grønne området. Dette fordi sannsynligheten for hendelsen reduseres betydelig.

	Konsekvens				
	1	2	3	4	5
5					
4					
3		4			
2		1, 2			
1		5	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	3, 14, 15, 16	

Figur 7.1 Risikomatrix hvis alle foreslåtte risikoreducerende tiltak gjennomføres

8. KONKLUSJON

Det er gjennomført en risikoanalyse av transport av kryogene væsker på ferger.

Det er identifisert en potensiell hendelse som havner i det røde området i risikomatriksen.

Dette er hendelsen:

"Sikkerhetsventil blåser fra væskefase – Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhetsventilen blåser på grunn av lang oppholdstid i tank. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen"

Det er foreslått risikoreducerende tiltak, som vil redusere risikoen ved denne hendelsen, og andre farlige hendelser. Hvis disse tiltakene implementeres er risikoen funnet å være akseptabel i forhold til kriteriene satt i denne analysen.

9. REFERANSER

- /1/ www.lovdatab.no/cgi-wift/lides?doc?/sf/sf/sf-20090401-0384.html.
- /2/ Forskrift om farlig last om bord på norske skip, FOR-1009-12-08 nr 1481.
- /3/ <http://www.dsb.no/Global/Publikasjoner/2010/Andre/ADRRID2011.pdf> (avsnitt 5.4.1.2.2.).

Transport av LNG på tankbiler på
norske ferjer

VEDLEGG A

FAREIDENTIFIKASJON

Fareidentifikasjonsskjema

Selskap : Norsk Industrigassforening, Norges Lastebileier-Forbund, Norsk Energigassforening
 Prosjekt : Risikoanalyse gassbiler på ferjer
 HAZID dato : 16. desember
 Operasjon : Gassbiler på ferjer

ID	Stikkord	Årsak/Beskrivelse	Konsekvens	Konsekvens-klasse	Sannsynlig hetsklasse	Eksisterende/planlagt barriere	Anbefaling
1	Sikkerhetsventil – blåser fra gassfase	Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhetsventilen blåser pga lang oppholdstid i tank.	<p>Det vil være ulike konsekvenser basert på hvilken gass som transporteres.</p> <p>Nitrogen (LIN): Utslipp av kald tung gass. Kan forårsake mangel på oksygen. Kort avstand. Ikke brannfarlig. Argon: Utslipp av kald tung gass. Kan forårsake mangel på oksygen. Kort avstand. Ikke brannfarlig. CO2: Utslipp av kald tung gass. Kan forårsake mangel på oksygen, "kvelegass". Ikke brannfarlig. Oksygen (LOX): Utslipp av kald tung gass. Brannfremmende. Kort avstand. Naturgass (LNG): Utslipp av kald tung gass. Brannfarlig. Lang avstand</p> <p>Luftgassbiler har utblåsning rett nedover bak på bilen. LNG biler har utblåsning rett bakover. Høyt.</p>	2	4	<p>Det planlegges for at transporten ikke skal vare så lenge at sikkerhetsventilen blåser. Tanktrykket sjekkes før hver ferjetur – er trykket for høyt skal det blåses ned til akseptabelt nivå. Sjekker man trykket før overfarten skal man ikke oppleve utblåsninger på ferjen. LNG sjekker kun trykket, de vil ikke blåse ut av sikkerhetsventilen da gassen er brannfarlig..</p> <p>Det er visuell kontroll før hver ferjetur. Man sjekker for lekkasjer fra ventiler og skade på tank</p> <p>Bilen står foran eller bak for at man kan kjøre bilen på havet hvis en situasjon oppstår. Det er kapteinen om bord på ferjen som vil bestemme når det eventuelt gjøres. Hvis bilen står bak vil gassen blåses ut bak og sannsynligvis utover sjøen. Man skal ha 1,5 meter rundt bilen som en "sikkerhetssone". Gassbiler får ikke være med på lukkede ferjer.</p> <p>Før var åpningstrykket 2,5 bar på LOX – nå er det 3 bar (Dette er en betydelig forbedring.). Det er en betydelig reduksjon i antall hendelser nå, enn tidligere, da det har funnet sted en teknologisk utvikling. Det hevdes og så at fokuset på HMS i bransjen har økt.</p>	<p>Sjekker man trykket først, skal det ikke skje utblåsning under overfarten.</p> <p>Vurder at det skal utarbeides en rutine der sjåføren leverer ett dokument til ferjemannskapet som sier noe om tilstanden til væsken i tanken. Trykk temperatur etc. Også når sikkerhetsventilen åpner. Dette for å dokumentere og skape en tilstrekkelig margin mellom trykk og sikkerhetsventilåpning. Hva som er tilstrekkelig må bli vurdert for hver enkelt gass.</p> <p>Definere at bilene alltid skal stå bakerst på ferjen, slik at sikkerhetsventilen blåser bakover.</p>

