

Prosjektoppgave Tunnelsikkerhetsstudiet

Høsten/våren 2024

Universitetet i Stavanger

E-BTS200-1 23V Yrkessjåførens rolle ved brann i tunnel



Universitetet
i Stavanger

Ove Erik Vika, student nr 246296

1	FOROD	3
2	SAMMENDRAG	4
3	INNLEDNING	5
3.1	Bakgrunn for valg av oppgave.....	5
3.1.1	Usikkerhet om farlig gods i tunnel.....	5
3.2	Avgrensning.....	7
4	PROBLEMSTILLING / USIKKERHET	7
5	UNDERSØKELSER I FORHOLD TIL PROBLEMSTILLING.....	8
5.1.1	Risiko for brann i vogntog	8
5.2	Risiko ved transport av farlig gods	9
5.3	Tunnelsikkerhet.....	10
5.4	Sikkerhetssystemer i tunneler:	12
5.4.1	Brannslukkere i tunnel:	13
5.5	Kravene til brannslukkere på et ADR-kjøretøy	14
5.6	Alternativt brannslukkingssystem.....	14
5.7	Selvredningsprinsippet.....	15
5.8	Rapport fra Sintef.....	16
5.9	Kan vi gjøre noe sammen?.....	17
6	METODE	19
7	EMPIRI	19
7.1	Brann i vogntog i Mastrafjordtunnelen.....	22
7.2	Brann i vogntog på Skurve.....	23
7.3	Brann i buss i Gudvangatunnelen (SHT rapport)	25
8	GRANSKINGS SPØRSMÅL, ANALYSE OG FUNN.....	26
9	YRKESJÅFØRENS KOMPETANSE:.....	28
9.1.1	Grunn og etterutdanning av yrkessjåfører (YSK).....	28
9.1.2	ADR opplæring av yrkessjåføren.....	29
10	KONKLUSJON OG ANBEFALING	30
11	DISKUSJON	32
12	REFERANSER	36

1 FOROD

Oppgaven gjenspeiler min interesse for tunnelsikkerhet basert på erfaring som yrkessjåfør, befrakter, KHMS leder og Sikkerhetsrådgiver. I min rolle som sikkerhetsrådgiver er jeg også ansvarlig for opplæring av sjåfører, terminalarbeidere og andre som skal ha dokumentert opplæring i ADR. Jeg er også instruktør på ADR kurs og YSK kurs for yrkessjåfører. Bakgrunn for valg av oppgave er min erfaring og interesse for tunnelsikkerhet som er betydelig styrket etter gjennomføring av tunnelsikkerhetsstudiet som har vært spennende og lærerikt å delta på.

Med bakgrunn i egne hendelser og rapporter om branner i tunnel, som jeg har lest gjennom for grunnet egeninteresse, har jeg lest at når det oppstår en brann i tunge kjøretøy så klarer ikke sjåføren å slukke brannen, noe som jeg forstår skyldes brannslukningsutstyret som er tilgjengelig i tunneler og på kjøretøy. Derfor blir oppgavetittelen min som følger.

Oppgavens tittel er:

Yrkessjåførens rolle ved en brann i tunnel –

Det er flere jeg ønsker å takke som har bidratt til at jeg fikk mulighet for å delta på tunnelsikkerhetsstudiet, da som representant for NLF Rogaland og Agder, som har støttet studiet økonomisk. Stor takk til min arbeidsgiver for tilliten og støtten jeg har fått gjennom studietiden, hvor jeg har hatt tilgang til interne ressurser. En stor takk til gode kollega ute på veien som gitt meg informasjon jeg har hatt nytta av ved skriving av oppgaven. Sist, men ikke minst, må jeg takke familie og venner for at jeg har kunne gjennomført studiet, for uten deres tålmodighet og støtte ville prosjektoppgaven vært vanskelig å gjennomføre.

Ove Erik Vika

Kandidat: 246296

2 SAMMENDRAG

Tema jeg valgte i oppgaven min er «yrkessjåførens rolle ved brann i tunnel» og grunnlaget for oppgaven er basert på mine erfaringer om tema i oppgaven innenfor tunnelsikkerhet, hvor jeg bestemte meg for å se på yrkessjåførens rolle opp mot tunnelsikkerhet. Det er rimelig sannsynlig at en yrkessjåfør vil være involvert i en tunnelbrann. En brann som oppstår i en personbil vil la seg slukke med utstyr som er tilgjengelig i tunnelen, men en brann som starter i et vogntog vil omtrent være umulig å slukke med tilgjengelig slukkeutstyr. Derfor vil min oppgave se på muligheter for at yrkessjåføren kan være en konsekvensreducerende barriere dersom det oppstår en brann i tunge kjøretøy som befinner seg i en tunnel. Dersom han får tilgang på slukkeutstyr som har kapasitet til å slukke en brann i vogntog eller tunge kjøretøy, Det er tilfeldig om en brann oppstår inni tunnelen eller utenfor. Årsaken til at brannen starter vil ofte være den samme uansett om den starter i tunnelen eller ute i det fri.

Jeg har funnet frem noen hendelser som har skjedd hos SR Group og sammenlignet med branner i tunge kjøretøy som er gransket av SHT (statens Havarikommisjon for transport) Ved å lese gjennom disse rapportene som er tilgjengelige på siden til SHT etter sakene er lukket. Interne saker jeg har gransket for å finne frem til årsaken til brannen, og om det er noen forbedringstiltak som kan iverksettes for å redusere risikoen for en ny hendelse.

Alle våre sjåførene har kompetanse til å bruke brannslukkere og har trent på slukking av brann. Branner er små i starten og det er viktig at en kommer i gang med slukkearbeid snarest mulig fordi brannen kan spre seg voldsomt raskt dersom det er riktig temperatur og tilgang på et brennbart materiale.

Alle branner vi har registrert internt har starter grunnet varmgang i bremses, hjullager etc. Når sjåføren har forsøkt å slukke er tilbakemelding om at de ikke har klart å slukke brannen fordi det går tom for slukkemiddel. Alle våre biler er utstyrt med 12 kg ABC pulver på bilen, men dette er ikke tilstrekkelig for å slukke en brann. Ved gjennomgang av flere rapporter fra SHT om brann i tunge kjøretøy, kan jeg lese at i alle rapporter at sjåføren forsøkte å slukke med tilgjengelig brannslukkingsutstyr, men det var ikke mulig å slukke brannen slik at den ble forhindret fra å spede seg til resten av kjøretøyet. Det er ikke rapportert at vogntog som har tatt fyr har vert lastet med ADR gods, men varme og røykgasser fra et vogntog som brenner, vil uansett være voldsomme.

Min erfaring er at risiko for brann i vogntog øker dersom transportøren sliter økonomisk, og at det er mer tilfeldig om brannen starter i en tunnel. Dette er en påstand jeg velger å ta med i oppgaven, selv om jeg ikke har funnet noe forskningsmateriale på dette. Jeg kjenner til transportører som har slitt økonomisk, hvor dette gir utslag i redusert vedlikehold og service som har endte med brann i vogntog. Ikke lenge etter går selskapet konkurs. Dårlig økonomi påvirker også sjåføren, hvor det ofte er ustabile utbetalinger av lønn som fører til stor misnøye, frustrasjon etc. Sjåfører med lengst erfaring, og mest kompetanse, finner ny jobb, og selskapet sitter igjen med de som kjører rimeligst, har minst erfaring og gjerne ikke får ny jobb med en gang.

Yrkessjåfører som har opplevd en alvorlig hendelse, som jeg har snakket med i ettertid sier at hendelsen kunne fått store konsekvenser for sjåføren, hans familie, arbeidsgiver, og samfunnet, hvor flere sier det kun var flaks som gjorde det gikk bra.

3 INNLEDNING

3.1 Bakgrunn for valg av oppgave

Tunnelsikkerhetsforskriften har satt strenge krav til utbedring av tunneler som er underlagt forskriften, hvor det ennå gjenstår et større antall tunneler som ikke er utbedret på riks og fylkesveinettet. Egentlig skulle disse utbedringer av tunneler for riksveger vert gjennomført innen 30 april 2019. EUs tunnelsikkerhetsdirektiv med sikkerhetskrav til tunneler på det transeuropeiske vegnett (TERN) ble vedtatt 29 april 2004 som Europaparlamentets og Rådsdirektiv 2004/54/EF om minimums sikkerhetskrav til tunneler. Direktivets virkeområde er begrenset til tunneler med en lengde på over 500 meter på TERN.

Formålet med tunnelsikkerhetsdirektivet er å sikre et minimums sikkerhetsnivå for trafikanter ved å forebygge kritiske hendelser som kan sette menneskeliv, miljøet og tunnelinstallasjonene i fare, samt gi vern ved eventuelle ulykker.

Norge er blant de landene i Europa med flest antall kilometer vegtunneler, og storulykkes potensialet ved en hendelse i tunnel, og ved brann spesielt er betydelig.

På tunnelsikkerhetsstudiet har vi sett nærmere på sikkerhetssystemer som er på plass i tunneler som har fått oppgradering i samsvar med Tunnelsikkerhetsforskriften, hvor vi også har gjennomført gruppearbeid som omhandler de ulike sikkerhetssystemer som er installert i tunneler som har fått oppgradering etter forskriften. Gruppen jeg deltok i hadde om slukkesystemer i tunnel hvor vår oppgave på tunnelsikkerhetsstudiet var å se nærmere på brannslukkingssystem i tunneler. Her finner vi at slukkevann som skal være tilgjengelig i tunneler, ikke er tilkoblet slukkeutstyr som brannslanger etc. finner ut at slukkevannet er kun tiltenkt brann og redningspersonell som ankommer tilkoblingspunkt for slukkevann.

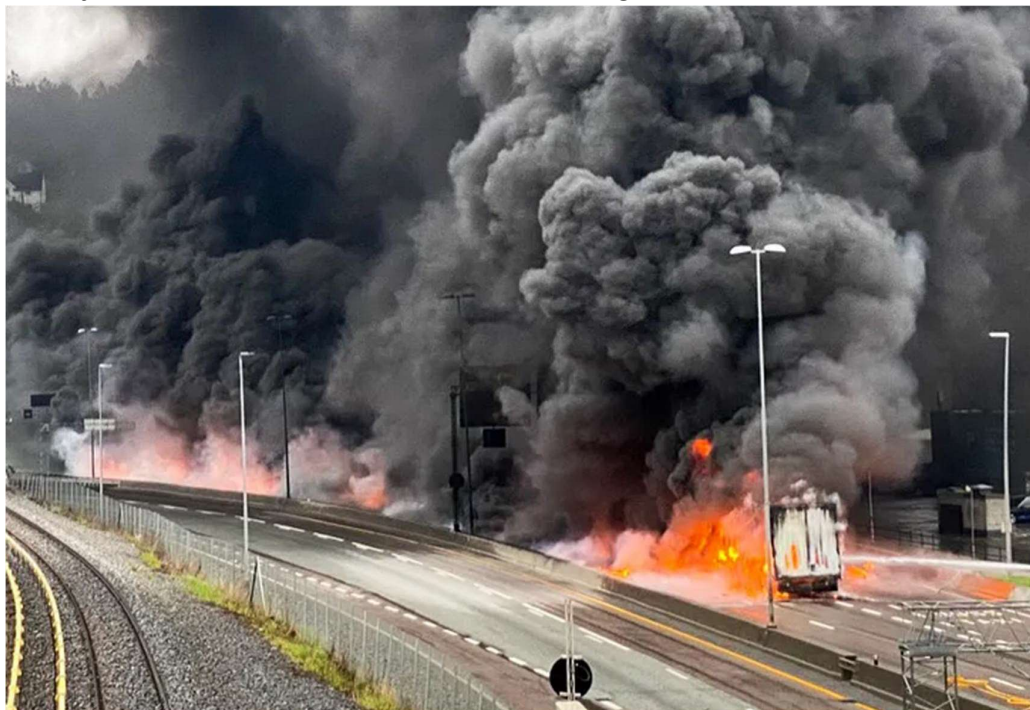
Jeg valgte å skrive ei oppgave om tunnelsikkerhet med bakgrunn fra min erfaring og kompetanse, hvor jeg velger å se på ulike virkemidler og rammebetingelser som kan være gjeldende for at yrkessjåføren kan fungere som er resurs eller som en konsekvensreducerende barriere dersom det oppstår en brann i en tunnel.

