



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering: Master i Samfunnssikkerhet	Vårsemesteret 2021 Åpen
Forfatter: Celine Iversen	
Fagansvarlig: Ove Njå og Henrik Bjelland Veiledere: Ove Njå og Henrik Bjelland	
Tittel på masteroppgaven: Selvredningsprinsippet ved brann i tunnel – En studie av selvredningsprinsippet, og hva sentrale aktører kan bidra med for å øke bevisstheten og kunnskapen om prinsippet for trafikantene. Engelsk tittel: The principle of self-rescue in the event of a fire in a tunnel – A study of the principle of self-rescue, and what key actors can contribute to increase awareness and knowledge of the principle for road users.	
Studiepoeng: 30	
Emneord: <i>samfunnssikkerhet, selvredningsprinsippet, brann, vegtunnel, evakuering, trafikanter, informasjon, beslutningstaking, atferd, NDM, RPD, risikopersepsjon, risikokommunikasjon.</i>	Sidetall: 84 + vedlegg/annet: 115 Stavanger, 15. juni 2021

Selvredningsprinsippet ved brann i tunnel



En studie av selvredningsprinsippet, og hva sentrale aktører kan bidra med for å øke bevisstheten og kunnskapen om prinsippet for trafikantene.

Celine Iversen

Juni 2021

Masteroppgave i Samfunnssikkerhet

Universitetet i Stavanger

Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen av en toårig master i Samfunnssikkerhet ved Universitetet i Stavanger. Det har vært to lærerike og spennende år. Det siste året har jeg fått innsikt i et tema som jeg anser både faglig lærerikt og dagsaktuelt, og jeg håper oppgaven kan bidra med refleksjoner for å bedre tunnelsikkerheten i Norge og sikkerheten for trafikantene.

Jeg ønsker å rette en stor takk til alle informantene som har bidratt med informasjon og datagrunnlag. Takk for alle diskusjonene, erfaringene og materiell som er delt. Tusen takk til veilederne mine, Ove Njå og Henrik Bjelland, som alltid har stilt opp for meg med stort engasjement og gode konstruktive tilbakemeldinger. Jeg setter pris på deres dedikasjon og kunnskap på fagfeltet. Det har vært inspirerende og ikke minst motiverende.

Jeg vil også benytte anledningen til å takke venner og medstudenter. Koronapandemien har også påvirket oss dette semesteret. Jeg er stolt over at vi har klart å motivere og engasjere hverandre. Vi har holdt humøret oppe, og hjulpet hverandre faglig. Jeg ønsker å rette en stor takk til min gode venninne og medstudent, Birgitte, som alltid har stilt opp for meg, og spesielt takk for korrekturlesing av oppgaven. Tusen takk til min kjære samboer, Eirik, og lillesøster, Andrine, som også har lest korrektur av oppgaven.

Til slutt fortjener også mine nære og kjære en stor takk. Samboeren, mamma, pappa og lillesøster; tusentakk for at dere har stilt opp for meg gjennom denne tiden og for at dere har klart å holde ut med meg. Tusen takk for deres tålmodighet. Tusen takk for at dere alltid har heiet på meg og at dere har hatt stor tro på at jeg skulle komme i mål med oppgaven.

God lesning,

Celine Iversen,

Stavanger // 15. juni 2021

Sammendrag

Norge er en tunnelnasjon med over 1100 tunneler. Tunnelene har ulik geometrisk utforming, hvor noen tunneler er lange, korte, høy stigning, lav stigning, undersjøiske, ett- eller toløps. De forskjellige tunnelene har også ulike krav til sikkerhetstiltak. Selvredningsprinsippet er det førende prinsippet for myndighetenes forventninger ved tunnelbrann. Det betyr at selvredning er utgangspunktet for evakuering av tunnel, og er forutsetningen for hvordan trafikantene skal tenke og handle ved en hendelse i tunnel.

I denne masteroppgaven undersøkes det hvordan sentrale aktører kan bidra til økt bevissthet og kunnskap om selvredningsprinsippet ved brann i tunnel. Noen av de sentrale aktørene er ansvarlige for tunnelene, og har dermed et eieransvar. Oppgaven tar utgangspunkt i to tunneler, Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen, for å beskrive hvordan selvredningsprinsippet ser ut i praksis og hvordan selvredningsprinsippet skal forstås.

Det er flere årsaker til hvorfor det er viktig at de sentrale aktørene informerer om selvredningsprinsippet. Oppgaven viser at disse faktorene og årsakene kan ses på som sentrale:

- Trafikantene får ikke praktisert og øvd på ulike scenarioer som brann i tunnel.
- Myndighetene og trafikantene har ulik forståelse og forventninger til selvredningsprinsippet.
- Skal selvredningsprinsippet fungere i praksis, må sikkerhetsutstyret i tunnelen fungere som det skal, samt at trafikantene kjenner til prinsippet.
- Redselen for å skape frykt må ikke være styrende for hvordan de sentrale aktørene kommuniserer prinsippet.

SVV er en av aktørene som oppgaven tar utgangspunkt i, og har i løpet av de siste årene fått et økt fokus på kommunikasjon av selvredningsprinsippet, men har fortsatt en lang vei å gå. En blir aldri ferdig med å informere og opplyse hvor viktig selvredningsprinsippet er ved brann i tunnel. Et samarbeid mellom de sentrale aktørene, SVV, brannvesenet og kommuner vil være sentralt for å styrke budskapet. Trafikkskolene er også en sentral aktør som burde få en større rolle og mer ansvar. Gjennom føreropplæringen kan trafikantene lære mer om tunnelkjøring, sikkerhetsutstyr i tunnel og hva de skal gjøre hvis de havner i en hendelse i tunnel. Dette kan resultere i at trafikantene får økt bevissthet og kunnskap om selvredningsprinsippet.

Innholdsfortegnelse

TABELLER.....	VIII
FIGURER.....	VIII
BILDER.....	VIII
FORKORTELSER.....	IX
BEGREPSDEFINISJONER.....	X
1. INNLEDNING	1
1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA	2
1.2 PROBLEMSTILLING OG FORSKNINGSSPØRSMÅL.....	3
1.3 AVGRENSNINGER	4
1.4 HISTORISKE HENDELSER OG FORSKNINGsutVIKLING	5
1.5 OPPGAVENS STRUKTUR.....	7
2. SYSTEMBESKRIVELSE	8
2.1 NORSKE VEGTUNNELER	8
2.2 NULLVISJONEN	9
2.3 SELVREDNINGSPRINSIPPET.....	9
2.4 SENTRALE AKTØRER	12
2.4.1 Statens vegvesen	12
2.4.2 Vegtrafikkentralen	13
2.4.3 Redningstjenesten	14
2.4.4 Kommunen	14
2.4.5 Trafikkskoler	14
2.5 DIMENSJONERING OG BEREDSKAPSPLANLEGGING	15
2.6 KRAV I REGELVERKET.....	15
2.6.1 Tunnelsikkerhetsdirektivet og tunnelsikkerhetsforskriften	15
2.6.2 Håndbok N500.....	16
3. TEORI	18
3.1 SAMFUNNSSIKKERHETSARBEIDET	18
3.2 TILGJENGELIG OG NØDVENDIG RØMNINGSTID VED BRANN	18
3.3 RISIKOPERSEPSJON OG RISIKOKOMMUNIKASJON	22
3.3.1 Risiko	22
3.3.2 Risikopersepsjon	22
3.3.3 Risikokommunikasjon	24
3.4 BEFOLKNINGENS REAKSJON I KRISER.....	25
3.4.1 Panikkatferd.....	25

3.4.2 Varslingsfasen og akuttfasen	26
3.5 BESLUTNINGSTAKING	29
3.5.1 Intuitiv- og analytisk beslutningstaking	30
3.5.2 Naturalistic decision making og Recognition-Primed Decision	31
3.6 OPPSUMMERING AV DET TEORETISKE GRUNNLAGET	35
4. FORSKNINGSMETODE	36
4.1 FORSKNINGSSTRATEGI.....	36
4.1.1 Forskningsprosessen.....	36
4.2 FORSKNINGSDESIGN	37
4.2.1 Casestudie.....	37
4.3 DATAINNSAMLING OG -ANALYSE.....	37
4.3.1 Dokumentanalyse.....	38
4.3.2 Intervju.....	41
4.3.3 Informanter	43
4.4 KVALITETSKRITERIER	44
4.4.1 Reliabilitet og validitet.....	44
4.4.2 Overførbarhet	45
4.4.3 Metodiske styrker og svakheter	45
4.5 TUNNELUTVALGET	46
4.5.1 Byfjordtunnelen.....	46
4.5.2 Ryfylketunnelen.....	47
5. EMPIRI	48
5.1 HVA ER DEN GRUNNLEGGENDE FORSTÅElsen AV SELVREDNINGSPRINSIPPET?	48
5.1.1 Selvredning i bygninger	48
5.1.2 Myndighetenes og trafikantenes forventninger	49
5.1.3 Selvredning i Statens vegvesens håndbøker	50
5.1.4 Selvredning i SHT sine granskingsrapporter	51
5.1.5 Selvredning i ett- og toløpstunneler	52
5.1.6 Hovedfunn og oppsummering	53
5.2 HVILKE FORUTSETNINGER LIGGER TIL GRUNN FOR AT SELVREDNINGSPRINSIPPET SKAL FUNGERE I PRAKSIS?	53
5.2.1 Sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning.....	53
5.2.2 Universell utforming	59
5.2.3 Trafikantenes forutsetninger	60
5.2.4 Hovedfunn og oppsummering	60
5.3 HVILKE UTFORDRINGER ER DET MED SELVREDNINGSPRINSIPPET?.....	61
5.3.1 Lange ettløpstunneler med høy stigningsgrad	61