Fareidentifikasjonsskjema

Selskap : Norsk Industrigassforening, Norges Lastebileier-Forbund, Norsk Energigassforening
 Prosjekt : Risikoanalyse gassbiler på ferjer
 HAZID dato : 16. desember
 Operasjon : Gassbiler på ferjer

ID	Stikkord	Årsak/Beskrivelse	Konsekvens	Konsekvens-klasse	Sannsynlig hetsklasse	Eksisterende/planlagt barriere	Anbefaling
						"Tomme" tanker blåser oftere enn fulle på grunn av raskere temperaturstigning i gass enn væske.	
2	Sikkerhetsventil – blåser fra gassfase	Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhetsventilen blåser på grunn av tapt eller redusert vakuum som leder til mindre isolasjonskapasitet.	Se ID 1.	2	3	Sikkerhetsventilen er dimensjonert for å kunne håndtere tap av vakuum. Vakuomet måles hvert 6 og 12 år, ellers gjøres det hvis sjåføren merker at det er dårlig vakuum.	Det kan vurderes å minske intervallet, slik at det blir sjekket hvert år.
3	Sikkerhetsventil – blåser fra gassfase	Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhetsventilen blåser på grunn av sterkutvendig varmepåvirkning på grunn av brann i kjøretøy eller fartøy.	Se ID 1.	4	2	Alle ferjer har egne områder for farlig last. Disse er skjermet fra de andre bilene, slik at de ikke skal bli påvirket av en brann. Det er vanngardin mellom der tankbilene står og der andre biler står på noen ferjer.	
4	Sikkerhetsventil – blåser fra gassfase	Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhetsventilen blåser på grunn av at det ikke er væske igjen i tanken	Ved lite væske i tanken, kan trykket øke raskere enn under normal drift. Konsekvensen vil bli den samme som i ID 1.	2	3	Se ID 1.	Ta ekstra forholdsregler når en kun har gass på tanken.
5	Sikkerhetsventil – blåser fra gassfase	Sikkerhetsventilen blåser på grunn av teknisk svikt	Hvis mutteren på sikkerhetsventilen løsner vil sikkerhetsventilen blåse tanken trykkløst. Det er det eneste stedet på tankbilen der det ikke er doble ventiler. Se ID 1	2	1	Tankene og bilene er generelt i meget god teknisk stand og det har skjedd en stor teknologisk utvikling de siste årene. Se ID 1.	
6	Sikkerhetsventil blåser fra væskefase	Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhetsventilen blåser på grunn av lang oppholdstid i tank. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover / nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen.	Væske som lekker ut av sikkerhetsventilen og ned på dekket har så lav temperatur at den kan svekke stålet i platene på dekket og i skroget. Hvor mye væske som skal til for å gi skader er uvisst. Dette kan være forskjellig fra ferje til ferje. Hvis det blir kjørt væske	3	4	Hvis sikkerhetsventilen er foran er det positivt hvis bilen står i oppoverbakke. Er den på midten er det avhengig av vinkelen. LOX biler har oppsamlingskar som settes under utblåsningsløpet for å samle opp eventuelle væsker som kan komme ut. Man fyller maks 95 % på luftgassbiler ADP	Det bør beregnes hvilken vinkel en bil kan stå i, for å kunne sikre at bilen blåser gass. Må eventuelt vurderes ut i fra fyllingsgrad og hvor i tanken sikkerhetsventilen har innløpet og om den skal stå i oppover, eller nedoverbakke.