3.1.1 Usikkerhet om farlig gods i tunnel

Det transporteres store mengder forskjellig type farlig gods gjennom tunneler, hvor mange produkter kan flere forskjellige farlige egenskaper (ADR Del 2 kapittel 2.2 klassifisering) Ved gjennomføring av ROS analyser, forstår jeg det slik at risiko med farlig gods i tunnel, vektlegges lite gjerne fordi ADR regelverket oppfattes som en barriere for at noe kan skje? ADR regelverket vil ikke kunne forhindre en hendelse fra å skje, men kraftig og solid emballasje vil redusere sannsynligheten for at en lekkasje oppstår. Det meste av farlig gods som fraktes i kolli¹ (det ferdige sluttproduktet av emballeringsprosessen og består av godkjent emballasje klargjort for forsendelse, men volum under 3000 liter) De fleste kolli består av plastemballasje, kanner, IBC er etc. Dette er emballasje som vil smelte ved varme slik at det farlige godset renner ut og tar fyr:

¹ ADR/RID kapittel 1.2 Defenisjoner, Kolli

Eksempel; Brann ved Brynstunnelen på E6 ved Oslo 10 mai 2021² hvor et vogntog lastet med UN1866 HARPIKSLØSNING tok fyr³. En brann som førte til enrom røykutvikling, og kunne like fort skjedd inni tunnelen. En slik hendelse kunne også funnet sted i Rennfasttunnelene.



Kraftig brann i vogntog med UN 1866 Harpiksløsning foto Lars-Bendig Borgersen, NTB

Farlig gods (ADR) deles er inndelt i 9 fareklasser som består av; eksplosive stoffer og gjenstander, brannfarlige, giftige, kvelende gasser, brannfarlige væsker, produkter som er selvantennende og avgir brannfarlige gasser i kontakt med vann, organiske peroksider (hydrogenperoksid), giftige stoffer, etsende væsker som kan reagerer voldsomt med hverandre

2 <https://www.nrk.no/stor-oslo/lastebilbrann-ved-brynstunnelen-1.15963548>

3 <https://www.youtube.com/watch?v=GVEt9joRYo>

3.2 Avgrensning

Oppgavens avgrenses til bruk av egen erfaring og kompetanse basert på hendelser jeg har vært involvert i som sikkerhetsrådgiver og HMSK leder og input jeg har fått på tunnelsikkerhetsstudiet om sikkerhetsutstyr i tunneler.

Brannslukkere er viktig for slukking av brann i tidlig fase, men som viser seg å være umulige dersom det oppstår brann i tyngre kjøretøy, samme som vises i de hendelser som er gransket av Statens havarikommisjon for transport, hvor rapporten viser at ved samtlige hendelser har sjåføren forsøkt å slukke, men mangler kapasitet til å slukke brann i tunge kjøretøy.

Dersom yrkessjåføren kan bidra til øket beredskapen i tunnel, må han som minimum tilfredsstille Norsk lov med krav til kompetanse, språkferdigheter som gjør han i stand til å kommunisere med VTS / 110 og medtrafikanter på et språk som er Engelsk eller Norsk og har den kompetanse og erfaring som kreves i for Norske sjåfører i forhold til krav om utdanning for yrkessjåfører beskrevet i yrkessjåførforskriften og ADR regelverket kapittel 8.2.

En kompetanse som kan være utfordrende å kontrollere, men som transportkjøpere enkelt kan kreve i sine kontrakter. Ved brudd på bestemmelsen må transportkjøper kunne straffeforfølges og dømmes for medvirkning.

Rapporter fra SHT samt egne granskinger viser at vanlig ABC pulver (som tilfredsstiller minstekrav til slukkeutstyr i tunneler) ikke er egnet for slukking av brann i tunge kjøretøy. Hvorfor er det ikke mer fokus på bedre slukkesystemer som finnes?

4 Problemstilling / Usikkerhet

Hvordan kan yrkessjåføren ta en sterkere rolle ved håndtering av kritiske hendelser i tunnel? Tunnelsikkerhetsforskriften har ført til store oppgraderinger av tunneler og sikkerhetsutstyr som befinner seg i tunneler er blitt mye bedre. Det meste av sikkerhetsutstyr i tunnel er ment å fungere som sannsynlighet og konsekvensreducerende barrierer. Brannslukkere som er installert i tunneler, har to viktige funksjoner, hvor den ene er å varsle VTS dersom slukker tas ut, og den andre er å slukke en brann.

Usikkerheten er stor for om disse apparatene har effekt og kapasitet til å slukke en brann som oppstår i et vogntog eller tyngre kjøretøy. Uansett må noen velge å forsøke å slukke brannen. De fleste trafikanter som ferdes i en tunnel, har ikke kunnskap og kompetanse til å bruke en brannslukker som henger i et skap inni tunnelen.

Alle yrkessjåfører har kompetanse og trener jevnlig på å bruke brannslukkere når de deltar på grunn og etterutdanningskurs for yrkessjåfører og ADR kurs, hvor begge kurs må repeteres hvert 5 år hvor deler av pensum er ulykkesberedskap, førstehjelp og brann etterfulgt av praktisk slukkeøvelse

Det er usikkerhet knyttet til om brann og redningsmannskap vil ta seg inn i tunnelen ved en brann dersom de mottar informasjon om at vogntoget er lastet med farlig gods, som er brannfarlig gass i gassflasker eller gasstanker.

Derfor ønsker jeg å finne ut mer om hvor viktig det er at yrkessjåføren kan være en risiko og konsekvensreducerende barriere ved en tunnelbrann, og hva som er viktig for at tunnelsikkerhet vil øke dersom yrkessjåføren blir akseptert og får lov å være en resurs ved tunnelberedskapen i fremtiden. Noen punkter jeg vil se nærmere på:

- Vil dagens sikkerhetssystem og beredskap i tunneler kunne forhindre en brann i vogntog som er lastet med farlig gods, fra å utvikle seg til en katastrofe?
- Kan yrkessjåføren med sin erfaring og kompetanse, dersom han får tilgang til et brannslukkingssystem som F-500, eller tilsvarende, kunne forhindre en brann fra å utvikle seg til en katastrofe?
- Hvilke utdanning / opplæring har sjåfører i dag som kan gi dem større ansvar?
- Hvilke barrierer finne mot at sjåføren skal fungere effektivt i kritiske hendelser?
- Hvordan må rammene tilrettelegges for at sjåføren vil påta seg en sterkere rolle i arbeidet med tunnelsikkerhet ved en kritisk hendelse?

5 Undersøkelser i forhold til problemstilling

5.1.1 Risiko for brann i vogntog

Risiko for brann i vogntog er noe vi må ta inn over oss, og jobbe aktivt for å forebygge. Når vi i SR Group snakker om risiko, er det ofte basert på erfaring fra egne hendelser som det har vært flere av hvor slike hendelser blir registrert og behandlet før saken kan lukkes med korrigerende tiltak som skal gjennomføres. Våre sjåfører skal registrere og rapportere alle hendelser hvor de oppdaget varmgang i hjul eller andre deler på kjøretøyet. Dette gjelder selv om hendelsen ikke medførte en brann eller annet havari.

Vi har gjennomført risikovurdering ved transport av farlig gods, med bakgrunn i fare for brann i kjøretøy og hvilke konsekvenser dette kan få dersom vi transporter farlig gods, pakket som kolli eller ved transport i tank. SR Group benytter egen risikomodul fra leverandøren av vår internkontroll og styringssystem for KHMS.

Vi bruker sannsynlighet som grunnlag i risikoanalyser, som gjenspeiler hendelser som har skjedd ved bedriften, hvor vi ofte har truffet forebyggende tiltak som er iverksatt ved bedriften. Når det gjelder konsekvens, så er vi litt uenig på dette feltet, spesielt når det gjelder farlig gods, men vi har normalt med en eller flere yrkessjåfører når vi snakker om sannsynlighet og konsekvens fordi det alltid kommer viktige momenter som tas med i analysen sett fra sjåføren.

Når vi gjennomfører risikoanalyser som er et krav ved transport av farlig gods, og all annen aktivitet vi utfører med sjåføren, er det spesielt viktig at vi har med personell som har fagkompetansen innen de ulike risikomomenter som vurderes.

Eksempel en risikovurdering ved transport av farlig gods i tunnel, har vi med yrkessjåføren, trafikkleder (planlegger) sikkerhetsrådgiver og KHMS leder eller koordinator, samt innskjøpsansvarlig (teknisk bakgrunn fra konstruksjon og salg av transportmateriell) Sammen dekker vi alle punkter som tas med i risikovurderingen.

Dersom en brann oppstår i vogntog, er det tilfeldig om vogntoget befinner seg inni tunnelen eller om lasten består av farlig gods.

Sannsynlighet for en slik hendelse er liten, men konsekvensen kan bli stor dersom brannen sprer seg til lasten. Brann i et vogntog vil gi stor brannbelastning med mye giftig røyk og brann gasser hvor en slik brann vil ha en brannstyrke på over 50 MW og ved sammenligning med brannen i Mont Blanc i 1999 som hadde en brannstyrke i overkant av 200MW uten farlig gods i lasten

Store variasjoner i tunnelstandarder i Norge, krever inngående kompetanse hos sjåførene og andre trafikanter som brukere av tunneler. Vi har ennå mange tunneler på riks og fylkesveinettet som ikke er oppgradert slik at de tilfredsstiller minstekrav i

Tunnelsikkerhetsforskriften, slike tunneler kan ha PE skum og annet brannfarlig materiale på innsiden som vil kunne føre til spredning av brannen.

Det er også usikkerhet knyttet til beredskapen i tunneler, som ligger langt fra store byer, hvor brann og redningspersonell ofte består av deltidsansatte som gjerne har mindre kompetanse til å håndtere farlig gods ulykke i en tunnel. De mangler gjerne utstyr som kreves ved en slik hendelse. I slike tilfeller vil yrkessjåføren kunne spille en viktig rolle for å bistå brann og redningsmannskap ettersom yrkessjåføren har inngående kompetanse om kjøretøyet og lasten han frakter. Yrkessjåføren har også spesifikk kompetanse om tunge kjøretøy som er involvert i hendelsen.

Det er få personer hos nødetatene, som har kjennskap til egenskapene til de ulike fareklasser som transporteres på et kjøretøy, eller hvor dette er plassert og sikret under transporten. Dette er også viktig informasjon som sjåføren har.

5.2 Risiko ved transport av farlig gods

ADR/RID regelverket har krav til opplæring av alle aktører, som er involvert i transport av farlig gods. Hovedansvaret er tildelt avsenderen, transportøren, og mottaker. I tillegg er også det lagt ansvar på andre aktører, som er de som pakker det farlige godset, de som fyller farlig gods i emballasje, de som merker det farlige godset med faresedler, alle som laster farlig gods i containere, på kjøretøy etc. Til slutt vil den som mottar det farlige godset også være underlagt ansvar i ADR/RID.

Transport av farlig gods er underlagt landtransportforskriften ⁴ hvor alle involverte skal vurdere risikoen ved transport av farlig gods. Hos SR Group gjennomfører vi risikovurderingen hvor sannsynligheten hentes fra tidligere hendelser. Konsekvens ved en hendelse med farlig gods vil være stor, og her må vi se på hvilke fareklasser som vil kunne ha økt risiko ved transport i tunnel. Her har vi funnet frem til at brannfarlige produkter emballert i kolli (maks 3000 liter per emballasje) og ved transport i tankbiler og multimodale tanker. Vi transporterer kun små mengder eksplosiver, og slike stoffer krever egen risikovurdering. Transport av Gass, både som giftig, brannfarlig og etsede er krever risikoreduserte tiltak under transport. Sist produktet vi transporterer mye av både som kolli og i tank, er klasse 8 som kan bestå av både base og syrer, produkter som kan reagere voldsomt dersom de kommer i kontakt med hverandre.

⁴ Forskrift om landtransport av farlig gods (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-04-01-384>)

Risikoreduserte tiltak som transportøren kan innføre kan være, å redusere hastigheten ved transport av farlig gods i undersjøiske tunneler, holde god avstand til bilen foran ved kjøring i tunnel. Utstyre alle bilene med flukt hetter for kjøretøyets mannskap. Bevisstgjøring av sjåføren om selvredningsprinsippet og viktigheten av å forhindre en brann fra å spre seg til annet brennbar materiale.