5.3.2 Katastrofepotensial.....	62
5.3.3 Trafikkskoler.....	63
5.3.4 Hovedfunn og oppsummering.....	64
5.4 HVILKE KRAV STILLES DET TIL TRAFIKANTENE VED BRANN I TUNNEL?.....	64
5.4.1 Hovedfunn og oppsummering.....	67
5.5 HVORDAN BLIR SELVREDNINGSPRINSIPPET KOMMUNISERT TIL TRAFIKANTENE, OG AV HVEM?.....	67
5.5.1 Ansvar for kommunikasjon.....	67
5.5.2 Balansen mellom for lite og for mye informasjon.....	68
5.5.3 Kampanje: Hva gjør du hvis det brenner i tunnelen?.....	69
5.5.4 Hovedfunn og oppsummering.....	71
6. DISKUSJON.....	72
6.1 I HVILKEN GRAD LEVER SELVREDNINGSPRINSIPPET OPP TIL FORVENTNINGENE TIL MYNDIGHETENE OG TRAFIKANTENE?.....	72
6.1.1 Delkonklusjon.....	74
6.2 HVORDAN SER SELVREDNINGSPRINSIPPET UT I LYS AV BYFJORDTUNNELEN OG RYFYLKETUNNELEN?.....	74
6.2.1 Delkonklusjon.....	78
6.3 HVORFOR TAR IKKE DE SENTRALE AKTØRENE ET STØRRE ANSVAR?.....	79
6.3.1 Delkonklusjon.....	81
7. KONKLUSJON.....	82
7.1 ANBEFALINGER.....	83
7.2 VIDERE FORSKNING.....	84
7.3 AVSLUTTENDE ORD.....	84
LITTERATURLISTE.....	85
VEDLEGG.....	94
VEDLEGG 1: OVERSIKT OVER ANALYSERTE DOKUMENTER.....	94
VEDLEGG 2: NØKKELINFORMANTER.....	96
VEDLEGG 3: INTERVJUGUIDE.....	97
VEDLEGG 4: SAMTYKKESKJEMA.....	99
VEDLEGG 5: DETALJERT PROSEDYRE FOR FORSKNINGSPROSESSEN.....	101
VEDLEGG 6: REGELVERK.....	103

TABELLER

Tabell 1. Oppgavens kapittelsammensetning	7
Tabell 2. Fakta om Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen	46
Tabell 3. Liste over alle branner og tilløp i Byfjordtunnelen i perioden 2010-2015	47
Tabell 4. Bruken av begrepet selvredning i SHT sine granskingsrapporter	52
Tabell 5. Tiltak for å sikre akseptabelt sikkerhetsnivå i tunneler	54

FIGURER

Figur 1. Samspillet mellom flere forhold og aktører	8
Figur 2. Oversikt over de sentrale aktørene	12
Figur 3. Sammenhengen mellom ulike begreper knyttet til tidsforløp	19
Figur 4. Recognition-Primed Decision modellen	32
Figur 5. Analysemodell	39
Figur 6. Kopling mellom forskningsspørsmålene	40

BILDER

Bilde 1. Rødt stoppblinksignal	56
Bilde 2. Trelyssignal	56

FORKORTELSER

AID	Automatisk hendelsesdetektering
DSB	Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap
EU	European Union
FN	De forente nasjoner
Meld. St.	Melding til Stortinget
MW	Megawatt
NAOB	Det norske akademis ordbok
SHT (Nå: SHK)	Statens Havarikommisjon for Transport (Nå: Statens Havarikommisjon)
St.meld.	Stortingsmelding
SVV	Statens vegvesen, Vegdirektoratet
VTS	Vegtrafikksentralen
ÅDT	Årsdøgntrafikk/gjennomsnittlig døgntrafikk
WHO	World Health Organization (Verdens helseorganisasjon)

BEGREPSDEFINISJONER

Beslutningstaking: Det å fatte beslutninger – beslutningstaking – handler om å velge mellom alternative måter å løse problemet på. I tillegg handler det om hvordan man går fram når selve beslutningen gjennomføres, det vil si hvilke prosedyrer som velges i selve vedtakssituasjonen (Engen et al., 2016, s. 170).

Evakuere: Flytting av personer fra et farlig område til et trygt område. I tekniske sammenhenger brukes begrepet om personers mulighet til å flykte fra en nødsituasjon i en bygning eller lignende (Jenssen, Cerasi, Hoem & Grøv, 2017, s. 11).

Forflytningstid: Forflytningstid er tiden det tar for personer å forflytte seg til et sikkert sted (SINTEF, 2016a, s. 1).

Katastrofe: En alvorlig forstyrrelse i funksjonen til et samfunn eller et samfunn som involverer omfattende menneskelige, materielle, økonomiske eller miljømessige tap og påvirkninger som overskrider det berørte samfunnets evne til å takle å bruke bare egne ressurser (UNISDR, 2009, s. 9, oversatt).

Krise: En alvorlig trussel mot grunnleggende strukturer eller grunnleggende verdier og normer i et system, som under tidspress og svært usikre omstendigheter nødvendiggjør å ta kritiske beslutninger (Rosenthal, Boin & Comfort, 2001, s. 6-7, oversatt).

Panikk: Overdreven alarmfølelse eller frykt som fører til en uklok handling for å oppnå sikkerhet, en sterk og ukontrollert frykt forbundet med tap av dømmekraft (Engen et al., 2016, s. 295).

Reaksjonstid: Reaksjonstid er tiden fra brannen er varslet og til forflytning faktisk starter, og inkluderer tid til fortolkning og beslutning (SINTEF, 2016a, s. 1).

Redningstjenesten: Redningstjenesten er den offentlige organiserte øyeblikkelige innsatsen fra flere samvirkepartnere for å redde mennesker fra død eller skade som følge av akutte ulykkes- eller faresituasjoner, og som ikke blir ivarettatt av særskilt opprettede organer (DSB, 2016, s. 56)

Risiko: Et produkt av sannsynligheten for at en hendelse inntreffer og konsekvensen dersom den inntreffer (Meld. St. 10, 2016-2017, s. 26).

Risikokommunikasjon: Risikokommunikasjonen er en interaktiv prosess for utveksling av informasjon og meninger blant enkeltpersoner, grupper og institusjoner. Informasjonen kan inneholde meldinger om ulike typer risiko, som kan uttrykke bekymringer, meninger eller reaksjoner på noe som kan bli oppfattet som farlig eller reaksjoner på juridiske og institusjonelle ordninger knyttet til risikostyring (National Research Council, 1989, s. 21, oversatt).

Risikopersepsjon: Hvordan mennesker oppfatter og vurderer risiko. Det har vist seg å være en sammenheng mellom opplevd risiko og hvordan mennesker forholder seg til risiko. Hva som oppfattes som risiko og hvor risikofylt ulike forhold oppleves, vil være styrt av både individuelle forhold og kjennetegn ved den kulturen en er en del av (Boyesen, 2003, s. 4).

Samfunnssikkerhet: Den evnen samfunnet som sådan har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger (St.meld. nr. 17., 2001-2002, s. 4).

Samvirkeprinsippet: Å sikre et best mulig samvirke med relevante aktører og virksomheter i arbeidet med forebygging, beredskap og krisehåndtering (Meld. St. 29, 2011-2012, s. 39).

Selvredningsprinsippet: Prinsippet for evakuering baserer seg på selvredningsprinsippet, det vil si at trafikantene skal ta seg ut enten til fots eller ved hjelp av eget kjøretøy (Statens vegvesen, 2010, s. 48).

Tilgjengelig rømningstid: Tilgjengelig rømningstid er tiden fra brannstart til det forekommer temperaturer, branngasser eller røykutvikling som hindrer rømning (SINTEF, 2016a, s. 1; SINTEF, 2016b, s. 1).

Uønsket hendelse: En uforutsett hendelse eller situasjon som kan medføre en forhøyet ulykkesrisiko (Rake & Sommer, 2018, s. 4).

Varslingstid: Varslingstid er tiden fra en brann starter til den detekteres automatisk eller manuelt, og varsling er gitt (SINTEF, 2016a, s. 1).

1. Innledning

- Vi må forebygge katastrofer ved å utstyre tunnelene med sikkerhetsutstyr. Men dette handler også om hvordan mennesker opptrer i en kritisk situasjon for å kunne redde seg selv (Sitat fra representant i Statens Vegvesen [SVV], i SVV, u.å.).

Norge er et land med over 1100 vegtunneler og hver måned oppstår det i gjennomsnitt to tunnelbranner. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB, 2019, s. 154) beskriver brann i tunnel som et ulykkescenario med stort katastrofepotensial. Ingen menneskeliv har gått tapt i tunnelbranner i Norge, men vi kan ikke se bort i fra at dette kan skje i fremtiden (SVV, u.å.). De tunnelene som er spesielt utsatt for brann er de bratte, undersjøiske tunnelene (DSB, 2019, s. 154). I Norge har vi 30 undersjøiske tunneler hvor alle disse har bortimot en sannsynlighet på 100 % for stor brann i løpet av 100 år (DSB, 2019, s. 155).

I Mellom-Europa rundt årtusenskiftet har det vært flere alvorlige branner i tunneler, som blant annet brannen i Mont Blanc-tunnelen i 1999 og i St. Gotthard-tunnelen i 2001. Som et resultat av dette ble det et større fokus på tunnelsikkerhet, hvor blant annet brannsikkerhet i tunnel ble satt på agendaen (SVV, 2018, s. 5). Ved et større fokus på tunnelsikkerhet, fikk vi i 2004 et EU-direktiv om en minste sikkerhetsstandard i tunneler (SVV, 2018, s. 5). Denne sikkerhetsstandard er implementert i tunnelsikkerhetsforskriften i Norge, som tredde i kraft i 2007. Formålet med tunnelsikkerhetsforskriften (2007) er «å sikre laveste 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 ulykker» (§ 1). Forskriften setter krav til tunneler som eksisterer i dag, samt tunneler under planlegging (SVV, 2020a, s. 24). Dette betyr at tunneler som ble bygd for mange år siden, som er godkjent på bakgrunn av forskriftskrav som gjaldt da de ble bygd, må sikres ut ifra nåtidens krav. SVV (2020b) har siden 2015 arbeidet med å utbedre og oppgradere tunneler i Norge for å overholde kravene i tunnelsikkerhetsforskriften og for å forbedre trafikantenes sikkerhet. Med et større fokus på tunnelsikkerhet og brannsikkerhet i tunnel, er det også viktig å rette fokuset på trafikantene som kjører i tunnelene.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Prinsippet om selvredning er sentralt ved evakuering ved brann i tunnel (SVV, 2020a, s. 24). Selvredningsprinsippet går ut på at «trafikanter skal ta seg ut enten til fots eller ved hjelp av eget kjøretøy» (SVV, 2010, s. 48). En viktig forutsetning er at trafikantene kjenner til prinsippet, for at selvredning skal kunne gjennomføres. SVV (2012a, s. 53) påpeker i en rapport at nordmenn har for dårlig kunnskap om hva de skal gjøre hvis de blir utsatt for brann og røykutvikling i vegtunneler. Dette stemmer overens med en studie gjort av Vatsvåg (2016) hvor informantene har en generell oppfatning om at kunnskap og informasjon om selvredningsprinsippet for vegtunneler er mangelfull i dag. Dette bekrefter også Bjørnsen og Knapstad (2017) i sin studie, som skriver at det er lite kunnskap blant trafikanter om hva selvredningsprinsippet innebærer. Verken kommuner, redningstjenesten eller tunneleiere klarer i dag å ivareta hensynet til trafikantene gjennom selvredningsprinsippet (Njå & Kuran, 2015, referert i Njå, Sommer, Rake, Braut, 2020, s. 138). Det betyr at trafikantenes sikkerhet, når det kommer til å kjøre i tunneler, ikke blir ivaretatt. Det ligger derfor et ansvar hos de sentrale aktørene å gjøre prinsippet kjent for trafikantene. Noen ulykker er uunngåelige, og nøkkelen ligger i hvordan vi forbereder oss på å håndtere dem.