Fareidentifikasjonsskjema

Selskap : Norsk Industrigassforening, Norges Lastebileier-Forbund, Norsk Energigassforening
 Prosjekt : Risikoanalyse gassbiler på ferjer
 HAZID dato : 16. desember
 Operasjon : Gassbiler på ferjer

ID	Stikkord	Årsak/Beskrivelse	Konsekvens	Konsekvens-klasse	Sannsynlig hetsklasse	Eksisterende/planlagt barriere	Anbefaling
			<p>gjennom sikkerhetsventilen kan denne fryse. Dette kan gi et langvarig utslipp som blåser tanken trykløs.</p> <p>8Det vil være større volum som slipper ut under et utslipp av gass i væskefase enn i gassfase.</p>			<p>tillater 98 %).</p> <p>Man fyller maks 90 % på LNG biler og bilen står i oppoverbakke, da skjer det kun gassutslipp.</p> <p>Et langvarig utslipp kan unngås ved at man under utslippet manuelt bytter til en annen sikkerhetsventil som da stenger. (Dette gjelder for LNG og CO2). Man kan også varme ventilen opp igjen med en klut til den stenger.</p> <p>Det har vært vurdert å flytte utblåsningspunktet til bak for alle typer biler. Dette er vurdert til å øke risikoen for sjåføren, da han står i nærheten av dette punktet når han fyller.</p>	<p>Det er best om sikkerhetsventilen har innløpet i fronten av bilen, og at den står i oppoverbakke. Innføre kar for alle typer gasser (LIN, LAR, LIC, ikke bare LOX)</p> <p>Vurder merking av bilen på utsiden for hvor inntaket til sikkerhetsventilen er. Vurdere grenser for fyllingsgrader og trykk.</p> <p>Sjåføren har ansvaret for bilen under overfarten, og skal være en ressurs hvis noe spesielt skjer.</p> <p>Fartøyene er utstyrt med alarmknapp på dekk.</p> <p>Sjåføren har mulighet til å ventilere trykket på andre måter (toppventilen), hvis det skulle begynne å blåse væske fra utslippsrøret.</p> <p>Montere slange på utløp på sikkerhetsventilen slik at den vil ledes ut over bord. Må sikre at det er umulig å kjøre uten at slangene kobles vekk.</p>

Fareidentifikasjonsskjema

Selskap : Norsk Industrigassforening, Norges Lastebileier-Forbund, Norsk Energigassforening
 Prosjekt : Risikoanalyse gassbiler på ferjer
 HAZID dato : 16. desember
 Operasjon : Gassbiler på ferjer

ID	Stikkord	Årsak/Beskrivelse	Konsekvens	Konsekvens-klasse	Sannsynlighetsklasse	Eksisterende/planlagt barriere	Anbefaling
7	Sikkerhetsventil til blåser fra væskefase	Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhetsventilen blåser på grunn av lang oppholdstid i tank. På grunn av overfylling av tanken, kommer det væske ut av sikkerhetsventilen.	Se ID 6.	3	3	<p>LOX biler har oppsamlingskar som settes under utblåsningsløpet for å samle opp eventuelle væsker som kan komme ut.</p> <p>Man fyller maks 95 % på luftgassbiler ADR tillater 98 %).</p> <p>Man fyller maks 90 % på LNG biler. Bilen står i nedoverbakke, væsken vil renne ut på sjøen.</p> <p>Et langvarig utslipp kan unngås ved at man under utslippet manuelt bytter til en annen sikkerhetsventil som da stenger. (Dette gjelder for LNG og CO2). Man kan også varme ventilen opp igjen med en klut til den stenger.</p>	<p>Sjåføren har ansvaret for bilen under overfarten, og skal være en ressurs hvis noe spesielt skjer.</p> <p>Fartøyene er utstyrt med alarmknapp på dekk.</p> <p>Sjåføren har mulighet til å ventilere trykket på andre måter (toppventilen), hvis det skulle begynne å blåse væske fra utslippsrøret.</p> <p>Montere slange på utløp på sikkerhetsventilen slik at den vil ledes ut over bord. Må sikre at det er umulig å kjøre uten at slangene kobles vekk.</p>
8	Sikkerhetsventil til blåser fra væskefase	Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhetsventilen blåser på grunn av tapt eller redusert vakuum. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover/nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen.	Se ID 6.	3	2	<p>Sikkerhetsventilen er dimensjonert for å kunne håndtere tap av vakuum. Vakuomet måles hvert 6 og 12 år, ellers gjøres det hvis sjåføren merker at det er dårlig vakuum. Se ID 7.</p>	Se ID 6.
9	Sikkerhetsventil til blåser fra væskefase	Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhetsventilen blåser på grunn av tapt eller redusert vakuum. På grunn av overfylling av tanken kommer det væske ut av sikkerhetsventilen.	Se ID 6.	3	2	<p>Sikkerhetsventilen er dimensjonert for å kunne håndtere tap av vakuum. Vakuomet måles hvert 6 og 12 år, ellers gjøres det hvis sjåføren merker at det er dårlig vakuum. Se ID 8.</p>	Se ID 7.