Eksempel: Etter brann i Eikefettunnelen på 90 tallet hvor en av våre sjåfører fikk røykskade, ble det kort tid etter besluttet at alle våre biler skulle utrustes med 1 fluktmaske / hette til hvert av kjøretøyets mannskap. Dette var en vurdering som ble gjort for å øke sikkerheten til våre sjåfører dersom de utsettes for en brann i tunnel.

I Samfunnssikkerhetsboken vises det i Kapittel 3 til en modell for sikkerhetsstyring av samfunnet, som også kan brukes for sikkerhetsstyring i en tunnel, (Samfunnssikkerhetsboken til Njå, Sommer, Rake og Braut 2020) og modellen for sikkerhetsstyring er noe vi kan bruke videre når vi snakker om tunnelsikkerhet.

5.3 Tunnelsikkerhet

Tunnelsikkerhetsforskriften⁵, formål er «å sikre lavest tillatte sikkerhetsnivå for trafikanter i tunneler ved krav til å forebygge kritiske hendelser som kan sette menneskeliv, miljøet og tunnelanlegg i fare og til å sørge for vern i tilfelle av en ulykke» (§1 Formål)

Forskriften gjelder for tunneler med lengde over 500 meter.

Tunnelsikkerhetsforskriften omhandler minimum sikkerhetskrav til tunneler på riksveinettet i Norge. Kravene er også innarbeidet i håndbok N500 Vegtunneler

Tunnelsikkerhetsarbeidet ble for alvor satt fart på etter flere alvorlige tunnelbranner i Europa på 90 tallet, hvor flere personer omkom, og tunnelene fikk store og kostbare skader.

§10 i forskriften gjelder risikoanalyse, som sier denne skal gjennomføres av et organ som er funksjonsmessig uavhengig av tunnelforvalter. Innholdet og resultatene av risikoanalysen skal tas med i sikkerhetsdokumentasjonen som fremlegges vegdirektoratet.

§11 Unntak for nyskapende teknikk, sier at vegdirektoratet kan unntak fra kravene i forskriften slik at det blir mulig å montere og bruke nyskapende sikkerhetsutstyr som gir et vernnivå som likeverdig eller høyere enn teknologi fastsatt i forskriften.

N-500⁶ beskriver krav til brannslukkere i tunnel, hvor ABC pulver bare tilfredsstiller minstekravet, og kan erstattes med et mer effektivt slukkemiddel

Vegnормalen N500 for veitunnel, beskriver i punkt **5 Sikkerhet og beredskap** ulike krav som skal gjelde for sikkerhet og beredskap i tunnel, noen eksempel:

- «vegtunneler skal være tilrettelagt for selvredning ved brann eller annen hendelse, hvor det står at utforming, sikkerhetsutstyr og øvrig tekniske installasjoner i tunnelen gir støtte til trafikanter og redningspersonell ved evakuering»

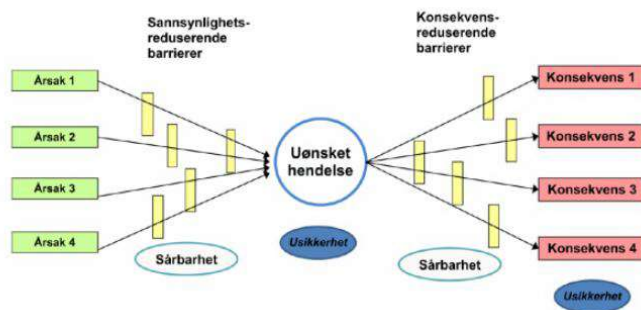
5 Tunnelsikkerhetsforskriften, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2007-05-15-517>

6 <https://www.nrk.no/stor-oslo/lastebilbrann-ved-brynstunnelen-1.15963548>

- Som minimum skal følgende utstyr være bygget som nødstrømsystem; «Styrings- og overvåkingssystem, evakueringsbelysning, nødtelefoner, radio og kringkastingsanlegg, nødnett, ITV (videoovervåking) og AID systemer (automatisk hendelsesdeteksjon)»
- Nødstasjoner skal monteres i vegtunnel for hver 125m og skal tilfredsstille krav i N500
- Vegnormalen N500 for veitunneler sier at «tunneler skal ha sløkkevann, hvor det skal være vannforsyning med kommunalt trykksatt vann, uten at dette er gjort tilgjengelig for bruk av andre enn brannvesenet»

Nye tunneler som bygges, eksempel Ryfylketunnelen, og Rogfast som begge er undersjøiske og lange tunneler med to løp gir høyere sikkerhet for trafikanter, dersom det oppstår en brann i kjøretøy.

I slike tunneler vil selvredningsprinsippet fungere bedre ettersom trafikanten kan gå over i motsatt løp, hvor redningspersonell kan komme til ulykkesstedet i motsatt løp uten å bli eksponert for hendelsen.



Sløyfediagrammet er en bra modellen å bruke når en skal vise til forskjell mellom forebyggende (sannsynlighetsreducerende) barrierer, som er viktig for transportøren og kan være; fartstilpassing, kjør til siden på fergekaiaen og vent til alle har kjørt forbi før du starter på turen gjennom tunnelen til, jevnlig oppdatering av kompetanse, rapportering av nestenulykker og forbedringsforslag, Vurdering av risiko ved transport av nye farlige produkter, gode service og reparasjonsavtaler med merkeverksteder, spesielt fokus rettet mot bremses og hjullager på hele vogntoget. Spesielt viktig er dette på alle tilhengere som trekkes med ulike sjåfører og biler. Her kan det ofte skje noe som fører til det hoppes over en service, eller at sjåføren ikke ser så flink å følge med ettersom dette ikke er deres permanente tilhenger. Konsekvens reducerende barrierer i tunnel kan være teknisk utstyr som automatiske stenging av tunnel med bommer og lys, brannventilasjon, rømningskorridorer, nød-rom og nødutganger, Lysstripe som viser vei til utgang, talemelding over høgtalere, brannslukkingsapparater etc. barrierer som også er viktige at yrkessjåføren forstår virkningen av og vet hvordan fungerer om en hendelse oppstår.

Sannsynlighetsreducerende barrierer, bør ha større fokus i alle transportbedrifter i tillegg til transportkjøper, speditører og andre aktører som er involvert i transport.

Jeg ser på utenlandske vogntog som risiko, fordi det er avdekket flere alvorlige tilfeller av ruskjøring, dårlige vedlikehold som har ført til alvorlig feil og mangler på bremsesystemer, utkoblinger av bremses som vil kunne føre til overbelastning og varmgang i bremses, Sjåføren

kan ikke forlange en reparasjon om en feil oppstår, fordi transportøren ikke ønsker å utbedre dette i Norge, men ber sjåføren fortsette så vil de se på dette når han kommer hjem om noen uker. De fleste manglende kunnskap og ferdighet for kjøring på vinterføre. Det er ved flere kontroller oppdaget farlig gods uten at kjøretøyet er merket etc.

Sjåførene tør ikke si fra om noe er galt, og de risikerer å måtte betale selv om de blir tvunget inn på verksted for utbedring av feil og mangler på kjøretøy.

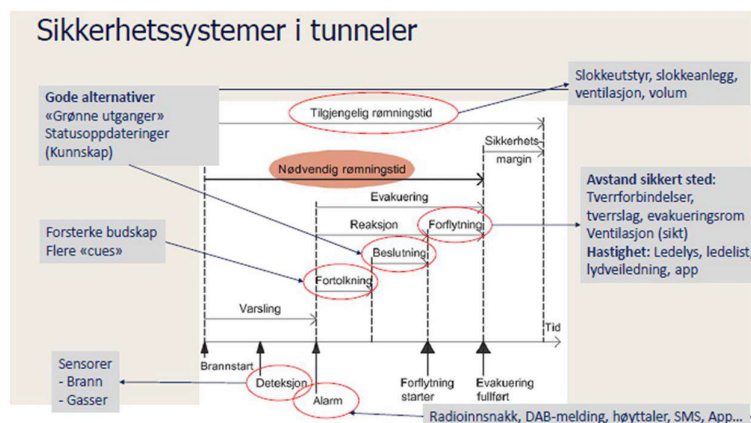
De er ingen kaptein på skuta og de fleste styrer unna kontroller, og vet nøyaktig hvor disse er. De arbeider under uverdige forhold og tjener omtrent det samme i månen som en norsk sjåfør har per dag. Transportmateriellet er uegnet for kjøring på norske veier, spesielt vinterhalvåret.

Ansvarlig for økningen av utenlandske vogntog på norske veier er transportkjøperen, som inkluderer forbrukeren som deg og meg. Speditører er også ansvarlig for dette, fordi det er ofte dem som sitter på de store transportavtaler med de store transportkjøperene. Dette skulle det vert gjort studie på, som går i dybden for å finne mer om priser som tilbys transportører for utført oppdrag ofte er langt under kostnaden som transportøren har ved gjennomføringen av transportoppdrag. Prisen vil ofte ligge 30 – 40% under kostpris.

Mange utenlandske sjåfør vil ha også ha problemer med å kommunisere med operatører på VTS og brann og redningspersonell, i tillegg til andre trafikanter grunnet språkproblemer.

Det er ingen begrensninger for slike transportører til å transportere farlig gods. Alle yrkessjåfører som transporterer farlig gods, skal kunne håndtere en brann eller hendelse om den oppstår.

5.4 Sikkerhetssystemer i tunneler:



Hentet fra presentasjon til Herik Bjelland fra Modul 1 på TSS

Sikkerhetssystemer i tunnel skal bidra til økt sikkerhet for trafikanter som befinner seg i tunnelen. Alle tunneler skal oppgraderes slik at de tilfredsstiller minstekravet i tunnelsikkerhetsforskriften. Krav til sikkerhetsutrustning i tunneler står i Vegnormalen N-500 Yrkessjåføren kan være en konsekvensreducerende barriere ved brann i tunnel. Og ved å se på modellen over kan yrkessjåføren påvirke rømningstiden som er en viktig faktor ved en brann. En brann som oppdages tidlig, hvor yrkessjåføren raskt tolker situasjonen, beslutter og iverksetter tiltak som består av slukking, varsling eller evakuering. VTS blir varslet straks en brannslukker fjernes i tunnelen. Yrkessjåførkollega kan straks starte med evakuering av personell som befinner seg i tunnelen. Dette vil gi større sikkerhetsmargin ved evakuering. Hovedoppgaven til sikkerhetssystemene i tunnel er å sørge for tidlig deteksjon og varsling av en hendelse. Alle som deltar på et ADR kurs gis informasjon om at dersom det oppstår en brann inni en tunnel, skal yrkessjåførene starte med å fjerne brannslukkere fra tunnelen, slik at VTS blir varslet om brannen. VTS vil da straks sørge for å stenge tunnelen og starte brannventilasjon i for å styre røyken det retning som er bestemt i beredskapplanen.

5.4.1 Brannslukkere i tunnel:

Kravene til brannslukker i tunnel er beskrevet i Vegnormalen N-500 Vegtunnel:

Utklipp fra N500 Vegtunnel kapittel 5.3.4 Nødstasjoner

Krav 5.3.4—6 **SKAL**

Gjeldende fra 31.03.2022

Betjening og visuell informasjon på nødtelefoner og brannslukningsapparater skal tilpasses konstruksjonen og plasseres i en høyde på maksimum 1,2 m. For kiosk måles høyde fra gulv, og for skap måles høyde fra skulder, ved overgang til vegg.

Krav 5.3.4—7 **SKAL**

Gjeldende fra 31.03.2022

Brannslukningsapparat skal være på minimum 6 kg pulver type ABC (NS-EN 3-7 [23]) og minimum effektivitetsklasse 43A-233B. Det skal gis signal til bemannet sentral hvis brannslukningsapparat fjernes. Trafikantene informeres ved skilt om at fjerning av brannslukningsapparatet utløser automatisk varsling.