Med bakgrunn i tidligere forskning og gjennomførte studier, er det ønskelig å kartlegge forståelsen av selvredningsprinsippet i vegtunneler. Har myndighetene og trafikantene samme forståelse av prinsippet? Det vil også være hensiktsmessig å se hvordan det blir tilrettelagt for selvredning i tunneler, og hvilke forutsetninger som ligger til grunn for at prinsippet skal fungere i praksis. Det finnes noen utfordringer med selvredningsprinsippet, og disse vil bli redegjort for i denne studien. Oppgaven vil se på trafikantenes forventninger til evakuering, fordi forventningene kan legge føringer for evakueringsstrategien. For å kunne svare på dette, vil oppgaven gjenspeile de sentrale aktørene sitt perspektiv, og deres oppfattelse av hvordan trafikantene forstår prinsippet.

Hensikten med oppgaven er å undersøke hvordan sentrale aktører som tunneleiere, redningstjenesten og kommuner kan bidra til å øke bevisstheten og kunnskapen om selvredningsprinsippet for trafikanter ved brann i tunnel. Det vil også være sentralt å undersøke hvorfor myndighetene har foreslått selvredningsprinsippet som et grunnleggende prinsipp for utforming av tunneler.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Prosessen for å utvikle en problemstilling tok utgangspunkt i temaet tunnelsikkerhet. Med ønske om å gjøre en casestudie, er det utarbeidet følgende problemstilling: *Hvordan kan sentrale aktører bidra til økt bevissthet og kunnskap om selvredningsprinsippet for trafikantene ved brann i tunnel?*

Formålet med denne oppgaven er å utforske og forklare hvorfor selvredningsprinsippet er sentralt ved brann i tunnel, samt hvordan økt bevissthet og kunnskap om prinsippet kan gjøre at folk tar mer rasjonelle valg når de står overfor en reell situasjon. Tidligere hendelser illustrerer viktigheten av kunnskap om selvredningsprinsippet, og hvor viktig det er at det er lagt til rette for selvredning i tunneler. Det er derfor interessant å synliggjøre hvordan økt bevissthet og kunnskap om selvredningsprinsippet er med på å ivareta et høyere sikkerhetsnivå. Denne oppgaven vil med andre ord løfte frem utfordringene med selvredningsprinsippet. Det vil også bli lagt fokus på forståelsen av selvredningsprinsippet.

For å besvare oppgavens problemstilling er det utformet fem forskningsspørsmål. Forskningsspørsmålene er som følger:

1. Hva er den grunnleggende forståelsen av selvredningsprinsippet?

I det første forskningsspørsmålet vil det være sentralt å undersøke hvor prinsippet kommer fra, og hvorfor det er et grunnleggende prinsipp. Det vil også være sentralt å poengtere hvem sin grunnforståelse oppgaven vil vektlegge. Det avgrenses til myndighetenes og trafikantenes forståelse. I første omgang er det viktig å forstå myndighetene sin forståelse av selvredningsprinsippet, da det er de som kan legge føringen for trafikantenes forståelse. Her vil det være interessant å se om de har den samme forståelsen av prinsippet, fordi dette kan være avgjørende for hvilke beslutninger trafikantene tar ved brann i tunnel.

2. Hvilke forutsetninger ligger til grunn for at selvredningsprinsippet skal fungere i praksis?

Det andre forskningsspørsmålet tar utgangspunkt i hvordan tunneler dimensjoneres for å tilrettelegge for selvredning, samt hvilke sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning som designes i tunnelene for å øke sikkerheten. Dette kan illustreres ved hjelp av en operasjonell modell av selvredningsprinsippet som tar for seg rømningstid ved brann. Det vil være mange forhold rundt design som påvirker nødvendig og tilgjengelig rømningstid. Utforming av tunneler må ta hensyn til menneskets forutsetninger (Njå et al., 2020, s. 71). Dette kan være med på å

tydeliggjøre hvilke faktorer som må ligge til grunn for at selvredningsprinsippet skal fungere i praksis.

3. Hvilke utfordringer er det med selvredningsprinsippet?

I det tredje forskningsspørsmålet er det sentralt å se på hvilke tunneler som utfordrer prinsippet, samt hendelsers omfang. Det vil være ønskelig å se på teori om hvordan mennesker reagerer i krisesituasjoner, samt om atferden kan gjøre det utfordrende for trafikanter å evakuere.

4. Hvilke krav stilles det til trafikantene ved brann i tunnel?

Formålet med forskningsspørsmål fire er å kartlegge reguleringen i form av lover og forskrifter, med fokus på hvilke krav som stilles til trafikantene. Det vil også være hensiktsmessig å se på hvordan selvredningsprinsippet blir kommunisert til trafikantene, som legger føring for forskningsspørsmål fem.

5. Hvordan blir selvredningsprinsippet kommunisert til trafikantene, og av hvem?

Det er ønskelig å se hvordan usikkerheten rundt «for mye» informasjon om selvredningsprinsippet gjør at noen sentrale aktører er tilbakeholdne fordi de er redde for å skape frykt. Denne usikkerheten kan belyses ved å se på risikopersepsjon og risikokommunikasjon.

Med å finne svar på disse forskningsspørsmålene, vil det skape en bedre forståelse for hvordan de sentrale aktørene kan bidra med økt bevissthet og kunnskap om selvredningsprinsippet for trafikanter ved brann i tunnel.

1.3 Avgrensninger

Studiens hovedfokus vil avgrenses til brannsikkerhet i norske vegtunneler i driftsfasen. Årsaken til hvorfor det ikke blir sett nærmere på byggefasen er fordi fokuset i oppgaven er på trafikantene som kjører i tunnelen. Det avgrenses også til to tunneler, Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen. Disse blir beskrevet nærmere i delkapittel 4.5. I de to utvalgte tunnelene vil avgrensingen være hvordan selvredningsprinsippet skal forstås i lys av sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning. Det avgrenses også til Stavanger kommune når kommunens roller blir nevnt. Dette fordi deler av Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen er i Stavanger kommune. Oppgaven vil ikke fokusere på alle sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning nevnt i *Håndbok*

N500 (SVV, 2020a). Ventilasjon har for eksempel en stor rolle når det kommer til trafikantenes forutsetninger for selvredning, men blir ikke lagt fokus på i denne oppgaven. Det var heller ønskelig å avgrense og fokusere på andre faktorer og forhold som trafikantene aktivt kan ta i bruk. Studiets begrensede omfang har vært årsaken til avgrensningene, samt at det var ønskelig med et dypdykk i to tunneler i driftsfasen, fremfor å studere alt i en større kontekst.

1.4 Historiske hendelser og forskningsutvikling

Som nevnt innledningsvis i oppgaven, har vi hatt tunnelbranner i Norge. De som skiller seg mest ut er de alvorlige brannene i Oslofjordtunnelen i 2011 og 2017, Gudvangatunnelen 2013 og 2015, og Skatestraumtunnelen i 2015. Disse tunnelene har både likheter og ulikheter. Oslofjordtunnelen og Skatestraumtunnelen er undersjøiske vegtunneler med høy stigningsgrad, imens Gudvangatunnelen ikke er undersjøisk og med lav stigning. Oslofjordtunnelen og Gudvangatunnelen har likhetstrekk ved at begge tunnelene er lange, imens Skatestraumtunnelen er en kortere tunnel. Dette illustrerer at branner kan oppstå i tunneler som er undersjøiske og ikke undersjøiske, med bratt og med lav stigningsgrad, og lange og korte.

Brannene har ikke krevd noen menneskeliv, men ifølge prosjektleder Sveinung Hovland i SVV, var det ren flaks at ingen menneskeliv gikk tapt i eksplosjonene som følge av brannen i Skatestraumtunnelen (Storvik & Skovro, 2015). Statens havarikommisjon for transport¹ (SHT) er et granskingsorgan som undersøker alvorlige vegtrafikkulykker i Norge. SHT har gransket alle de alvorlige tunnelbrannene som nevnt ovenfor, og tar blant annet for seg trafikantenes mulighet for selvredning i rapportene. SHT (2013, s. 5) beskriver etter brannen i Oslofjordtunnelen i 2011 at tunnelens sikkerhetsutrustning og beredskapsløsning ikke var tilstrekkelig for selvredning, noe som forsterket faresituasjonen for trafikantene. De mente blant annet at VTS-operatørene burde prioritert å gi informasjon til trafikantene før de igangsatte brannventilasjonen (SHT, 2013, s. 56). Denne hendelsen illustrerte at sikkerheten til trafikantene ikke var tatt hensyn til, samt at det ikke var lagt til rette for selvredning (SHT, 2013, s. 58). I en annen rapport etter brannen i Oslofjordtunnelen i 2011, er det listet opp kritiske bemerkninger fra trafikantene som opplevde tunnelbrannen. Den ene trafikanten beskrev opplevelsen slik: «At vi kom oss ut er helt og holdent vår egen fortjeneste. Det var ikke noe

¹ Statens havarikommisjon for transport (SHT) går nå under navnet Statens Havarikommisjon (SHK) fra 2020. Velger å beholde SHT, da rapportene jeg bruker er skrevet da de het SHT.

hjelp å få» (Njå & Kuran, 2015, s. 41). Det kan tenkes at hjelpen som trafikanten refererer til er manglende selvredningsmuligheter, noe som stemmer overens med funnene til SHT.

Tunnelenes beredskapsplan burde ifølge SHT (2013, s. 78) ha en helhetlig vurdering av samspillet mellom sikkerhetsutrustning, trafikkinformasjon, sikker evakuering av trafikantene (selvredning), ventilasjonsløsning/røykstyring og brannslukking. I en studie gjort av Njå og Kuran (2015, s. 12) etter brannen i Oslofjordtunnelen i 2011, ble det poengtert at selvredningsprinsippet må være førende for beredskapsplanleggingen. For at dette skal skje, må vi ha mer kunnskap om trafikantenes handlingsmønstre og deres tåleevne i brann. Studiens hovedkonklusjon er at SVV må øke kunnskapen rundt dette, men de påpeker at endringene ikke ene og alene ligger hos dem. Det krever en involvering av langt flere aktører (Njå & Kuran, 2015, s. 55), noe som har vært inspirasjonen til denne oppgaven.