Fareidentifikasjonsskjema

Selskap : Norsk Industrigassforening, Norges Lastebileier-Forbund, Norsk Energigassforening
 Prosjekt : Risikoanalyse gassbiler på ferjer
 HAZID dato : 16. desember
 Operasjon : Gassbiler på ferjer

ID	Stikkord	Årsak/Beskrivelse	Konsekvens	Konsekvens-klasse	Sannsynlighetsklasse	Eksisterende/planlagt barriere	Anbefaling
10	Sikkerhetsventil blåser fra væskefase	Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhetsventilen blåser på grunn av utvendig varmpåvirkning. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover/nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen.	Se ID 6.	4	1	Alle ferjer har egne områder for farlig last. Disse er skjermet fra de andre bilene, slik at de ikke skal bli påvirket av en brann. Det er vanngardin mellom der tankbilene står og der andre biler står på noen ferjer. Se ID 7.	Se ID 6.
11	Sikkerhetsventil blåser fra væskefase	Trykket blir så høyt i tanken i at sikkerhetsventilen blåser på grunn av utvendig varmpåvirkning. Ved overfylling av tanken kommer det væske ut av sikkerhetsventilen.	Se ID 6.	4	1	Alle ferjer har egne områder for farlig last. Disse er skjermet fra de andre bilene, slik at de ikke skal bli påvirket av en brann. Det er vanngardin mellom der tankbilene står og der andre biler står på noen ferjer. Det innføres et kontrollsystem som garanterer at ingen kjøretøy forlater fyllestasjonen med overfylling. Se ID 8.	Se ID 7.
12	Sikkerhetsventil blåser fra væskefase	Sikkerhetsventilen blåser på grunn av teknisk svikt. På grunn av feil plassering av bil i forhold til oppover/nedoverbakke kommer det væske ut av sikkerhetsventilen.	Hvis mutteren på sikkerhetsventilen løsner vil sikkerhetsventilen blåse tanken trykløst. Det er det eneste stedet på tankbilen der det ikke er doble ventiler. Se ID 6.	3	1	Bilene er generelt i meget god teknisk stand og det har skjedd en stor teknologisk utvikling de siste årene. Se ID 6, 7.	Se ID 6.
13	Sikkerhetsventil blåser fra væskefase	Sikkerhetsventilen blåser på grunn av teknisk svikt. På grunn av overfylling av tanken kommer det væske ut av sikkerhetsventilen.	Hvis mutteren på sikkerhetsventilen løsner vil sikkerhetsventilen blåse tanken trykløst. Det er det eneste stedet på tankbilen der det ikke er doble ventiler. Se ID 6.	3	1	Bilene er generelt i meget god teknisk stand og det har skjedd en stor teknologisk utvikling de siste årene. Se ID 6, 7.	Se ID 7.

Fareidentifikasjonsskjema

Selskap : Norsk Industrigassforening, Norges Lastebileier-Forbund, Norsk Energigassforening
 Prosjekt : Risikoanalyse gassbiler på ferjer
 HAZID dato : 16. desember
 Operasjon : Gassbiler på ferjer

ID	Stikkord	Årsak/Beskrivelse	Konsekvens	Konsekvens-klasse	Sannsynlig hetsklasse	Eksisterende/planlagt barriere	Anbefaling
14	Lekkasje fra ventiler eller rør på bilen	Det lekker fra ventiler på bilen under overfarten.	Stor lekkasje av kald gass	4	1	Alle ventiler og rør er tømt for gass under transport. Redundans i ventilsystemet.	
15	Lekkasje fra tank	Det lekker fra tanken på grunn av penetrering av tanken		4	1	Tåler meget store eksterne krefter. Tankene tåler veldig mye. Biler har kjørt av veien og osv. uten lekkasje. Sandwichkonstruksjon	
16	Brann på annen bil på dekk eller annen ekstern hendelse	Hvis en bil brenner Ferje kjører i kai Store bølger	Varmepåvirkning Kollisjon osv. Se ID3.	4	2	Står for seg selv. Hvis sjåføren er der, kan han sikre kjøretøyet. Det går an å sikre bilen med kjettinger osv. Opplæring av mannskapet osv. Lage informasjonsmateriell osv. Ferjer og kjøretøyene utstyres med slukkeutstyr i økt omfatning.	