Slukkevann i tunneler er kun gjort tilgjengelig brannvesenet og ikke for andre trafikanter eller yrkessjåfører som befinner seg i tunnelen. Dersom det ble lagt til rette for at slukkevann kunne benyttes til slukking av brann i dekk, kunne gjerne yrkessjåføren hatt mulighet for å slukke eller kontrollere en brann til brannvesenet ankommer

5.3.5 Slukkevann

Krav 5.3.5—1 **SKAL**

Gjeldende fra 31.03.2022

Det skal finnes vannforsyning med kommunalt trykksatt vann.

Utklipp fra N500 Vegtunnel kapittel 5.3.5

Slukkevann vil ha større effekt på brann i dekk, men dette systemet er ikke tilgjengelig i tunneler slik at yrkessjåføren kan bruke dette til å slukke en brann.

5.5 Kravene til brannslukkere på et ADR-kjøretøy

ADR regelverket⁷ setter krav til minstekapasitet for brannslukkere. Kravet er beskrevet i kapittel 8.1.4 i ADR regelverket, som sier at kjøretøy med totalvekt over 7,5 tonn skal ha være utstyr med minst 2 brannslukkere, med samlet minstekapasitet på 12 kg.

Krav til slukkemiddelet er bare at skal tilfredsstille relevante krav i standard, i tillegg skal kjøretøyene som transporterer farlig gods i være utstyrt med en håndslukkeapparat for brann klasse A, B og C som minst inneholder 2 kg tørt pulver, men dersom kjøretøyet er utstyrt med fast montert brannslukker enten automatisk eller som kan utløses manuelt for å slukke brann i motorrom, trengs ikke trengs ikke håndslukkeapparatet være egnet for å slukke brann i motorrom etc.

5.6 Alternativt brannslukkingssystem

Det finnes brannslukker som er laget for slukking av brann i litiumbatterier, et slukkesystem med enorme kjøleeffekt i forhold til både pulver og vann ifølge produsenten. Slukkesystemet er også meget effektivt til slukking av brann i dekk, kjemikalier, oljer, trevirke og annet materiale som er krevende å slukke.

Produktet er i salg hos SG Safety AS og har vært på markedet i mange år. Produktet fås som konsentrat som blandes inn med vann i munnstykket på brannslange, slik at produktet blandes med vann for å øke kjøle effekten til vann, noe som fører til rask og effektiv slukking av en brann. Produktet fås også installert i brannslukkere i ulike størrelser.

Jeg deltok på en demo av F-500 hos SASIRO 06 mars 2019. Hvor dette ble presentert som slukkesystemet som er egnet for slukking av brann i Litiumbatteri. Jeg ble meget overasket over effekten dette slukkesystemet hadde på de andre materialer som ble demonstrerte.

Spesielt syns jeg det var imponerende i bruk på dekk som brant, og en bilbrann. Begge deler ble raskt slukket med kun et apparat. Min første tanke var at slike apparater skulle vi ha på alle ADR- biler, men problemet var den gang at apparatet ikke tålte frost.

Dette er i dag endret og apparatet tåler nå -30C° ifølge produsent

I forbindelse med skriving av denne oppgaven på tunnelsikkerhetsstudiet, kontaktet jeg selskapet som forhandler produktet i Norge for mer informasjon om produktet F-500.

Forhandleren som er SG Safety har avdeling i Stavanger. Etter kort tid fikk jeg oversendt noe mer informasjon om produktet med linker og svar på noen av mine spørsmål.

- Det beste slukkemiddelet for brann i litiumbatterier:
<https://www.sgsafety.no/f-500-det-beste-slukkemiddelet-for-brann-i-litiumbatterier>
- Link til Datablad F-500
<https://www.sgsafety.no/amfile/file/download/file/751/product/130840/>

⁷ ADR/RID 2023 kapittel 8.1.4 <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/adrrid-2023--landtransport-av-farlig-gods/>



Bilder tatt ved demo hos SASIRO i 2019

5.7 Selvredningsprinsippet



Dersom en brann i et vogntog lastet med 10 stk IBC⁸ fylt med UN1866 HARPIKSLØSNING, sprer seg til lasten, vil brannen raskt utvikle seg til en stor brann, som vil avgi giftige og farlige branngasser og kraftig røykutvikling.

En slik brann vil gjøre selvredningsprinsippet svært vanskelig for alle som befinner seg i den delen av tunnelen som røyken går.

Spørsmål er hvor mange befinner seg i tunnelen og hva er tilgjengelig rømningstid for de som befinner seg inni tunnelen, og vil denne være tilstrekkelig dersom Harpiksløsningen tar fyr?

⁸ IBC er en mellomstor bulkcontainer, for transport av uemballert farlig gods i væske, ikke over 3m³

En lang bratt tunnel med 8% stigning, vil være serdeles krevende for friske og oppegående trafikanter, å redde seg selv. Det er heller ikke mange sjåfører som har med egen flukt maske i bilende kjører. Brann og redningsmannskap kan ikke rykke inn i tunnelen for å bistå dem som befinner seg der inne, spesielt ille blir det om det befinner seg vogntog lastet med brannfarlige gasser inni tunnelen samtidig.

5.8 Rapport fra Sintef

Rapport fra SINTEF om *simulering av en evakuering i tunnel*⁹ prosjekt 102016696 for Statens Vegvesen i 2018 som viser objektiv atferdsdata fra denne VR studien av selvredning i en 3D modell av en lang ett-løps tunnel med 81 personer fra 8 ulike land.

Resultatene i rapporten beskriver ganghastighet i røyk hvor denne er lavere enn ved god sikt. Ganghastigheten (m/s) mens de søker seg frem til redningsrom er 1.0m/s og 1,1m/s som er fra scenarier med tettest røyk. Undersøkelsen viser også at folk lett kan miste retningssansen når de blir stresset og fanget i røyk (Jenssen et al.2017) Av de 81 som var med i testen, finner 66% frem til redningsrom, 29% fant ikke frem til redningsrommet og av disse gikk 11% i feil retning og mot brannen i en tidlig fase. 18% passerte døren uten å oppdage det. Rapporten fra simuleringen gjelder tunnel med rømningsrom, uten stigning, men hva om røyken kommer fra brennende kjemikalier som gir kraftig sort giftig røyk og dette er en undersjøisk tunnel med 8 – 10% stigning, hvor det ikke finnes redningsrom hvor trafikanten må ta seg til utganger som er 3 – 4 km unna.

Hva med evakuering av skadde, handikappa, eldre og bevegelseshemma?

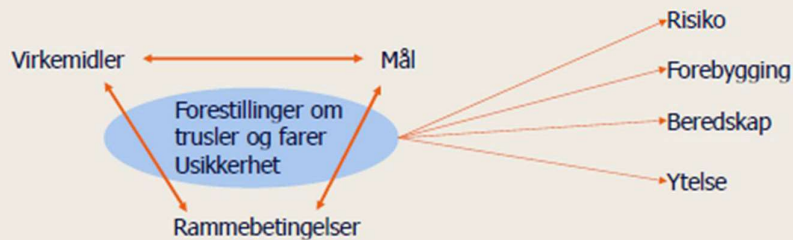
Dersom vi står mer sammen, tunneforvalter, tunneleier, sikkerhetsinnspektører i tunnel, og på vei, transportører, yrekssjåfører, kontrollærer, opplæringsinstitusjoner og er villig til å lytte litt på hverandre, uten å bruke sin autoritet og kraft til å gjennomføre endringer og beslutninger som ikke tar med bruker av veisystemet?

9 Sintef Rapport: <https://www.sintef.no/publikasjoner/publikasjon/1664895/>

5.9 Kan vi gjøre noe sammen?

Hva er felles?

Hva kan skje i framtiden og hvordan vil vi håndtere dette?



Modellen viser rammebetingelser, virkemidler og mål, hvor målet må være forhindre en hendelse fra å skje, eller utvikle seg til senarie som beskrevet i oppgaven.

Risiko innebærer at en hendelse kan inntreffe som har uønsket eller negative konsekvenser. Sannsynligheten for en slik hendelse kan inntreffe og konsekvens dersom en hendelse har skjedd brukes i risikoanalyse / vurdering. Vi er kjent med at en brann i vogntog vil kunne skje, men vi vet ikke når eller hvor. Usikkerheten vil også gjelde om lasten består av farlig gods. Sannsynligheten for en slik hendelse er fortsatt lav, men det er ikke noen gule eller røde lys som tenger dersom sannsynligheten for en hendelse øker.

- Gjennomsnittsalder på yrkessjåførene øker, og med usunn livstil, usunt kosthold øker faren for sykdommer som kan påvirke yrkessjåføren slik at dette kan gi økt risiko for en hendelse i tunnel.
- Norske transportører sliter med lav inntjening og små marigner
- Kraftig økning av elektiske kjøretøy, både personbiler, busser og vogntog
- Det meste av godset som eksporteres ut fra Norge, fraktes med utenlandske transportører, og det samme gjelder det meste av det gods som importeres til Norge. Dette fører til økt press på innlands transport, grunnet kabotasjekjøring av utenlandske transportører som ofte benytter seg av sjåfører fra ASIA til å kjøre i Norge fordi lønnsnivået i Europa har økt den siste tiden
- Hydrogendrevne lastebiler er snart å se på Norske veier, hvor det er usikkerhet rundt det nye drivstoffet.
- Behovet for transport av farlige stoffer som Hydrogen og Amoniakk vil øke med tiden, når dette blir benyttet som drivstoff i kjøretøy og skip.

Forebygging; Sikkerhetssystemer i tunneler, skal virke forebyggende og sørge for tidlig varsling til VTS dersom en hendelse skjer. Brannslukkere som er utplassert i tunneler en konsekvensreducerende barriere, dersom en brann oppstår. Dagens apparater i tunneler har dessverre ingen mulighet for å slukke en brann i tunge kjøretøy

Økt fokus på opplæring av yrkessjåfører kan være forebyggende, men bør gjerne være mer målrettet og rettet mot tema som yrkessjåføren synes er interessant og gir mening. Dette gjelder også for ADR kurs, som mange yrkessjåfører opplever som kjedelig, lite interessant, men må gjennomføres dersom de skal beholde jobben sin.

En del norske transportselskap har ikke økonomi til å ansette Norske sjåfører, og henter sjåfører fra europa for å kjøre i Norge. Disse sjåføren må reise hjem til Polen, Romania eller annet land for fornying av YSK og ADR kompetansebeviset, slik at de kan forsette å kjøre som yrkessjåfør i Norge. De fleste sjåføren som tar slike kurs i utlandet sier det er quick fiks mye lettere en hva lignende kurs er i Norge. Eksamen tas hos kursleverandør og når kompetansebeviset er utstedt, kan sjåføren kjøre ADR gods i hele europa.

Opplæring er viktig, og her er det mulighet for å bevistigøre og øke kompetansen til yrkessjåføren når det gjelder beredskap i tunnel. Vi kunne fokusert mer på risikoreducerende og konsekvensreducerende tiltak og snakket med om usikkerhet ved kjøring i tunnel. Det er også viktig at sjåføren er drillet på å gi viktig informasjon til brann og redningsmannskap om det farlige godset, type og hvor det befinner seg på kjøretøyet.

Dessverre er det alt for mange yrkessjåfører som ikke vet hva de har med eller hvor mye eller hvilke emballasje det farlige godset er emballert i. Brann og redningsmannskap og VTS er avhengig av å få slik informasjon fra sjåføren dersom en brann oppstår

Beredskap; består av forskjellig sikkerhetsutstyr i tunneler, Tunnelforvalter, VTS sentraler, lokalt brann og redningspersonell, politiet og helse. Det finnes beredskapsplaner for den enkelte tunnel i Norge, men yrkessjåføren kunne også vert med for å øke beredskapen i tunneler, da det er stor sansynlighet for at en yrkessjåfør ankommer et ulykkes sted like etter hendelsen har skjedd.

Ytelse: Forstår jeg som effekten av sikkerhetsutstyr som er tilgjengelig i tunneler, har kapasitet og egenskap for å kunne kjøle den eneheten som starter brannen på en rask og effektiv måte.

For å øke effekten, må slukkere som henger i tunnelser, samt de som er på et ADR kjøretøy buttes ut med mer effektive slukkesystemer som kan forhindre en brann fra å eksalere.

Da vil vi redde store verdier og mange menneskeliv, og en slik investering er rimelig i forhold til kostnaden ved en katastrofal hendelse inni en tunnel.