Det er på tide å ta sikkerheten til trafikantene på alvor med tanke på selvredningsprinsippet, da det er det førende prinsippet ved brann i tunnel. Forskning på aktuelle løsninger for å sikre at trafikantene får nok informasjon om hva de skal gjøre ved brann i tunnel bør settes på agendaen. Dette vil bedre tunnelsikkerhetsarbeidet og trafikksikkerheten, samt være med på å sikre økt felles kompetanse. Kinaterer et al. (2013, s. 30) har utført en studie hvor de så på hvilken effekt informasjon og sikkerhetsøvelser har på atferd. Resultatet viste at informasjon og sikkerhetstrening hadde en positiv effekt på deltakernes sikkerhetsatferd. SVV (2018) har skrevet en rapport på bakgrunn av hovedfunn i SHT sine undersøkelser av brannene i Oslofjordtunnelen (SHT, 2013; 2018) og Gudvangatunnelen (SHT, 2015; 2016), og Riksrevisjonens rapport (2016). I rapporten til Riksrevisjonen (2016) står det blant annet at «Vegdirektoratet har ikkje sikra at trafikantar får nok informasjon om sikker atferd i tunnel» (s. 8). Riksrevisjonen kom med en del tilrådninger til Vegdirektoratet, som Samferdselsdepartementet må sørge for at Vegdirektoratet gjennomfører. En av tilrådingene er at Vegdirektoratet «tar i bruk vidare tiltak for å styrkje kunnskapen til trafikantene om sjølvredning og tryggleiksutstyr i vegtunnelar» (Riksrevisjonen, 2016, s. 12). Prosjektet til SVV (2018, s. 4-5) resulterte i tre tiltak rettet mot hva vegvesenet må gjøre for å øke kunnskapen om sikker atferd ved hendelser i vegtunneler. Det er hensiktsmessig å øke bevisstheten og kunnskapen rundt dette fordi studier viser at trafikanter med grunnkunnskap starter rasjonell atferd raskere enn andre i evakuerings situasjoner (SVV, 2018, s. 4). Universitetet i Stavanger fikk i 2017 tildelt et prosjekt som omhandler tunnelsikkerhet. Kapasitetsløft tunnelssikkerhet (KATS) ønsker å styrke kompetansen og evnen til å forbedre tunnelsikkerheten nasjonalt og

internasjonalt. Selvredningsprinsippet er et sentralt tema i dette prosjektet, og KATS støtter masteroppgavens tema om at økt bevissthet og kunnskap om selvredning blant trafikanter er dagsaktuelt.

1.5 Oppgavens struktur

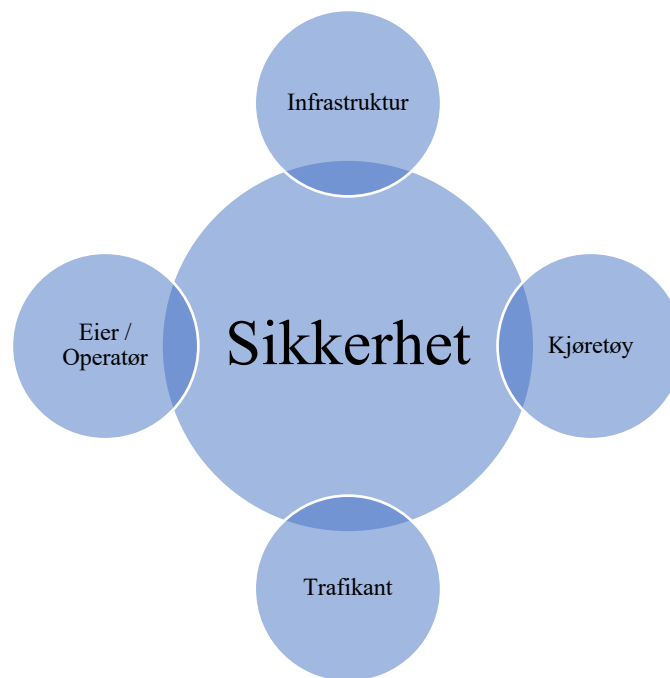
Denne oppgaven er sammensatt av syv hovedkapitler: Innledning, systembeskrivelse, teori, forskningsmetode, empiri, diskusjon og konklusjon. Hvert kapittel blir presentert og gjort rede for i tabell 1.

Tabell 1. Oppgavens kapitelsammensetning.

Oppgavens kapitelsammensetning	
Kapittel 1: Innledning	Kapittelet introduserer bakgrunn for valg av tema. Her blir oppgavens problemstilling, forskningsspørsmål og formål, historiske hendelser og forskningsutvikling, samt avgrensning og struktur presentert.
Kapittel 2: Systembeskrivelse	Her tas det for seg en systembeskrivelse for oppgaven. Dette inkluderer en beskrivelse av norske vegtunneler, nullvisjonen, selvredningsprinsippet, sentrale aktører, dimensjonering og beredskapsplanlegging, og til slutt krav i regelverket. Kapittel 2 har som hensikt å gå i dybden på systemet som kan påvirke kunnskap og bevissthet omkring selvredningsprinsippet.
Kapittel 3: Teori	I kapittel 3 blir det teoretiske rammeverket redegjort for med fokus på tilgjengelig og nødvendig rømningstid ved brann, risikopersepsjon, risikokommunikasjon, beslutningstaking og befolkningens reaksjon i kriser.
Kapittel 4: Forskningsmetode	Dette kapittelet tar for seg en beskrivelse av valgt forskningsmetode. Det blir presentert hvilken forskningsstrategi og forskningsdesign som er lagt til grunn. Hvilket datamateriale som er brukt, og hvordan innhentet materiale har blitt analysert og evaluert videre, blir også presentert i dette kapittelet. Videre blir det tatt stilling til ulike kvalitetskriterier. Avslutningsvis er det en kort oversikt over de to utvalgte tunnelene, Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen.
Kapittel 5: Empiri	Empirikapittelet vil være strukturert etter forskningsspørsmålene. Her presenteres funn fra dokumenter og intervjuer, knyttet opp mot selvredningsprinsippet som case og de to utvalgte tunnelene.
Kapittel 6: Diskusjon	Dette kapittelet tar med seg hovedfunnene fra empirien, knyttet opp mot teorikapittelet, før problemstillingen kan konkluderes.
Kapittel 7: Konklusjon	I siste kapittel vil problemstillingen redegjøres for og besvares. Avslutningsvis vil det bli foreslått anbefalinger og potensielle oppfølgninger for videre forskning.

2. Systembeskrivelse

I dette kapitlet skal systemet som kan påvirke kunnskap og bevissthet omkring selvredningsprinsippet bli beskrevet. For å kunne oppnå sikkerhet i vegtunneler, er det helt sentralt at det må være et samspill mellom flere forhold og aktører (SVV, 2012b, s. 6). I figur 1 blir dette samspillet illustrert med sikkerhet i midten, og med faktorene og aktørene rundt, som infrastruktur, kjøretøy, trafikant og eier/operatør. God sikkerhet avhenger av hvor godt dette samspillet er.



Figur 1. Samspillet mellom flere forhold og aktører (SVV, 2012b, s. 6).

Sikkerhetsstrategien i vegtunneler innebærer også trafikantene og deres atferd ved tunnelkjøring. Årsaken er at trafikantatferd er den mest uforutsigbare delen fordi trafikantene har mangelfull kunnskap om sikkerhetssystemene i tunnelen og informasjon om hvordan de skal opptre ved en hendelse (SVV, 2012b, s. 4). Systembeskrivelsen vil ta for seg en beskrivelse av norske vegtunneler, nullvisjonen, selvredningsprinsippet, sentrale aktører, dimensjonering og beredskapsplanlegging, og krav i regelverket.

2.1 Norske vegtunneler

I Norge har vi flere tunneler som er spesielt utfordrende på bakgrunn av at de er lange undersjøiske tunneler med bratt stigning (se delkapittel 1.4). Disse tunnelene blir beskrevet å ha et storulykkespotensiale hvor det kan oppstå hendelser som vil være vanskelig å håndtere

(Njå et al., 2020, s. 137). Undersjøiske tunneler er mer utsatt for brann på grunn av deres bratte stigning. 4 % av tunnelene, særlig de undersjøiske, bratte tunnelene, representerte 44,4 % av brannene og tilløpene i Norge i perioden 2008-2011 (Nævestad & Meyer, 2012, s. 40). I Stavangerregionen har vi en stor tetthet av undersjøiske tunneler, som betyr at vi trenger mer informasjon, kunnskap og forskning på bilisters atferd og selvredningsprinsippet (Rogaland brann og redning [RBR] IKS, 2018, s. 73).

Prinsippet om at krav til tunnelbygging og tunnelsikkerhet skal basere seg på årsdøgntrafikk (ÅDT), står sentralt i den norske filosofien. Det går ut på at kravene skal basere seg på ÅDT, der sikkerhetskravene øker hvis den gjennomsnittlige trafikken øker over året (Jenssen, Cerasi, Hoem & Grøv, 2017, s. 20). Ifølge Jenssen et al. (2017, s. 20) fungerer den norske filosofien kun hvis risikoen er liten for storbrann og så lenge trafikken er lav i tunnelen.

2.2 Nullvisjonen

Nullvisjonen ble vedtatt av Stortinget i 2002, hvor målet er ingen drepte eller hardt skadde i vegtrafikken. I St.meld. nr. 24 (2003-2004) står det at «Nullvisjonen er utgangspunktet for trafikksikkerhetsarbeidet. [...] Nullvisjonen innebærer at transportmidlene og transportsystemet må formes på en slik måte at de fremmer riktig atferd og samtidig beskytter mot at menneskelige feilhandlinger får fatale konsekvenser» (s. 74). Det er også viktig at trafikantene påvirkes til sikker atferd. Trafikantenes ansvar går hånd i hånd med selvredningsprinsippet for å nå nullvisjonen. I 2017 hadde Innovasjon Norge en Innovasjonspartnerskapskonkurranse, hvor SVV var en av fire vinnere. SVV utlyste et prosjektforslag: «0-visjonen i norske vegtunneler». Målsetningen til prosjektet «er at det blir utviklet nye og smarte løsninger for at selvredningsprinsippet skal kunne fungere i norske vegtunneler» (SVV, 2019). SVV inngikk i 2019 et partnerskap med Traftsys AS, som skal jobbe sammen med SINTEF og NORCE (Norwegian Research Center AS) for å levere evakueringsystemet EvacSound. Systemet skal bruke lyd- og lyssignaler til å lede trafikantene i tunnelen til den beste evakueringsruten (Traftsys, u.å.). Dette er per dags dato i utviklingsfasen, og det gjennomføres testing av dette (Innovasjon Norge, 2020).