6 Metode

Metoden jeg har brukt i oppgaven er basert på egen erfaring som yrkessjåfør, Sikkerhetsrådgiver for farlig gods, som instruktør på etterutdanning (YSK) og ADR opplæring av yrkessjåfører. I tillegg har jeg fått tilgang til my stoff som er presentert på Canvas og ved å delta aktivt på tunnelsikkerhetsstudiet.

Jeg har søkt informasjon som var nødvendig for denne oppgaven internt i SR Group, i tillegg til at jeg har funnet noen hendelser på nett, hvor jeg har sett på en del branner som er gransket av Statens Havarikommisjon for transport, og lest rapporter tilknyttet disse hendelsene, som alle gjelder brann i tunge kjøretøy i tunneler.

For å finne ut mer om brannslukkere som har bedre effekt en vanlige ABC pulver vi fleste er kjent med, har jeg vært i kontakt med SG Safety i Stavanger og fått nødvendig informasjon om produktet F-500 slik at jeg kan presentere deler av dette i oppgaven min. Første kjennskap til F-500 fikk jeg i 2019 da jeg var på en demonstrasjon av dette brannslukkingssystemet hos SASIRO i Sandnes. Den gang ble slukkesystemet presentert som et slukkesystem som var effektivt mot brann i litiumbatterier. Under presentasjonen ble også brannslukkeren testet på brann i dekk, oljer og paller, hvor brannslukkeren fungerte like godt på alt materiale.

Demonstrasjonen ble avsluttet med slukking av en bilbrann med F-500 noe som gikk veldig raskt. Deltakere fikk også anledning ta på kjøretøyet som var slukket få minutter etter brannen var slukket, hvor det var mulig å legge hånden på taket av bilen og holde den der. Dette var mulig fordi F-500 hadde en enorm kjøle effekt, som er langt over det som vanlig vann har.

Jeg har benyttet anledningen å snakke med sjåfører som har deltatt på ADR kurs, i tillegg til at jeg har snakket med sjåførkollega i SR Group. Spørsmål og tema har vært beredskap, hva er du som yrkessjåfør villig å gjøre dersom det oppstår en brann i tunnel?

Jeg har ikke benyttet intervjuer, kun vanlige samtaler rundt tunnelsikkerhet og betydningen farlig gods kan ha ved en tunnelbrann. Ved å studere de eksemplene jeg har tatt med i denne oppgaven er det enkelt å se at yrkessjåføren er vant å ta raske og viktige beslutninger.

Yrkessjåføren er også vant til å løse utfordringer som oppstår og vil være i stand til å lede andre ved en krisesituasjon.

7 EMPIRI

Min erfaring som yrkessjåfør, KHMS leder, Sikkerhetsrådgiver for farlig gods, og den erfaring jeg har fått ved gjennomføring av tunnelsikkerhetsstudiet mener jeg å ha tilstrekkelig kompetanse til å kunne bistå bedriften med ved risikovurderinger av transport av farlig gods i tunnel. Jeg kan også komme med forslag til risikoreduerte tiltak vi må innføre. SR Group har etter risikovurdering besluttet av vedlikehold, service og reparasjonsavtaler er et viktig risikoreduerte tiltak. Vi må også satse på kompetanse hos sjåfører hvor vi har eget opplæringsprogram for våre sjåfører. Sjåførene må få opplæring og instruksjoner som gjelder transport av farlig gods i tunnel. Vi har skrevet prosedyre for tunnelbrann, som beskriver hva sjåføren må og bør gjøre. En slik prosedyre er viktig fordi våre sjåfører må kjøre gjennom mange tunneler daglig da de fleste av våre oppdrag består av frakt for offshore selskap som har behov for frakt til oljebasene på Vestlandet. Dette fører til mange transporter mellom

Stavanger og Kristiansund.

Eksempler jeg bruker i oppgaven består av egne hendelser vi har gransket internt.

I tillegg til egne hendelser har jeg hentet fram lignende hendelser fra internett, hvor alle gjelder brann i tunge kjøretøy. På internett finner jeg flere hendelser som SHT har gransket, hvor rapportene med tilhørende anbefalinger er åpne for allmenheten. Det er også noen hendelser som ikke SHT har vært inne og gransket, men også disse har flere likhetstrekk, med egne hendelser og de som er gransket av SHT.

Ved alle hendelsen spiller yrkessjåføren en rolle, hvor han forsøker å slukke brannen i en tidlig fase uten å lykkes fordi slukkeutstyr som er tilgjengelig klarer å slukke brann i et tyngre kjøretøy og da vil jeg forsøke å vise at yrkessjåføren kan være konsekvensreducerende barriere ved en hendelse i tunnel

Min erfaring om risikoanalyser har jeg fra SR Group hvor jeg har jobbet med slike analyser i mange år. Ved vurdering av sannsynlighet og konsekvens er utgangspunkt fra egne hendelser og erfaringer fra bedriften. For å kunne finne frem til sannsynlighet bruker vi hendelser fra bedriften. Først må vi finne hva kan gå galt. Når vi skal finne hva som kan feile tar vi med flere av våre sjåfører noen fra HMS avdeling, transportkoordinatorer og personell fra terminalen ut fra hvilke risikomoment og aktivitet som skal vurderes.

Når vi har funnet frem til de momenter som kan gå galt, starter vi risikoanalysen og her er også konsekvens en viktig faktor, hvor sannsynligheten måles opp mot konsekvens, slik at vi får en beregning som viser om det er nødvendig å innføre ytterlige risikoreduerte tiltak. Hos SR Group er definisjon på krise, målt mot produksjon, opptid og kvalitet, hvor vi vil definere det som en krise dersom vårt datasystem går ned. Eller dersom en av våre tankbiler som frakter farlig gods kjører utfor veien eller kolliderer i en tunnel, hvor det oppstår en lekkasje i tanken og det farlige godset renner ut inni tunnelen. En krise kan ha stor negativ innvirkning på vårt omdømme, eller kan føre til store materielle ødeleggelser eller en ulykke mange hardt skadde eller drept.

Vi beslutter de risikoreduerte tiltak vi kan se er mulig for å redusere sannsynligheten for en hendelse så langt som mulig. Styret og eiere i SR Group er klare og tydelig på at ingen transporter skal gå på akkord med tiden, vi skal ha det mest moderne og optimale transportmateriellet som kan skaffes til gjennomføring av våre transportoppdrag.

Vi skal ha de beste og dyktigste sjåførene, som vi må belønne med de beste lønns og arbeidsvilkår som er mulige. Vi satser på HMS og Kvalitet i alle ledd, og har fokus på opplæring og etterutdanning av alle våre sjåfører.

Vi er åpne med våre sjåfører om at en brann kan starte i et vogntog som frakter farlig gods i en tunnel, og det er viktig at sjåførene våre har med utstyr som kan forhindre en brann å utvikle seg, og etter tunnelsikkerhetsstudiet er fokus rettet mot brannslukkingssystemet F-500 eller om det er mulighet for å gi yrkessjåføren tilgang på slukkevann i tunneler. Vi ser også på mulighet for å kunne montert F-500 på ADR biler, men dette vil kreve dispensasjon eller tillatelse dra DSB fra dagens krav som er beskrevet i ADR Kapittel 8.1.4

Med tilgang på effektivt slukkeutstyr, ville de fleste branner som er omtalt i denne oppgaven trolig vert slukket av sjåføren på et tidlig tidspunkt.

DSBs beskrivelse av risiko ved en brann i tunnel, og analyse som er gjort ved testing og simulering av brann i tunnel viser følgende:

Rapporten fra DSB viser også at det de siste 8 årene har vert 21 branner per år i norske tunneler. «Norge er et av de landene i verden med flest tunneler, hvor vi har over 1000 tunneler med en samlet lengde på over 1000 km» ifølge DSB sin risikoanalyse av brann i tunnel.

- I analysen er det simulert brann i vogntog lastet med trevirke hvor brannstyrken er beregnet til 170MW når brannen har maksimal styrke etter 15 minutter og varer mer enn en time.
- Brannen i Gudvangatunnelen i Sogn, 5 august 2013 var på mellom 30 – 40MW
- Brannen i Mont Blanc tunnelen i 1999 som krevde 39 menneskeliv da et vogntog lastet med mel og margarin tok fyr. Det tok to dager å slukke brannen. Som hadde en antatt brannstyrke i overkant av 200MW
- Brannen i St. Gotthard-tunnelen i Sveits i 2001 som oppstår etter to vogntog kollidere og tar fyr. Denne brannen tar livet av 11 mennesker hvor brannen strakk seg 300 meter og hadde en makstemperatur på 1200 grader. Antatt brannstyrke var på 200MW

Eksempel er hentet ut fra DSB sin risikoanalyse som forteller om brannstyrke på 200MW som ved fullskala test i Runehammar testtunnel hvor lasten var tre paller og plast, hvor temperaturen var på rundt 1350 grader.



Rapporten viser at når vogntoget begynner å brenne går det ca. 15 minutter før det er overtent. Varmen fra brannen får en temperatur på 1000 grader, samtidig som lufta fylles med røyk og giftige branngasser som karbonoksid (CO) og cyanid

Hendelser jeg har tatt med i oppgaven har som hensikt å vise brann i vogntog er vanskelig å slukke for sjåføren med brannslukkingsutstyr som er tilgjengelig på kjøretøyet og i tunneler. Jeg kom også over en brann i vogntog på Rv 7 i Måbødalen som skjedde 19 mai 2016 hvor nyere vogntog som tar fyr, sannsynlig på grunn av teknisk svikt i motor og drivverk.

SHT rapport om brann i vogntog på Rv 7 i Måbøtunnelen 19 mai 2016¹⁰ Hvor det tok fyr i trekkvogn ned semitrailer bygget for maskintransport, da den var på vei opp bakkene fra Eidfjord. Brannen startet ca. 410 meter inni Måbøtunnelen, men denne brannen var også umulig for sjåføren å slukke med tilgjengelig slukkeutstyr. Sjåføren reddet seg ut fra tunnelen ved å hoppe inn i følgebilen som kjørte foren tungtransporten grunnet bred last. Brannen startet trolig i hydraulikksystemet i trekkvognen. Bilen var bare 2 år gammel. Trekkvogna ble utbrent, og tunnelen fikk store skader som førte til stenging av RV 7 i Måbødalen uten muligheter for omkjøring.

7.1 Brann i vogntog i Mastrafjordtunnelen

Brannen i Mastrafjordtunnelen startet i motoren på vogntoget, hvor sjåføren stoppet bilen og starter umiddelbart med å slukke brannen med tilgjengelig slukkeutstyr, men brannen blusser opp igjen hver gang. Sjåføren bruker flere apparater, uten at han klarer å slukke brannen. Han får også bistand fra en sjåførkollega, men de klarer ikke å slukke brannen.

Mannskaper fra Rennesøy brannstasjon er først fremme, men må snu grunnet kraftig røykutvikling. Brannmannskaper fra Kvernåvik brannstasjon var først fremme ved vogntoget, ettersom det ikke var røyk i tunnelen fra den siden de ankommer. Da kunne brannbilen kjøre rolig nedover i tunnelen til de kunne ‘se hva som møtte dem’

Brannen ble raskt slukket og ca. 21:30 var det meste av brannen slått ned, og arbeide med nedkjøling kunne starte. Ventilasjonen i tunnelen er snudd Nordover mot Mortavika slik at det ble gode siktforhold inn i tunnelen. Brannvesenet ble informert fra 110 sentralen om at det befant seg en buss full av passasjerer og en tankbil med propan inni tunnelen.

Utrykningsleder tok kontakt med sjåføren og en kollega (SR Group) for å finne ut om det var noe farlig gods i lasten, hvor sjåføren forklarer at bilen er lastet med dekk, og hengeren med vanlig stykkgoods, men det er ikke noe Farlig gods er om bord.

Til sammen var det 30 talls biler som ikke hadde snudd for å kjøre ut og disse bilene ble etter hvert sluppet gjennom tunnelen. Det var for det meste trailere samt en propanbil. Bussen hadde klart å snu og kjørt opp på Rennesøy siden under brannen. Propanbilen og bussen var på vei mot Randaberg og kom med fergen over Boknafjorden.

Konsekvens dersom brann fikk spre seg til dekk som var i lasterommet på vogntoget, for så å spre seg videre kunne ført til en katastrofe.

¹⁰ <https://havarikommisjonen.no/Vei/Avgitte-rapporter/2017-07>



Hendelsen i Mastrafjordtunnelen er også omtalt på brannredning.no under linken:

<https://brannredning.no/trailerbrannen-i-mastrafjordtunnelen/>

Rapporten over viser hvordan hendelsen ble avverget fra å utvikle seg til en katastrofe beskrevet av dem som deltok i aksjonen.

Var brenn og redningspersonell fra Kvernåvik Brannstasjon godt informert om at det var en tankbil med propan inni tunnelen? Vil brann og redningsmannskaper ta seg inn i en tunnel hvor det er brann, dersom det også befinner seg brannfarlig gass i nærheten?

7.2 Brann i vogntog på Skurve

Denne hendelsen startet med en brann i bakre hjul på høyre side, grunnet varmgang i hengerens bremsesystem. Transportenheten var styggods og 2 offshorebasketer som var inneholdt mud- slanger laget av gummi. Lasten var fra Dusavikbasen og skulle til Helgelandsbase i Sandnessjøen. Sjåføren valgte å kjøre via Sørlandet og Oslo fordi han bor på denne strekningen og kunne da stikke en tur hjem før han kjører videre til Sandnessjøen.

Vanligvis går disse turene gjennom Rennfast og videre nordover E39.

Sjåføren oppdager brannen like etter han passerte Ålgård hvor han valgte å svinge av fra E39 for å komme inn på industromådet på Skurve hvor han mente det var bedre å stoppe for å slukke bannen. Sjåføren forsøker å slukke med de 2 apparater med pulver han har med i bilen, men går etter kort tid tom for slukkemiddel. Han bestemmer seg nå for å kobler fra hengeren og kjører bort trekkvogna.

Da brannvesenet kommer etter ca 10 minutter har brennen spredd seg til lasten og hele hengeren og lasten står i flammer. Hengeren var ikke lastet med ADR gods



Bilder fra vårt arkiv etter brannen var slukket

Intern gransking ble iverksatt og vi finner ut at hengeren ikke har vært inne til periodisk kontroll og at smøring er utsatt. Dette fører til at bremsekalipter på ene siden på bakerste aksel legger seg på, og utvikler etter en stund så mye varme at denne antenner dekk. Bilen er også utstyrt med hydraulikk bak for styring av siste aksel, og da hydraulikkslanger brenner av sprøytes varm hydralukkolje på flamene. Det er også en ltien tank for olje bak på hengeren som inneholder 10 – 15 liter ATF olje

Henger og lasten ble totlskadet I hendelse.

Kunne brannen I vogntoget vært slukket av sjåføren dersom han hadde bedre og mer effektiv slukkeutstyr tilgjengelig?

7.3 Brann i buss i Gudvangatunnelen (SHT rapport)

SHT sin rapport etter brann i den 11,4 km lange Gudvangatunnelen på E16, 11 august 2015¹¹, hvor det tok fyr i motoren på en turbuss som hadde 32 passasjerer og en sjåfør på vei fra Flom til Gudvangen.

En medtrafikanter observerte blå røyk fra bussen før innkjøring i tunnel, men bussjåføren reagerte ikke på signal fra medtrafikanter, og fortsatte inn i tunnelen hvor han oppdaget brannen, hvor det automatiske slukkesystemet løser ut, uten at brann blir slukket.

Bussen stopper ca. 360 meter inni tunnelen, og passasjerene evakueres og plasseres foran bussen. (brann er bak i bussen) Bussjåføren tømmer bannslukker han har tilgjengelig i bussen (antas å være et 6kg pulverapparat) men brannen blusser raskt opp igjen. Føreren varsler nå politiet 112 som iverksetter trippelvarsling. – VTS – 110 – 113 hvor VTS stenger tunnelen og røyken følger driftsventilasjonen som går i retning Flåm.

En varebil evakuerer turistene, og samtidig som disse er inni varebilen og kjører ut fra tunnelen for å få disse i sikkerhet. Samtidig henter bussjåføren brannslukker fra veggen i tunnel for å forsøke å slukke brannen. Dette utløste en automatisk funksjon som snudde ventilasjon og trekkretning mot Gudvangen. Som er 11 km borte fra brannen.

Bussjåføren begynte etter dette å gå innover i tunnelen for å varsle andre trafikanter, men røyken innhentet han etter kun 300 meter. Sjåføren søkte tilflukt i et vogntog.

Klokken 13:39 var sikten svært dårlig i hele tunnelen.

Brannvesenet fra Aurland ankom brannstedet ca. 13:30 hvor de fikk melding om at trafikanter var fanget i røyken, hvor de besluttet å avslutte slokkearbeid og snu ventilasjonsretningen i tunnelen.

Klokken 13:53 får VTS melding fra 110 om å snu brannventilasjon i retning mot Flåm. Aurland brannvern returnerer til utganger av tunnelen.

19 mindre kjøretøy klarer å snu inni tunnelen for å kjøre ut, større kjøretøy som vogntog, en buss og bil med campingvogn blir stående fast i røyken i den 11,4 km lange tunnelen.

Voss brann og redning ankommer tunnelen kl.14:00 og kjører inn i tunnelen fra Gudvangen, hvor de følger røykens tilbakegang i ca. 40 minutter før de kommer frem til trafikantene i tunnelen.

De 5 som er fanget i røyken blir fraktet ut av ambulanse, hvor 4 personer ble behandlet for røykskader på sykehus.

Klokken 14:40 startet Voss brann og redning arbeidet med å slukke brannen i et krevende miljø.

Bussen ble fullstendig utbrent, og SHT konkluderer med at en lekkasje i kjølesystemet i bussen trolig er brannårsaken. SHT kommer med totalt 5 tilrådinger, som kan leses i rapporten, men ingen gjelder bedre brannslukkere i tunnelen. Tar med en av sikkerhetstilråningene som er:

- Sikkerhetstilråding vei nr. 2016/03T at brenn trolig kunne vært forhindret dersom føreren hadde foretatt en sikkerhetssjekk, men vil dette være mulig og er det en god løsning?

¹¹ <https://havarikommisjonen.no/Vei/Avgitte-rapporter/2016-03>

8 Granskings spørsmål, analyse og funn

Funn granskingsspørsmål 1

Vil dagens sikkerhetssystem og beredskap i tunneler kunne forhindre en brann i vogntog som er lastet med farlig gods, fra å utvikle seg til en katastrofe?

Funn: Dagens sikkerhetssystem i tunneler er beregnet for å kunne detektere en brann eller en brann som er i ferd med å starte, så tidlig som mulig. Deretter er det viktig å stenge tunnelen for trafikk så raskt som mulig. Innsatsen fra brann og redningspersonell er beskrevet i beredskapsplan, som også bestemmer retningen på brannventilasjonen. Brannslukkere i tunnel er i samsvar med minstekrav i N-500 hvor de fleste tilfeller hvor det oppstår brann i tyngre kjøretøy, viser at denne ikke lar seg slukke med ABC pulver fordi slike apparater har for dårlig kjøleeffekt på varme materialet som brenner. Slik jeg tolker rapporter og intern gransking av branner i tunge kjøretøy, er min konklusjon at det ikke er mulig å forhindre en brann i et vogntog får spre seg til lasten.

Funn: De fleste sjåfører som transportere farlig gods som stykkgoods, har ikke oversikt eller kjennskap til hvilke klasser (egenskap) og om produktene har tilleggsfarer, hvordan det farlige godset er emballert etc. I tillegg er det mulig å frakte betydelige mengder farlig gods i som tilhører klasse 1 (Eksplorative stoffer og gjenstander) og stoffer fra de andre klasser som unntak fra bestemmelsene. Det registreres også ofte manglende kunnskap hos de som skal sende farlig gods. Dette vil kunne få store konsekvenser dersom en brann oppstår, hvor sjåføren ikke kan gi fra seg viktig informasjon til brannvesenet.

Funn granskingsspørsmål 2

Kan yrkessjåføren med sin erfaring og kompetanse, dersom han får tilgang til et brannslukkingssystem som F-500, eller tilsvarende, kunne forhindre en brann fra å utvikle seg til en katastrofe?

Funn: Yrkessjåføren er vant til å ta raske og viktige avgjørelser når de er på jobb, noen ganger for å unngå en ulykke eller for å bistå andre som har vert uheldige. Sjåførene jeg har vert i kontakt med sier de er villig å hjelpe andre ved en nødsituasjon. De må reagere raskt og beslutsomt dersom en brann oppstår i eget kjøretøy eller i andre sine kjøretøy. De er klar over konsekvenser dersom en brann får utvikle seg, da spesielt dersom det er ADR gods i lasten. De er også kjent med at ABC pulver er lite egnet for slukking av brann i kjøretøy, dersom denne oppstår i motor, eller i hjulene på et kjøretøy, men de vil alltid forsøke å slukke en brann. De har ved flere anledninger nevnt at det burde vert slukkesystem tilgjengelig, som har bedre kjøleeffekt enn pulver. Ingen jeg har snakket med har kjennskap til F-500 som brannslukkingssystemer. Jeg tror F-500 ville slukket branner som er nevnt i oppgaven min, og sammen med yrkessjåføren vil gi økt tunnelsikkerhet. Dette ut fra de erfaringer jeg gjorde ved SASIRO i 2019 og etter mer informasjon om dette systemet fra leverandøren i Norge.

Funn gransking spørsmål 3

Hvilke utdanning / opplæring har sjåfører i dag som kan gi dem større ansvar?

Yrkessjåfører som gjennomfører sin utdanning i Norge i samsvar med krav i yrkessjåførforskriften (forskrift om grunnutdanning og etterutdanning av yrkessjåfører for godstransport og persontransport. Dette er tilleggskompetanse som må tas etter at yrkessjåføren har tatt førerkort for C – Lastebil eller CE som er lastebil med henger, eller tilsvarende D – for buss og DE for buss med henger

Dette krav ble innført for persontransport i 2008 og for godstransport i 2009

Forskriften beskriver antall timer og tema som skal inngå i grunn og etterutdanning.

Utdanningen består av totalt 5 moduler, hvor denne består av 67 timer for sjåfører under 21 år og 36 timer for dem som er over. Modul 1 inneholder blant annet ulykkesberedskap hvor eleven skal ha kunnskap om opptreden ved uhell eller ulykke og evakuering i tunnel. Eleven skal kunne iverksette nødvendige tiltak i forhold til ulykkestype gjennom å delta på kurs i ulykkesberedskap med metode som beskrevet i forskrift 1. oktober 2004 nr. 1339 om trafikkopplæring og førerprøve mm. Kapittel 25

ADR opplæring gjelder for alle sjåfører som skal kunne transportere farlig gods pakket som kolli, som skal gjennomføre Grunnleggende kurs i ADR i samsvar med undervisningsplan fra DSB som bygger på ADR regelverket kapittel 8.2

- De som skal transportere farlig gods i tank skal i tillegg til grunnopplæring gjennomføre spesialiseringkurs for transport av farlig gods i tank
- De som skal transportere eksplosiver stoffer og gjenstander skal i tillegg til grunnopplæring gjennomføre et spesialiseringkurs for transport av eksplosive stoffer og gjenstander
- De som skal transportere radioaktivt materiale skal i tillegg til grunnopplæring gjennomføre spesialiseringkurs for transport av radioaktivt materiale.

Etter noen års erfaring som yrkessjåfør, vil de lære seg å ta egne avgjørelser, og vurdere risiko på en ny måte, noe som jeg mener vil gjøre yrkessjåføren i stand til å delta som en resurs i forbindelse med beredskapen i en tunnel

Funn gransking spørsmål 4

Hvilke barrierer finnes mot at sjåføren skal fungere effektivt i kritiske hendelser?

Det finnes noen barrierer mot at sjåføren skal fungere effektivt i kritiske hendelser, hvor en slik barriere er tilgang på effektive brannslukkingssystem som vil kunne brukes for å slukke en brann i et vogntog inni en tunnel. Yrkessjåføren er trent til å bruke brannslukkere, og raskt videre om dette er trygt og hensiktsmessig. Sjåføren skal også være klar over risiko ved brann i dekk, hvor både dekk og luftbelger som begge deler inneholder enorme mengder luft, som kan skade sjåføren dersom disse eksploderer når han er i nærheten.