2.3 Selvredningsprinsippet

Som tidligere nevnt er selvredningsprinsippet det grunnleggende prinsippet for evakuering ut av tunnelen ved brann i tunnel. Hva betyr det at selvredningsprinsippet er et *prinsipp*? Begrepet

stammer fra det latinske ordet «principium», og betyr blant annet ‘begynnelse, grunn, element og utgangspunkt’ (Det norske akademis ordbok [NAOB], u.å.-a). Et prinsipp vil dermed være den øverste forutsetning for tenkning og handling. I dette tilfellet vil selvredningsprinsippet være utgangspunktet for evakuering av tunnel, og være forutsetningen for hvordan trafikantene skal tenke og handle ved en hendelse i tunnel.

Selvredningsprinsippet gjelder også for andre hendelser i tunnel, som for eksempel evakuering ved eksplosjon, kollisjon og gasslekkasje (Jenssen et al., 2017, s. 12). Prinsippet gjelder ikke bare for vegtunneler, men også generelt for evakuering fra objekt i brann (SHT, 2013, s. 22; SVV, 2012b, s. 7; Jenssen et al., 2017, s. 12). Objekt betyr i denne forstand det som brenner, for eksempel et hus, en skole og et lager. Myndighetene har forventninger til trafikanter ved evakuering, og selvredningsprinsippet er førende for deres forventninger (SHT, 2013, s. 63). I vegtunneler går selvredningsprinsippet ut på at trafikantene evakuerer til fots eller ved hjelp av eget kjøretøy (Jenssen et al., 2017, s. 12; SVV, 2010, s. 48). Tunnelsikkerhetsforskriften fra 2007 nevner ikke prinsippet med egne ord. Forskriften beskriver at tunneler skal utrustes med sikkerhetstiltak som blant annet skal sikre at trafikanter kan evakuere til fots i en nødssituasjon, eller ved hjelp av eget kjøretøy (Tunnelsikkerhetsforskriften, 2007, Vedlegg 1. Sikkerhetstiltak nevnt i § 8. Ledd 2.8.2 & 2.8.3). Selv om tunnelsikkerhetsforskriften ikke nevner selvredningsprinsippet, blir sikkerhetstiltak som skal legges til rette for selvredning beskrevet.

Njå (2018, s. 34) beskriver en annen fortolkning av selvredningsprinsippet: «Folk skal overleve brannen til den ikke lenger er en trussel». Begrepet «protect in place» blir brukt i Storbritannia, og kan sammenlignes med evakueringsrom i tunneler. Evakueringsrom er et eksempel på hvordan man forsøker å innfri et «protect in place»-prinsipp. Njå (2018, s. 34) oppfatter «protect in place» som selvredning. I denne oppgaven vil det ikke være et stort fokus på diskusjonen rundt evakueringsrom, om hvorvidt det burde være tillatt eller ikke.

Et synonym til begrepet selvredning, er selvberging (Jenssen et al., 2017, s. 11). Begge begrepene blir brukt om hverandre i artikler, rapporter og håndbøker, mens noen velger et av dem. I denne oppgaven er det valgt å kun bruke selvredning, da begrepet selvredning inngår i selvredningsprinsippet. Det å velge et begrep gjør det også lettere å unngå forvirring, da selvredning og selvberging betyr det samme. Selvberging blir kun nevnt hvis det refereres til direkte sitat. Begrepet redning stammer fra det norrøne ordet «bjerga» eller «å berge» (Jenssen et al., 2017, s. 11). Selvredning betyr dermed å redde seg selv eller å berge seg selv. Dette

samsvarer med SVV (2010) sin definisjon av selvredningsprinsippet. For at selvredning skal fungere er hovedpoenget at:

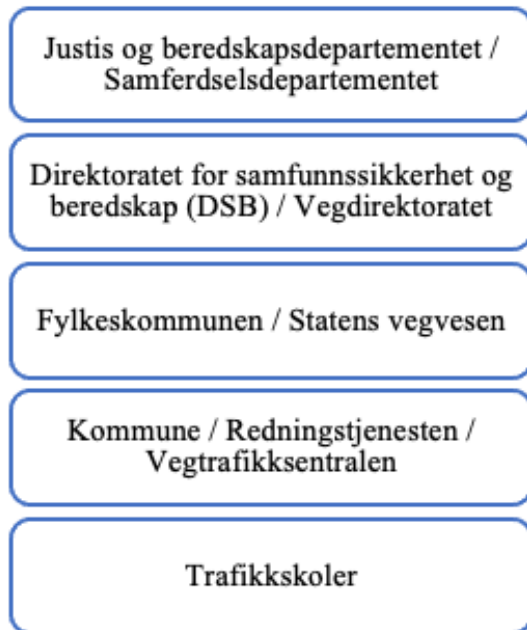
tunnelen er utformet for og utrustet med tekniske installasjoner som fungerer i en nødsituasjon. All ekstern redningsinnsats skal planlegges og iverksettes i henhold til godkjent beredskapsplan. Men i startfasen av en hendelse vil det alltid være selvbergingsprinsippet som gjelder og som derigjennom påvirker omfanget av hendelsen. (SVV, 2012b, s. 8)

En annen viktig forutsetning for at selvredning skal fungere er at trafikantene må kjenne til prinsippet om selvredning, samt at de forstår den faktiske faren de står overfor hvis de havner i en situasjon (Jenssen et al., 2017, s. 12). Ifølge Jenssen et al. (2017, s. 12) er selvredningsprinsippet akseptert i samfunnet. Det sentrale spørsmålet vil derfor være om befolkningen er bevisst på dette og om de har kunnskap om hva de skal gjøre i en situasjon som krever selvredning.

De tunnelene som er mest utsatt og særlig utfordrende, er ettløpstunneler som er lange og bratte, med stor stigningsgrad (Søvik & Henning, 2015, referert i Jenssen et al., 2017, s. 12). Dette kan føre til at kjøretøy kan få varmgang i motor og bremses (Jenssen et al., 2017, s. 12). Tunge kjøretøy som for eksempel lastebiler, er særlig utsatt for dette. En stor brann på 100 MW eller større, er et av de farligste scenariene som kan oppstå i en tunnel. Det kan derfor beskrives som et worst case scenario. I et slikt tilfelle må de berørte trafikantene evakuere ut av tunnelen eller til et trygt sted. Ved et worst case scenario som dette viser erfaringer at trafikantene har omtrent ti minutter på å evakuere før de risikerer å bli fanget i en kritisk situasjon (Jenssen et al., 2017, s. 12). Hvor mange minutter trafikantene har på å evakuere er situasjonsavhengig. Brann i personbil er ikke et scenario som er like farlig som brann i vogntog. Det vil uansett være viktig at trafikantene forstår situasjonen og handler raskt. Trafikantene kan ikke vente på redningstjenesten, da de vil bruke verdifulle minutter på å ankomme skadestedet. Hvor lang tid redningstjenesten bruker er blant annet avhengig av hvor tunnelen ligger i forhold til nærmeste brannstasjon.

2.4 Sentrale aktører

Her skal det redegjøres for de aktørene som er sentrale i arbeidet med tunnelsikkerhet, og de som anses som ansvarlige for å bidra til økt bevissthet og kunnskap om selvredningsprinsippet. Det krever et samarbeid mellom ulike aktører for at brannsikkerhet skal oppnås (DSB, 2011, s. 5). Det vil derfor være ønskelig at de sentrale aktørene samarbeider for å gi trafikantene nødvendig informasjon om hva de skal gjøre hvis de havner i en tunnelbrann.



Figur 2. Oversikt over de sentrale aktørene (Figuren er utarbeidet med inspirasjon fra Njå et al., 2020).

Som illustrert i figur 2 er det mange aktører involvert i arbeidet med tunnelsikkerhet. Noen er utelatt fordi det ikke er en hensikt for oppgaven å ha dem med. I denne oppgaven er det ønskelig å se på de aktørene som kan bidra til å øke bevisstheten og kunnskapen om selvredningsprinsippet for trafikantene ved brann i tunnel. De sentrale aktørene i denne oppgaven er SVV, Vegtrafikksentralen (VTS), kommuner, redningstjenesten og trafikkskoler.

2.4.1 Statens vegvesen

På riksvegnettet er staten tunneleier, og på fylkesvegnettet er det fylkeskommunen som er tunneleier. SVV er representant for tunneleier, både for staten og fylkeskommunen, og har en eierrolle som tunnelforvalter (DSB, 2011, s. 5). SVV og et statlig utbyggingselskap for veg (Nå: Nye veier AS) er ifølge tunnelsikkerhetsforskriften (2007) «tunnelforvalter for de tunneler som til enhver tid ligger på den del av riksvegnettet som de har ansvar for» (§ 5). Kommuner

har også ansvaret for noen av tunnelene på kommunal veg. I denne oppgaven vil hovedfokuset være på SVV, som er et forvaltningsorgan underlagt Samferdselsdepartementet. SVV sitt samfunnsoppdrag, innenfor sitt ansvarsområde, er å «utvikle og tilrettelegge for et effektivt, miljøvennlig, fremtidsrettet og trygt transportsystem» (Samferdselsdepartementet, 2019, s. 2). For å kunne utøve sitt samfunnsoppdrag, har SVV tre roller: byggherre, myndighetsorgan og fagorgan.

2.4.2 Vegtrafikksentralen

SVV sin operative enhet er VTS. De skal ivareta trafikkstyring og trafikkinformasjon på riks-, fylkes- og europavei. VTS sine arbeidsoppgaver er «å overvåke og styre vegtrafikken for statlig og fylkeskommunale veier, og varsle om hendelser og informere om status på veinettet» (SVV, 2021). Dette arbeidet gjør de på vegne av SVV, fylkeskommuner, Nye veier og OPS-selskaper (offentlig privat samarbeid). Ifølge SVV (2021) står det i tunnelsikkerhetsforskriften at tunneler med lengde over 500 meter og undersjøiske tunneler defineres som særskilte brannobjekter. Disse tunnelene skal knyttes opp mot en kontrollsentral (SVV, 2021). Det eksisterer fem vegtrafikksentraler i Norge, og disse er bemannet døgnet rundt, hele året.

VTS sine oppgaver kan deles inn i fire kategorier/faser (SVV, 2021):

1. Overvåke og oppdage forhold som kan medføre behov for tiltak.
2. Verifisere hendelsen.
3. Iverksette tiltak.
4. Dele trafikkinformasjon.