Andre barrierer kan være språkproblem dersom vi benytter utenlandske sjåfører til å kjøre i Norske transportselskap. Det vises dessverre liten vilje for mange sjåfører fra utlandet til å lære seg Norsk språk, og flere av disse snakker også dårlig engelsks.

Det kan også være enkelte yrkessjåfører som ikke takler stress, eller som får black out dersom det skjer en alvorlig ulykke, men de fleste sjåføren vil takle dette ut fra mine vurderinger.

En barriere er også at de ikke gis tillitt og blir sett på som en som ikke har riktig eller tilstrekkelig kunnskap til å være en resurs, men da må vi inn og tilrettelegg i opplæringen av sjåfører, hvor vegdirektoratet og DSB er to aktører som har mye å si ved utarbeidelse av undervisningsplaner. Dette går på prioritering, men dersom ikke myndigheten støtter dette vil det også være en barriere for at sjåføren skal fungerer optimalt ved en hendelse.

Funn gransking spørsmål 5

Hvordan må rammene tilrettelegges for at sjåføren vil påta seg en sterkere rolle i arbeidet med tunnelsikkerhet ved en kritisk hendelse?

Rammebetingelsen for sjåføren er beskrevet i stillingsbeskrivelsen til sjåføren, men her vil det nok være variasjoner mellom ulike transportselskap. Det som er viktig for samfunnet er å vise sjåføren tillitt og verdsette han som en person som kan øke sikkerheten til alle trafikanter ved kjøring i tunnel. Yrkessjåføren bør få økt status, ettersom han faktisk er kapteinen på skuta, som har et veldig stort ansvar for egen og andres sikkerhet. Han transporterer mye gods som er farlig, og veien som vi har i Norge er ofte smale og krevende å komme frem. Han utsettes for stor risiko til daglig ved utførelse av sitt yrke. Det er dårlig tilrettelagt for yrkessjåføren når det gjelder parkeringsmulighet, døgnhvileplasser hvor det går å få seg mat, en dusj og hvile.

De plages, kratseres og mobbes av enkelte kontrollører som driver med kontroll av kjøretøy på kontrollstasjoner tilhørende Statens Vegvesen, det hånes også ved kontroll av kjøretøy i kontrallhaller tilhørende Statens Vegvesen ved ADR kontroll etc.

Dersom de er uheldig og kommer ut for en ulykke, er vanlig praksis at Politiet vil beslaglegge førerkortet, uten at de tenker over at dette er yrkessjåførens levebrød. Uten førerkort, er sjåføren arbeidsledig, og det går flere uker før en får dagpenger fra NAV-.

Dersom vi får til en verdig status for yrkessjåføren våre, vil vi ikke trenge andre rammebetingelser for at yrkessjåføren utøver en viktig rolle ved en kritisk hendelse.

9 Yrkessjåførens kompetanse:

Alle yrkessjåfører må gjennomføre grunnleggende førerkortopplæring som kan fås ved en storbilscole eller ved å gjennomføre grunnutdanning for yrkessjåfører via videregående utdanning VG1 og VG 2 med etterfølgende læretid i bedrift i to år. Etter dette kan yrkessjåføren ta fagbrev som yrkessjåfør.

9.1.1 Grunn og etterutdanning av yrkessjåfører (YSK)

Alle yrkessjåfører som har tatt førerkort for CE/DE etter september 2009 må i tillegg ha yrkessjåførkurs for persontransport ved varighet på 280 timer for de under 21 år eller 140 timer for de som er over. Samme gjelder for de som har tatt førerkort for D - E (D gjelder for lastebil og E gjelder for tilhenger) som må gjennomføre et yrkessjåførkurs for godstransport. Dette er beskrevet ytterlig i Forskrift om grunnutdanning og etterutdanning av yrkessjåfører.

(Yrkessjåførforskriften) som setter krav til grunn og etterutdanning av yrkessjåfører for persontransport og godstransport.

Forskriften beskriver krav til undervisningsansvarlig, lærested og undervisningspersonellet. Læreplanen som er utarbeidet, og reguleres av Statens Vegvesen, er ikke i samsvar med forventningene, ansvar og rollen til yrkessjåføren. Det kan virke som noen mener noe annet enn det som er hensikten med slike kurs. Dette fører til demotiverte elever, hvor flere stiller kritiske spørsmål til hensikt med deler av undervisningen på disse kurs.

I etterutdanningen er det åpnet for at 19 av totalt 35 timer kan fordele mellom de 5 modulene og tilpasses yrkessjåførens daglige arbeidsoppgaver. Her jeg laget til et kurs som er tilpasset yrkessjåfører som transporterer farlig gods, med at vi tar pensum fra ADR opplæring og legger denne inn som en del av Etterutdanningskurset.

9.1.2 ADR opplæring av yrkessjåføren

Alle sjåfører som skal kunne transportere farlig gods (ADR) må gjennomføre først grunnopplæring i samsvar med bestemmelsene i kapittel 8.2.2.3 og i tillegg spesialiseringskurs for tank, klasse 1 + klasse 7 for å kunne påta seg oppdrag som gjelder transport av farlig gods.

Kapittel 8.2.2.3 beskriver opplæringens struktur, hvor eleven etter endt kurs skal gjennomføre en eksamen som beskrevet i Kapittel 8.2.2.7.1 for førstegangskurs eller eksamen som beskrevet i kapittel 8.2.2.7.2 for oppfriskningskurs. Innhold nedenfor gjelder emne og tema for grunnopplæring (grunnkurs) kapittel 8.2.2.3.2;

- a) Alminnelig bestemmelser om transport av farlig gods
- b) De viktigste farene
- c) Forebyggende tiltak og sikkerhetstiltak tilpasset de forskjellige faretypene
- d) Opptreden i tilfelle ulykke (førstehjelp, trafikk sikkerhet, grunnleggende kunnskap om bruk av verneutstyr, skriftlige instruksjoner etc.)
- e) Merking og faresedler samt merking med oransje skilt
- f) Hva bilføreren skal gjøre og ikke skal gjøre ved transport av farlig gods
- g) Formålet med kjøretøyets tekniske utstyr og hvordan det betjenes
- h) Forbud mot samlastning av forskjellig last i samme kjøretøy eller container
- i) Forholdsregler som må, treffes under lasting og lossing av farlig gods
- j) Alminnelig informasjon om sivilrettslig ansvar
- k) Informasjon om multimodale transportoperasjoner
- l) Håndtering og stuing av kolli
- m) Tunnerestriksjoner og opptreden i tunnel (forebygging av hendelser, sikkerhet, tiltak ved brann eller andre nødsituasjoner, etc.)
- n) Bevissthet om sikring (Security)

Dette er punkt i kapittel 8.2 som skal inngå i oppæring av kjøretøyets mannskaper. (sjåføren og eventuelt hjelpemann)

Yrkessjåfører som har gyldig kompetansebevis og kan frakte farlig gods, har etter gjennomført ADR opplæring som er nødvendig for å kunne finne frem til de bestemmelser som gjelder for transport av de ulike produkter som er klassifisert som ADR gods.

Mange sjåfører som transporter farlig gods i tank eller bulk, kjenner ofte bedre til risiko og de farlige egenskapene til produktene de transporterer og vet mer om hvordan de skal håndtere en lekkasje eller opptre dersom en hendelse inntreffer.

De som transportere farlig gods emballert i kolli, vet knapt hva de har med, lite om fareegenskapen til det farlige godset, og kjenner ofte ikke til mengden som transporteres. Dette gjør disse transporter farligere dersom det oppstår en brann i en tunnel hvor bilen er lastet med farlig gods.

10 Konklusjon og anbefaling

Oppgaven har vist til eksempler på branner vi har vært involvert i og hendelser som er hentet på internett som gjelder brann i tunge kjøretøy som i noen tilfeller har utviklet seg og ført til at hele kjøretøyet og last brenner opp. Ingen hendelser viser at brann har spredd seg til flere kjøretøy slik som skjedde i Mont Blanc tunnelen. Gjerne er årsaken at det har vært liten trafikk da brannen har startet, og at bilister er flinke å holde god avstand i tunneler?

De hendelser som er nevnt i oppgaven viser at yrkessjåføren ikke klarer å slukke en brann som oppstår i tunge kjøretøy,

En brann som ikke blir slukket tidlig vil raskt komme ut av kontroll og kunne spre seg til lasten eller kjøretøyet, dersom ikke sjåføren klarer å slukke denne med tilgjengelige brannslukkere, med kapasitet til å slukke en brann i et vogntog. Er dette en akseptert risiko? Svaret er at risikovurderinger i tunnel ikke ser spesifikt på hva som brenner, og de som har kunnskap om branner ikke blir involvert tilstrekkelig i risikovurderingen. Det oppleves som rart at det beste konsekvensreducerende barriere som er i tunneler ikke blir vurdert byttet ut med et mer effektivt slukkesystem som finnes tilgjengelig (eksempel F500)

Oppgavens anbefaling:

- Brannslukking bør ha større fokus i tunnelsikkerhet, da dette er en viktig konsekvensreducerende barrierer som bør oppdateres i alle tunneler
- Brannslukkere og flukt-hetter burde vært et krav i alle kjøretøy, som det er krav til redningsvester under hvert stolsete på et fly.
- Opplæring og trening av yrkessjåfører i brann og ulykkesberedskap, bør kreves av alle yrkessjåfører som utfører transportoppdrag på det Norske veinett.
- Det skulle vært innført et minstekrav til kompetanse hos utenlandske sjåfører som får transportere gods i Norge, spesielt ved transport av farlig gods.
- Alle speditører og transportkjøpere som kjøper tjenester fra utenlandske transportører, skulle signert en ansvarsbekreftelse, slik at påtalemyndigheten i Norge kunne sende krav direkte til speditøren eller transportkjøper ved brudd på lover og regler som gjelder i Norge. Det må også gjelde ved manglende kompetanse hos sjåfør, ubetalte bomregninger etc.
- Transportbransjen sliter med rekruttering, mange unge yrkessjåfører velger bort yrket etter noen få år, hvor de bytter til andre jobber innen logistikkfaget. Dette medfører at gjennomsnittsalder på yrkessjåførene øker. Gjerne med økt risiko for helseplager og

akutte sykdommer når sjåførene blir eldre. Manko på sjåfører vil bli et større samfunnsproblem hvor stadig flere transportbedrifter må hente inn sjåfører fra Asia, Romania, Makedonia og andre land som har høy arbeidsledighet og lave lønnskostnader.

- Gjerne skulle det vært gjort studie på årsaken til at unge sjåfører forsvinner fra yrket, slik at bransjen kunne fått mer informasjon årsaken slik at det var mulig å iverksette ulike tiltak for å rekruttere nye sjåfører, og få dem til å fortsette i yrket.
- Risiko ved å kjøre vogntog øker da andelen utenlandske vogntog på våre veier øker og spesielt om vinterhalvåret. Marginer er små om to vogntog kolliderer front mot front. Oppførsel til kontrollører fra Statens Vegvesen, kan også være en grunn, ettersom noen sjåfører opplever dette som mobbing, som fører til at de yngste sjåfører ikke gidder mer.
- Sjøførkompetanse spiller en viktig rolle innen trafikk sikkerhet, hvor også sjåføren myndighet er viktig. Yrkessjøføren er ansvarlig for last, bilen og kan sammenlignes kaptein på et fly, eller Kaptein på en båt, men i dag har sjåføren lavere myndighet en lettmatrosen om bord i en båten eller flyvertinna på et fly.

11 Diskusjon

Innhold i oppgaven er basert på oppdagelser gjennom tunnelsikkerhetsstudiet sammen med min erfaring som yrkessjåfør og gransking av interne og eksterne hendelser. Som sikkerhetsrådgiver for farlig gods (ADR)

Forstår jeg begreper som risiko, sannsynlighet og konsekvens som gir mening, men som også gir undring og bekymring.

Sløyfediagrammet i risiko og sårbarhetsanalyse (ROS) forklarer barrierer før en hendelse inntreffer og barrierer som reduserer konsekvens dersom en hendelse oppstår er en bra modell å bruke til undervisning for å forklare dette på en forståelsesfull måte. For økt tunnelsikkerhet er risikoreduserte barrierer et viktig tiltak.