VTS skal samhandle med blant annet nødetater, veieiere og bilbergere. Samarbeid og samhandling med operasjonssentralene til nødetatene er sentral i VTS sin hendeshåndtering. Ved mer alvorlige hendelser varsles også byggherre, veieier og SVV. VTS har også en viktig rolle ved å dele trafikkinformasjon. Det gjelder både under og etter at en hendelse har skjedd. Operatørene på VTS må oppdatere trafikkmeldinger, dele viktige trafikkmeldinger på Twitter, ha tett dialog med nettaviser og radio, samt svartjeneste på deres telefonnummer 175 (SVV, 2021). VTS har dermed en sentral rolle i tunnelsikkerhetsarbeidet, samt en sentral rolle ved brann i tunnel.

2.4.3 Redningstjenesten

Redningstjenesten blir beskrevet som «den offentlige organiserte øyeblikkelige innsatsen fra flere samvirkepartnere for å redde mennesker fra død eller skade som følge av akutte ulykkes- eller faresituasjoner» (DSB, 2016, s. 56). En viktig del av brann- og redningsvesenets oppgaver er å gi informasjon til befolkningen (RBR, u.å.-a). På nettsiden til RBR har de informasjon og råd om hvordan vi skal oppføre oss dersom vi befinner oss i en tunnel som det begynner å brenne i. Her står det generelle regler ved brann eller røyk i en tunnel, hva man skal gjøre i en ettløpstunnel og i en toløpstunnel (RBR, u.å.-b), men det står ingen informasjon om selvredningsprinsippet.

2.4.4 Kommunen

I lokalsamfunnet er det kommunen som har ansvaret for samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeidet (Njå et al., 2020, s. 93-94). I forbindelse med tunneler har kommunen, sammen med tunneleier, et ansvar i forbindelse med planlegging og drift (Njå et al., 2020). Ifølge brann- og eksplosjonsvernloven (2002) skal kommunen «sørge for etablering og drift av et brannvesen som kan ivareta forebyggende og beredskapsmessige oppgaver etter loven på en effektiv og sikker måte» (§ 9). Stavanger kommune har revidert den gamle trafikksikkerhetsplanen, og kommet med en ny for perioden 2021-2024. De har utarbeidet tre mål for trafikksikkerhetsarbeidet, hvor det ene målet går ut på å « redusere konsekvensen av de ulykkene som skjer» (Stavanger kommune, 2021). For å nå dette målet ved brann i tunnel, kan det å formidle mer informasjon om selvredningsprinsippet til trafikantene, være med på å redusere konsekvensen når en ulykke først inntreffer. Da vet trafikantene hva de skal gjøre hvis de havner i en slik situasjon.

2.4.5 Trafikkskoler

Trafikkskoler er en sentral aktør fordi de har ansvaret å lære opp nye sjåførere gjennom føreropplæringen. Ifølge SVV (2014) er hensikten med føreropplæringen «å gi personer kompetanse slik at de kan kjøre sikkert, hensynsfullt og samtidig effektivt» (s. 11). Den europeiske union (EU) har i forbindelse med tunneldirektivet, styrket kravet til føreropplæringen. I 2016 ble kjøring i tunnel innført som en obligatorisk del av førerprøven for klasse B, både teoretisk og praktisk. Tunnelkjøring har frem til 2016 kun vært for tunge kjøretøy (Solberg, 2015). De nye kravene har som hensikt å gi bilførere kunnskap om sikkerhet i tunnel. Dag Terje Langnes, seksjonssjef i SVV, forklarer at dette dreier seg om «kunnskap om

sikkerhetsutstyr i tunnel, om nødutganger, avstand mellom disse, sikkerhetssluser, evakueringsrom, skilting og nødsituasjoner i tunnel» (Solberg, 2015). Trafikkskolene har dermed fått et ansvar overfor nye sjåførere å lære dem sikker kjøring i tunnel og sikker evakuering ved brann.

2.5 Dimensjonering og beredskapsplanlegging

Beredskapsplanlegging går ut på å planlegge, dimensjonere og etablere beredskap (Rake & Rød, 2020, s. 5). Ved å gjennomføre en beredskapsanalyse vil det bli satt krav til dimensjoneringen, i form av utstyr, personell og kompetanse, som er nødvendig i de enkelte tunnelene (Rake & Rød, 2020, s. 13). Dimensjonering handler om å tilpasse i størrelse. I dette tilfellet må tunneler dimensjoneres for å være i stand til å møte de uønskede hendelsene som kan inntreffe. SVV benytter seg av prinsippet om trafikkmengde og selvredningsprinsippet for dimensjonering av sikkerhetstiltak i tunnel ved en eventuell hendelse (Jenssen et al., 2017, s. 21). Et eksempel på et sikkerhetstiltak er redningsrom, og slike sikkerhetstiltak må dimensjoneres for hver enkel tunnel på bakgrunn av identifiserte risikoscenarioer og trafikkmengde (Jenssen et al., 2017, s. 67). I EU-direktivet (2004) og i Tunnelsikkerhetsforskriften (2007) er ikke redningsrom tillatt, fordi man ikke kan ta seg videre ut til det fri fra denne typen rom. Det er derfor et behov for å fremme selvredning, samt å legge forholdene i tunnelen til rette for dette (Rake & Rød, 2020, s. 35).

2.6 Krav i regelverket

Regelverk som omhandler tunnelsikkerhet består blant annet av forskrifter, direktiver og normaler. Det er ønskelig å se nærmere på hvordan regelverket omtaler selvredningsprinsippet fordi prinsippet samsvarer med EUs tunnelsikkerhetsdirektiv og den norske tunnelsikkerhetsforskriften (Jenssen et al., 2017, s. 12).

2.6.1 Tunnelsikkerhetsdirektivet og tunnelsikkerhetsforskriften

EUs tunnelsikkerhetsdirektiv ble vedtatt 29. april 2004 (SVV, 2020d). Formålet med tunnelsikkerhetsdirektivet er å sikre et minimumsnivå for trafikanter i tunneler i det transeuropeiske veinettet ved å forhindre kritiske hendelser som kan true menneskeliv, miljø og tunnelinstallasjoner, samt ved å gi beskyttelse i tilfelle av ulykker (EU, 2004, article 1, punkt 1, oversatt). Dette direktivet gjelder for alle tunneler i det transeuropeiske veinettet med lengder over 500 meter, enten de er i drift, under konstruksjon eller i prosjekteringsfasen (EU, 2004,

article 1, punkt 2). Norge har som nevnt i kapittel 1 implementert dette direktivet i en egen tunnelsikkerhetsforskrift, men med noen tilpasninger.

Tunnelsikkerhetsforskriften ble vedtatt 15. mai 2007. I forskriften står det at «sikkerhetstiltak som skal gjennomføres i en tunnel, skal være basert på en systematisk vurdering av alle sider ved systemet som utgjøres av infrastrukturen, bruken, trafikantene og kjøretøyene» (Tunnelsikkerhetsforskriften, 2007, Vedlegg 1. Sikkerhetstiltak nevnt i § 8. Ledd 1.1.1.). Det betyr at tiltak ikke kun må basere seg på hva trafikantene burde gjøre, men også fokusere på hva trafikantene faktisk vurderer og/eller gjør i ulike faser av en hendelse (Jenssen et al., 2017, s. 14). Som nevnt i delkapittel 2.3 beskriver også forskriften hvordan sikkerhetstiltak skal sikre og veilede slik at trafikantene kan evakuere ut av tunnelen (Tunnelsikkerhetsforskriften, 2007, Vedlegg 1. Sikkerhetstiltak nevnt i § 8. Ledd 2.8.2 & 2.8.3). Opplysningskampanjer om sikkerhet i tunneler er også et krav som blir nevnt i tunnelsikkerhetsforskriften, som jevnlig skal arrangeres og gjennomføres. Disse kampanjene «skal dreie seg om korrekt atferd for trafikantene når de nærmer seg og kjører gjennom tunneler, særlig i forbindelse med havari, trafikkork, ulykker og brann» (Tunnelsikkerhetsforskriften, 2007, Vedlegg 1. Sikkerhetstiltak nevnt i § 8. Ledd 4.). Tilgjengelig sikkerhetsutstyr og korrekt trafikantatferd i tunneler er opplysninger som skal gis, ved for eksempel rasteplasser før tunneler, ved tunnelåpninger eller på internett.

2.6.2 Håndbok N500

SVV har oppdatert *Håndbok N500 Vegtunneler* fra 2016, og kom i 2020 med en revidert versjon. På noen områder er håndboken strengere enn tunnelsikkerhetsforskriften (SVV, 2020a, s. 7). Håndboken har et eget kapittel om geometrisk utforming, hvor blant annet nødutganger blir beskrevet. Hensikten med nødutganger er å «gjøre det mulig for trafikantene å forlate tunnelen og nå et trygt sted i tilfelle det oppstår en ulykke eller brann» (SVV, 2020a, s. 22). Nødutganger skal etableres for «tunneler med ÅDT > 8 000 med lengde 0,5-10 km. Det skal etableres nødutganger for tunneler med ÅDT > 4 000 med lengde > 10 km» (SVV, 2020a, s. 22). Nødutganger har også en funksjon å lette redningstjenestens adgang til tunnelen til fots. Døren til nødutgangene skal sikre rask evakuering, og må utføres og utstyres slik at dette er mulig (SVV, 2020a, s. 23). I delkapittel 4.1.3 i håndboken blir selvredningsprinsippet beskrevet: «Evakuering av tunnel ved brann og annen hendelse har som utgangspunkt prinsippet om selvredning. Det vil si at trafikantene selv tar seg ut av tunnelen, enten til fots eller ved hjelp av kjøretøy» (SVV, 2020a, s. 24).

Håndboken har også et eget kapittel om sikkerhetstiltak, deriblant et delkapittel om sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning. Nødutganger er et eksempel på sikkerhetstiltak, og nødstasjoner, høyttalersystem og kringkasting er eksempler på sikkerhetsutrustning. Nødstasjoner skal ikke beskytte trafikantene mot virkningen av brann. Hensikten er å gi alarm og stille sikkerhetsutstyr til rådighet til trafikantene i tunnelen. En nødtelefon og to brannslukkere skal være på hver nødstasjon, samt at alle nødstasjoner skal merkes med skilt. VTS får automatisk beskjed når brannslukkere fjernes (SVV, 2020a, s. 30). Ved bruk av nødtelefon og brannslukkingsapparat, kan VTS lokalisere hvor hendelsen er. Dette avhenger av at nødtelefonen og brannslukkingsapparatet blir brukt i nærheten av hendelsen. Hensikten med dette er at VTS får en oversikt over hvor det eventuelt brenner i tunnelen, og kan videreformidle dette til brann- og redningstjenesten. Høyttalersystem skal sikre «at trafikanter får melding i en nødsituasjon» (SVV, 2020a, s. 31). Dette skal «monteres i ettløpstunneler med lengde > 3 km i tunnelklasse C og D, og i tunneler med lengde > 5 km i tunnelklasse B» (SVV, 2020a, s. 31). VTS skal ha tilknytning til høyttalersystemet. Kringkasting går ut på at «vegmyndighet skal etablere og drive kringkastingsanlegg som videreformidler radiokringkasting fra det fri inn i tunnel» (SVV, 2020a, s. 31). For å kunne gi melding til trafikanter som befinner seg i en tunnel, skal VTS ha muligheten til å bryte inn i samtlige radioprogram (SVV, 2020a, s. 31). SVV har også en liste over tips til hva man skal gjøre dersom det oppstår brann i en tunnel. Et av tipsene er å høre på radioen, fordi det kan komme viktig informasjon dersom det skulle oppstå en hendelse (SVV, 2020c). Hvis du er en person som hører på musikk via for eksempel Spotify, er det viktig å bytte til radio ved mistanke om at noe skjer i tunnelen.

3. Teori

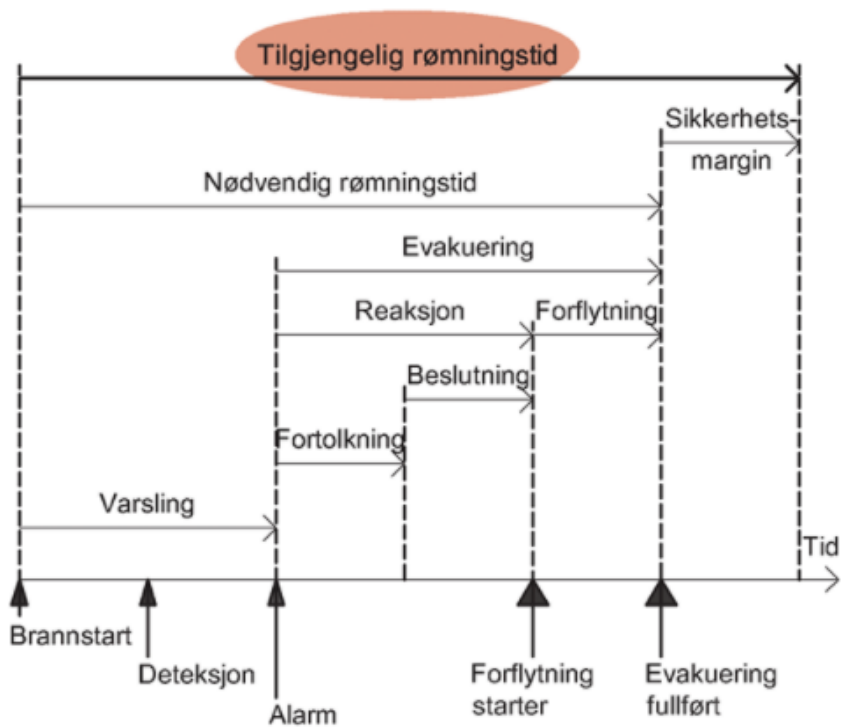
Vi trenger teori for å kunne forklare spesifikke mønstre og regelmessigheter, likheter og forskjeller, i det sosiale livet (Blaikie & Priest, 2019, s. 152). I dette kapittelet skal det redegjøres for teori om tilgjengelig og nødvendig rømningstid ved brann, risikopersepsjon, risikokommunikasjon, befolkningens reaksjoner i kriser og beslutningstaking. Til slutt vil det teoretiske grunnlaget oppsummeres.

3.1 Samfunnssikkerhetsarbeidet

Begrepet samfunnssikkerhet blir definert som «den evnen samfunnet som sådan har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger» (St.meld. nr. 17., 2001-2002, s. 4). Tunnelssikkerhet vil ut ifra denne definisjonen bli sett på som en viktig samfunnsfunksjon. Tunneler er et bindeledd mellom øyer og fastlandet, samt kommuner. Svikt av en tunnel kan få konsekvenser som går ut over menneskers liv og helse, miljø og materielle verdier. Det som kreves for å kunne arbeide med samfunnssikkerhet er et samvirke med andre virksomheter (Njå et al., 2020, s. 138). Samvirke er et av fire nasjonale prinsipper for samfunnssikkerhetsarbeidet i Norge (Njå et al., 2020, s. 192). Samvirkeprinsippet går ut på «å sikre et best mulig samvirke med relevante aktører og virksomheter i arbeidet med forebygging, beredskap og krisehåndtering» (Meld. St. 29, 2011-2012, s. 39). I dette tilfellet er det viktig at det er et godt samarbeid mellom SVV, VTS, redningstjenesten, kommuner og trafikkskoler, som nevnt i delkapittel 2.4.

3.2 Tilgjengelig og nødvendig rømningstid ved brann

Det eksisterer en operasjonell modell av selvredningsprinsippet fra byggebransjen om tilgjengelig og nødvendig rømningstid ved brann, knyttet opp mot et tidsforløp. Modellen er hentet fra *Byggforskserien*, og forvaltes av SINTEF. Den gjelder for bygninger, men har også sterk overføringsverdi til vegtunneler. Modellen av selvredningsprinsippet danner grunnlaget for teorikapittelet og vil legge føringen for det teoretiske rammeverket. Det vil være mange forhold rundt design som påvirker tilgjengelig og nødvendig rømningstid. Andre forhold som kan påvirke, vil bli belyst gjennom risikopersepsjon, risikokommunikasjon, beslutningstaking og befolkningens reaksjoner i kriser. Modellen er illustrert i figur 3, hvor selvredningsprinsippet kan bli illustrert gjennom ulike begreper.



Figur 3: Sammenhengen mellom ulike begreper knyttet til tidsforløp (SINTEF, 2016a, s. 1; SINTEF, 2016b, s. 1).

Tilgjengelig rømningstid blir definert som «tiden fra brannstart til det forekommer temperaturer, branngasser eller røykutvikling som hindrer rømning» (SINTEF, 2016a, s. 1; SINTEF, 2016b, s. 1). Pilen øverst i modellen (se figur 3) illustrerer tilgjengelig rømningstid. Nødvendig rømningstid blir definert som «tiden fra brannstart til personene i bygningen har kommet fram til sikkert sted» (SINTEF, 2016a, s. 1; SINTEF, 2016b, s. 1). Sikkert sted betyr i denne sammenheng at personene er trygge, og ikke lenger er utsatt for faren. Pilen under tilgjengelig rømningstid, er nødvendig rømningstid. For å ivareta rømningssikkerhet, må nødvendig rømningstid være mindre enn tilgjengelig rømningstid. Det er derfor viktig at det legges inn en sikkerhetsmargin som er tilfredsstillende. Sikkerhetsmarginen er dermed: $Tilgjengelig\ rømningstid - Nødvendig\ rømningstid = Sikkerhetsmargin$ (SINTEF, 2016a, s. 1; SINTEF, 2016b, s. 1). Sikkerhetsmarginen er altså differansen mellom dem. For å regne nødvendig rømningstid kan man bruke formelen: $Nødvendig\ rømningstid = varsling + reaksjon + forflytning$ (SINTEF, 2016a, s. 1).

Varslingstid

Varslingstid blir definert som «tiden fra en brann starter til den detekteres automatisk eller manuelt, og varsling er gitt» (SINTEF, 2016a, s. 1). Varslingstiden varierer fra sekunder til minutter, og fra scenario til scenario. En brann som utvikler seg langsomt kan ha lang

varslingstid, i motsetningen til en brann som utvikler seg raskt (SINTEF, 2016a, s. 5). I høytrafikkerte tunneler benytter SVV i hovedsak automatisk hendelsesdetektering (AID). Dette er et system som baserer seg på videodeteksjon, hvor hendelser automatisk blir fanget opp og varslet til VTS (SVV, 2013, s. 5). Ifølge *Håndbok N500*, skal dette monteres i tunneler med lengde over 3 km (SVV, 2020a, s. 31; SVV, 2013, s. 3). Hendelser som AID kan fange opp er blant annet mulige ulykker og alarmer for kø, røyk, uventede stopp av biler og fotgjenger i tunnel (Volve, u.å.). Et eksempel på manuell deteksjon er hvis en person tar et brannslukkingsapparat i tunnelen. Da vil VTS automatisk få en varsling om at et brannslukkingsapparat er i bruk og at det dermed kan være en hendelse i tunnelen. VTS får også en oversikt over hvor i tunnelen brannslukkingsapparatet er tatt i bruk. Det samme gjelder hvis en person bruker telefonen som er installert i nødstasjoner langs eller innfelt i tunnelveggen. Det er dermed viktig at trafikantene har kunnskap om hvordan de kan varsle VTS, noe de sentrale aktørene må informere om.

Reaksjonstid

Reaksjonstid blir definert som «tiden fra brannen er varslet og til forflytning faktisk starter, og inkluderer tid til fortolkning og beslutning» (SINTEF, 2016a, s. 1). Tidsrommet fra varslingen er gitt, og frem til varslingen er oppfattet, og menneskene begynner å reagere, er fortolkningstiden. Tiden etter fortolkningen, som går ut på å forberede forflytning og velge rømningsvei, er beslutningstiden (SINTEF, 2016a, s. 5). Faktorer som kan påvirke reaksjonstiden er kjennskap til brannobjektet og muligheten til å bringe seg selv i sikkerhet. Personer som er godt kjent med tunnelene de kjører i, kan forventes å bruke kortere tid til forflytning. Risikopersepsjon og risikokommunikasjon kan også være faktorer som kan påvirke reaksjonstiden, som vil bli videre belyst i delkapittel 3.3. Menneskers reaksjonsmønstre ved alarm kan også påvirke hvor raskt eller hvor sent de starter forflytningen (SINTEF, 2016a, s. 3). Personer som raskt forstår situasjonen de står overfor, starter evakuering umiddelbart. Andre kan bruke lengre tid på å forstå alvoret i situasjonen, og bruker dermed lengre tid på å tenke før de starter evakuering. Noen mennesker kan reagere med panikk, men forskning viser at panikk sjelden forekommer med evakuering (SINTEF, 2016a, s. 3). Dette blir videre belyst i delkapittel 3.4. Selve situasjonen og sosiale roller kan påvirke beslutningstiden (SINTEF, 2016a, s. 3). For noen kan det være avgjørende å se at andre tar en beslutning om å evakuere, for så å gjøre det samme. Reaksjonstiden er dermed svært situasjons- og personavhengig (SINTEF, 2016a, s. 5). God informasjon fra VTS gjennom radioinnsnakk og/eller innsnakk via høyttalere, kan være en

nøkkelfaktor for personene involvert i en hendelse. Denne informasjonen kan bidra til at de forstår alvoret, og får instruksjoner på hvordan de skal evakuere ut av tunnelen.