Som sikkerhetsrådgiver for farlig gods er jeg involvert i anskaffelse, salg og transport av farlige kjemikalier, hvor farlige godset skal fraktes i storemballasje som MEGC (multielement gasscontainere) Tankbiler, tankcontainere og Multimodale tanker.

ADR regelverket inneholder en del unntak som jeg oppfatter som uklare, og som kan føre til misforståelser hos bruker, avsender, transportør og kontrollører. Dette fordi regelverket er uklart og kan mistolkes, noe som vil føre til feil grunnet dette.

ADR har unntak i kapittel 1.1.3.6 hvor det er tillatt å transportere netto eksplosiver som er 50 kg (Dynamitt) uten at sjåføren har kompetansebevis, det er ikke krav til EX kjøretøy og transportenheten trenger ikke merkes med oransje skilt og fareseler. Min erfaring er at 50kg netto med dynamitt kan forårsake enorm skade på omgivelser.

Samfunnssikkerhetsboken (Njå, Sommer, Rake og Braut 2020) som var pensum under tunnelsikkerhetsstudiet har gitt meg nyttig innputt og en bedre forståelse av hvordan det store systemet fungerer og flere viktige momenter innenfor samfunnssikkerhetsfaget.

Begreper som risiko, sannsynlighet og konsekvens forstås på en annen måte som gir både meninger, bekymringer og undringer.

Ved risikovurderinger bruker vi sannsynlighet for en hendelse opp mot konsekvens som en hendelse kan forårsake. Noen ganger oppleves det vanskelig å finne en passende sannsynlighet vurdering av risiko. Da jeg kom over en forklaring til dette i samfunnssikkerhetsboken kapittel 2 hvor det står at Stephen R Watson tok opp dette til drøfting (Watson 1994) Målet hans var å validere en realist tilnærming til sannsynlighet i kvantitative risikoanalyser. Klassisk fortolkning av sannsynlighet; et sett av like sannsynligheter for utfall, for eksempel i spill (lotto, kortspill, terning) For systemene Watson så på og alle system i den virkelige verden det ikke er mulig å forutse alle utfall og beregne sannsynligheter for disse.

Da forstår jeg at sannsynligheten også er usikkerhet, som gjør det vanskelig å se for seg en hendelse som aldri har skjedd. Plutselig dukket det opp et eksempel på en slik hendelse hvor jeg tenkte å ta med denne for å vise til en ulykke med liten sannsynlighet, men med stort skadepotensial. Eksempelen kan også brukes for å vise at en ulykke må skje før risikoreduserte tiltak blir iverksatt.

Ulykken på E134 i Etne kommune.

som nylig fant sted om det usannsynlige som skjedde på E134 ved Stordalsvannet 1 pinsedag 2024 som gjerne kunne endt som en katastrofe, med flere drepte og hardt skadde.

Et utenlandskregistrert vogntog kommer kjørende på E134 retning Haugesund, som har bred fin tofelts vei med svak helling nedover. Fartsgrensen er 80 km/t der hvor veien brått går fra 2 felt og over til et felt. Dette varsles med et fareskilt som viser smalere vei. Sjåføren er ukjent på strekningen og oppfatter sannsynligvis ikke skiltet som viser smalere vei, og det er ingen andre advarsler til sjåføren før veien brått blir mye smalere og det er ikke lengre mulig å passere annet kjøretøy. Når sjåføren oppdager dette er det for sent å gjøre noe, og for å unngå en frontkollisjon velger han å styre ut av veien. Dette vil være en normal handling fra en yrkessjåfør. Vogntoget treffer autovern og terrenget som river av fremste aksel, motor og girkasse, fra trekkvogna, før den skjærer over i motsatt side hvor den river med seg mange meter med kraftig betongmur som skiller veien fra 40 – 50 meters fall ned i Stordalsvannet. Til alt hell velter semihengeren over på siden, noe som bremser energien og får stoppet vogntoget, hvor trekkvogna blir stående over den stupbratte skråningen ned mot Stordalsvannet. Da hengere velter over på siden faller deler av lasten ut og blir liggende i kjørebanelen. Sjåføren er noe rystet etter hendelsen, men blir ikke alvorlig skadet, og kan etter en stund forlate førerhuset ved hjelp fra forbipasserende.



Google maps som viser strekningen hvor ulykken skjedde



Bilder tatt av yrkessjåfør like etter hendelsen

Denne delen av E134 har blitt omtalt som en strekning med høy risiko, spesielt for yrkessjåfører som ikke er kjent på strekningen, Her kunne det enkelt vert gjennomført risikoreduserende tiltak til en lav pris, som eksempel et informasjonsskilt som varsler med gule blinkende lys og viser smalere vei, og nedsettelse av hastighet til 60 eller 50 km/t Et slikt tiltak ville trolig forhindre denne ulykken

Vi kan være enige om at flaks i dette tilfelle er avgjørende at sjåførens eller andre ikke ble alvorlig skadet i ulykken. Konsekvensen kunne blitt mye mer alvorlig dersom Haukeliekspressen på vei fra Haugesund til Oslo ble truffet av vogntoget? Resiliens: Ulykken førte til stenging av E134 mellom Oslo og Haugesund i over 12 timer, da uten omkjøringsmulighet for tungtrafikk og busser. Mindre kjøretøy ble henvist å kjøre fylkesvei 5014 mellom Etne og Skånevik som også etter kort ble stengt grunnet trafikkork fordi denne veistrekning ikke er konstruert for så stor trafikk. Med også denne veien stengt er beredskapen i Skånevik sterkt svekket fordi det ikke er mulig for å passere med utrykningskjøretøy fra Politiet, ambulanse eller brann og redning. Selv om bygden har eget brannvesen og first responder team tilgjengelig er beredskapen alvorlig svekket grunnet denne hendelsen.

Skal vi vente på det usannsynlige skal skje i en tunnel før vi ser på risiko og konsekvensreducerende barrierer kommer på plass?

Det er kommet nye og farligere produkter som inneholder enorme mengder energi. Eksempel på slike produkter er; Naturgass (LNG) Propan (LPG) Hydrogen, litiumbatterier etc. Naturgassen eller Hydrogen, kan transporteres som komprimert gass, men for å frakte større mengder til lavere pris, blir gassen kjølt ned til flytende slik at større mengder kan transporteres per tur. Temperaturer på nedkjølte flytende gasser kan være ned mot – 250°C som setter store krav til tanken som skal transportere produktet.

Energigasser som Metan og Hydrogen kan transporteres i tankbiler som er bygget og godkjent for å transportere nedkjølte flytende gasser. Når slike produkter transporteres i tank, vil transportøren være ansvarlig for at utstyr er godkjent og at sjåføren har fått riktig opplæring og har den kompetanse som kreves ved transport i tank.

Sjåføren er ansvarlig for lasting, og lossing av produktet og at alt utstyr som kreves til dette er godkjent og i god stand.

Transportøren er ansvarlig for at tankbilen blir fremvist for årlig teknisk kontroll (EU Kontroll med brems test, og at bilen blir godkjent hos Statens Vegvesen hvert år.

Sjåføren har kompetanse til å utføre forskjellige handlinger for å redusere risiko dersom en hendelse oppstår under transport etc.

Transportører som er involvert i slike transporter, må vurdere risiko ved slike transporter, og iverksette risiko og konsekvensreducerende tiltak, og de transportører som utfører slike transporter anser dette for å være en trygg transport

Mer skeptisk jeg jeg til transport av Nedkjølt flytende Metan og Hydrogen i Multimodale tanker, som er lovlig både i ADR, RID og IMDG regelverket.

Forskjellen på Multimodale tanker og faste tanker på en tankbil er regelverket for bruk og konstruksjon og testing. Fordelen med bruken er prisen til kunden for transport, noe som kan føre til unødig lange transporter. Som i staden for å kjøpe og frakte gassen med tankbil noen mil er det rimeligere å kjøpe og frakte multimodale tanker med tog eller skip flere 100 mil.

Trolig blir ikke risikoanalyser gjort på hele transporten, men kun på deler av denne fordi det er så mange forskjellige aktører involvert.

Tankeier er ansvarlig for at tanken tilfredsstiller kravene til en T75 tank, Selger av produktet, kan tilby transport fra produksjonssted frem til mottaker, hvor en operatør er ansvarlig for fylling av tanken. Avsender vil være ansvarlig for at tanken merkes i samsvar med regelverket for ADR/RID eller IMDG.

Rederiet og skipsfører er ansvarlig for lasten som befinner seg om bord i et skip, men er ikke ansvarlig for innhold og emballasjen.

Transportøren er bare ansvarlig for å transportere tank fra avsender til kai eller jernbane, og ny transportør er ansvarlig for å transportere tanken frem til mottaker.

Mottaker selv er ansvarlig for tømning av tanken og bestille transport tilbake til kai.

Oppstår det en ukontrollert trykkoppbygging av gass i tanken, er det vanskelig å si hvem som er ansvarlig når gassen slipper ut. Dette kan bli veldig farlig i et lukket rom som en tunnel.

Vi har også fått en nytt risikomoment inn i bratte undersjøiske tunneler, som sikkerhet heller ikke har vært objekt ved en risikoanalyse og det gjelder mopedbiler, som det også stadig blir flere av. Når disse kjører i rennfasttunnelene, vil et vogntog som kommer nedover i 60 – 70 km/t kunne få store problemer med bremse bak mopedbilen. Konsekvens ved en slik hendelse kan være at vogntogsjåføren må søke etter uvei og gjerne vil styre over i motgående felt, hvor en kollisjon med annet vogntog eller buss vil være en usannsynlig hendelse

12 Referanser

- Forskrift 1.april 2009 nr. 384 om landtransport av farlig gods med veiledning <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-04-01-384>
- Yrkessjåførforskriften; <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-04-16-362>
- ADR/RID 2023 Regelverket for emballering, merking, lasting, lossing, håndtering og transport av farlig gods på vei og bane <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/adrrid-2023---landtransport-av-farlig-gods/>
- Vegnormen N-500 for veitunnel; <https://www.nrk.no/stor-oslo/lastebilbrann-ved-brynstunnelen-1.15963548>
- <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/vegnormalene/n500/>
- Tunnelsikkerhetsforskriften ; <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2007-05-15-517>
- SG-Safety om F-500 som brannslukker; <https://www.sgsafety.no/f-500-det-beste-slukkemiddelet-for-brann-i-litiumbatterier>
- Kurotek AS, om brannslukking med F-500; <https://kurotek.no/?id=1952595603&Article=413>
- Teknisk ukeblad, (TU) om F-500; https://www.tu.no/tumstudio/_/annonse-dette-tilsetningsmidlet-gjor-brannslukking-med-vann-mange-ganger-mer-effektivt/483488
- Brann og redning sin reportasje etter Brann i vogntog i Mastrafjordtunnelen; <https://brannredning.no/trailerbrannen-i-mastrafjordtunnelen/>
- Brann og redning sin reportasje etter brann i Fjærlandstunnelen; <https://brannredning.no/brannen-i-fjaerlandstunnelen/>
- Brann ved Brynstunnelen 10 mai 2021 youtube video <https://www.youtube.com/watch?v=GVEnt9joRYo>
- DSB sin rapport etter brann i Gudvangatunnelen: https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/brannen_i_gudvangatunnelen.pdf
- SHT sin rapport om brann i vogntog i Oslofjordtunnelen 2 august 2021 <https://havarikommisjonen.no/Vei/Avgitte-rapporter/2022-05>
- SHT sin rapport om brann i vogntog på E16 Gudvangatunnelen 30 mars 2019 <https://havarikommisjonen.no/Vei/Avgitte-rapporter/2020-04>
- SHT sin rapport om brann i vogntog på RV7 i Måbøtunnelen 19 mai 2016 <https://havarikommisjonen.no/Vei/Avgitte-rapporter/2017-07>
- SHT sin rapport om bussbrann i Gudvangatunnelen E16 11 august 2016 <https://havarikommisjonen.no/Vei/Avgitte-rapporter/2016-03>
- Forskrift om grunnutdanning og etterutdanning for yrkessjåfører (yrkessjåførforskriften) <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-04-16-362>