Forflytningstid

Forflytningstid blir definert som «tiden det tar for personer å forflytte seg til sikkert sted» (SINTEF, 2016a, s. 1). Faktorer som påvirker forflytningstiden, overført til tunnel fra bygning, er: (1) hvordan bilene og/eller personene er fordelt i tunnelen, (2) om personene trenger assistanse eller kan rømme selv, (3) belysningen i tunnelen, og (4) antall utganger og rømningsveier (SINTEF, 2016a, s. 5). Assistanse i første fasen av en hendelse, vil ikke være assistanse av nødetatene, men assistanse av menneskene rundt. For ved brann i tunnel gjelder selvredningsprinsippet, som går ut på å redde seg selv. Det kan ta lang tid før nødetatene ankommer tunnelen, og vi kan dermed ikke vente på å bli reddet av dem. Antall utganger og rømningsveier er begrenset, sammenlignet med bygninger. Det vil derfor være viktig at disse er godt skiltet og merket med god belysning. Ifølge *Håndbok N500* skal «dør til rømningsvei utføres og utstyres slik at den sikrer rask evakuering» (SVV, 2020a, s. 23). Døren skal også være av fargen grønn. Utformingen av disse er også sentralt. Ganghastighet og kødannelse er også faktorer som kan påvirke forflytningstiden (SINTEF, 2016a, s. 6). Eldre personer og personer med nedsatt funksjonsevne, kan bruke lengre tid på å forflytte seg til et trygt sted, sammenlignet med mennesker uten disse begrensningene. Det kan også oppstå kø hvis flere personer skal ta seg ut samme nødutgang samtidig. Derfor må tunnelen dimensjoneres på bakgrunn av disse faktorene for å oppnå en tilfredsstillende forflytningstid. Forflytningstiden kan også bli påvirket av hvilken evakueringsrute trafikanten beslutter å gjennomføre. Velger trafikanten å kjøre ut av tunnelen og klarer dette uten problem, fremfor å gå, blir forflytningstiden mindre. Har trafikanten vanskeligheter med å kjøre og bruker lang tid på dette, før det blir besluttet å evakuere til fots, har trafikanten brukt lengre tid på forflytningen. Hvilken beslutning trafikanten tar når det kommer til evakuering vil være en viktig faktor, det blir videre beskrevet i delkapittel 3.5.

Det finnes en rekke tiltak for å kunne øke tiden som er tilgjengelig for rømning, slik at den er større enn den nødvendige rømningstiden. Det er først og fremst tunnelklassen som legger grunnlag for krav til sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning i tunneler med lengde over 500 meter (SVV, 2020a, s. 26). Eksempler på ulike krav og tiltak er slokkeutstyr, slokkevann, ventilasjon, nødstrømsystem, rømningslys og nødstasjoner. Tilgjengeligheten på slukkeutstyr er med på å forsøke å dempe brannen og hindre at den sprer seg videre. Ventilasjonsanlegget

har som hensikt å styre røyken i ønsket retning, slik at røyk ikke hindrer rømning. I en nødsituasjon skal rømningslys gjøre det mulig å rømme ut av tunnelen, og lyset skal være av fargen hvit (SVV, 2020a, s. 29-30). Brannmotstanden til tunnelkonstruksjonen er også et tiltak. Her bestemmer også tunnelklassen hvilken branneffekt de ulike tunnelene skal dimensjoneres for (SVV, 2020a, s. 32). Denne modellen er dermed overførbar til tunnel, og viser hvordan hendelsesforløpet ved brann er i lys av tilgjengelig og nødvendig rømningstid.

3.3 Risikopersepsjon og risikokommunikasjon

Risikopersepsjon og risikokommunikasjon henger tett sammen. For beslutningstakere og kommunikasjonsforskere har det vært ett spørsmål som har fanget deres interesse: Hva påvirker offentlighetens oppfatning av risiko, og hvordan kan slike risikoer kommuniseres? (Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 99). Før det blir redegjort for risikopersepsjon og risikokommunikasjon, er det sentralt å definere begrepet risiko.

3.3.1 Risiko

Det eksisterer mange definisjoner på risiko. I Meld. St. 10 (2016-2017) blir risiko definert som «et produkt av sannsynligheten for at en hendelse inntreffer og konsekvensen dersom den inntreffer» (s. 26). Denne definisjonen er kort og presis, og beskriver hva risiko er. DSB (2019, s. 26) beskriver at risiko er forbundet med usikkerhet fordi det handler om noe som kan skje i framtiden. Videre beskriver DSB (2019) at «usikkerheten knytter seg til om en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe, og hva konsekvensene av denne hendelsen eventuelt vil bli» (s. 26). Denne beskrivelsen av risiko har likhetstrekk med den første definisjonen, men er også ulik fordi DSB sin definisjon beskriver risiko forbundet med usikkerhet. Aven (2006) uttrykker risiko som «den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø og økonomiske verdier» (s. 8). Den skiller seg fra de to andre definisjonene ved at den spesifiserer at det kan få konsekvenser for mennesker, miljø og økonomiske verdier. Den har likhetstrekk med DSB sin definisjon ved at den assosierer risiko med en uønsket hendelse, noe definisjonen i Meldingen til Stortinget ikke gjør.

3.3.2 Risikopersepsjon

For å forstå risiko i relasjon til risikopersepsjon må begrepet opplevd risiko, som er den menneskelige vurderingen av risiko, defineres. Rundmo (1993, referert i Boyesen, 2003) definerer opplevd risiko som «den subjektive vurderingen av sannsynligheten for at en bestemt

type ulykke skjer, og hvor bekymret vi er for en slik ulykke» (s. 9). Ifølge Renn (2008, s. 93) er risiko en mental modell, som går ut på at vi mennesker responderer på risiko i henhold til egne risikokonstruksjoner. Innen samfunnsvitenskapen blir menneskers vurderinger av aktiviteter, hendelser eller situasjoner som kan føre til uønskede konsekvenser, beskrevet som risikopersepsjon (Renn, 2008, s. 98). Noen mennesker betrakter det som en høyere risiko å fly enn å kjøre bil, selv om de vet at det dør flere mennesker i bilulykker enn i flyulykker. Dette kan ha noe med at det å kjøre bil er en del av hverdagen, imens det å fly gjør man sjeldnere. Risikopersepsjon kan dermed påvirke valg av transportmiddel, samt reiserute. Er det mulig å kjøre en omvei for å unngå tunnel, vil noen velge omveien fordi de anser det som en høyere risiko å kjøre i tunnel. Risikopersepsjon omhandler hvordan man bearbeider fysiske signaler og/eller informasjon om potensielle uønskede hendelser eller aktiviteter. Det handler også om hvordan man forstår og vurderer alvorligheten av den, sannsynligheten for at den inntreffer og til slutt om man velger å akseptere hendelsen eller aktiviteten (Slovic et al., 1980; Brehmer, 1987; Renn, 1990, 2004; Rohrman, 1999 referert i Renn, 2008, s. 98). I korte trekk handler altså risikopersepsjon om hvordan mennesker oppfatter risiko og hvordan mennesker vurderer risiko.

Menneskelig atferd blir primært styrt av persepsjon, og ikke fakta (Renn, 2008, s. 93). Det er en sammenheng mellom hvordan mennesker forholder seg til risiko og opplevd risiko (Boyesen, 2003, s. 4). Ifølge Boyesen (2003, s. 4) er både individuelle forhold og kultur med på å styre hva et menneske oppfatter som risiko, samt hvor risikofylt ulike forhold oppleves. Dette stemmer også overens med funn fra psykologien. Kognitive psykologer mener at persepsjon er dannet av sunn fornuft, personlig erfaring, sosial kommunikasjon og kulturelle tradisjoner (Brehmer, 1987; Drottz-Sjöberg, 1991; Pidgeon et al., 1992; Pidgeon, 1998, referert i Renn, 2008, s. 93). I forhold til risiko, knytter mennesker visse forventninger, ideer, håp, frykt og følelser med hendelser eller aktiviteter som har usikre konsekvenser, og følger konsistente mønstre for å skape en oppfatning av risikoen, for deretter å evaluere den (Renn, 2008, s. 93). En persons risikopersepsjon varierer fra person til person. Risiko er en sosial konstruksjon som ikke kan objektiviseres. Det samme gjelder risikopersepsjon fordi forberedelsene til katastrofer og alvorlige ulykker er styrt av oppfatningen av trusselen (Helsloot & Ruitenberg, 2004, s. 100). Tierney (1989, referert i Helsloot & Ruitenberg, 2004, s. 100) beskriver to grunner for hvorfor mennesker ikke forbereder seg på katastrofer eller alvorlige ulykker. Den første årsaken er at personen anser den faktiske sjansen for at den skal inntreffe som for lav til å fortjene en forberedelse. Dette kan ses i sammenheng med vegtunneler, fordi en person kan anse at sjansen

for å havne i en tunnelbrann er liten, og velger dermed ikke å tenke over hva som skal gjøres hvis personen havner i en slik situasjon. Den andre årsaken er at personen mener å ha for lite informasjon om potensielt effektive forberedelsesstrategier. Tidligere studier (se delkapittel 1.1) viste at trafikanter har for dårlig kunnskap om hva de skal gjøre hvis de blir utsatt for brann i vegtunneler (SVV, 2012a, s. 53), samt at de har for lite kunnskap og informasjon om selvredningsprinsippet (Vatsvåg, 2016; Bjørnsen & Knapstad, 2017). Dette kan relateres til det å ha for lite informasjon om forberedelsesstrategier. En persons risikopersepsjon kan dermed påvirke reaksjonstiden fordi det å være forberedt på en ulykke er styrt av personens oppfatning av trusselen. En person som er godt forberedt vil dermed bruke mindre tid på å reagere, sammenlignet med en som ikke er forberedt på hva som skal gjøres ved brann i tunnel.

3.3.3 Risikokommunikasjon

Som nevnt innledningsvis henger risikopersepsjon tett sammen med risikokommunikasjon. Risikokommunikasjon handler om å kommunisere risiko. National Research Council (1989) definerer risikokommunikasjon som:

Risikokommunikasjonen er en interaktiv prosess for utveksling av informasjon og meninger blant enkeltpersoner, grupper og institusjoner. Informasjonen kan inneholde meldinger om ulike typer risiko, som kan uttrykke bekymringer, meninger eller reaksjoner på noe som kan bli oppfattet som farlig eller reaksjoner på juridiske og institusjonelle ordninger knyttet til risikostyring. (s. 21, oversatt)

Risikokommunikasjon har som formål å gjøre det mulig for personer i fare å ta informerte beslutninger (WHO, u.å.). Klarer de sentrale aktørene, som nevnt i delkapittel 2.4, å informere om risikoen for brann i tunnel, kan dette være en faktor som fører til at trafikantene raskere tar beslutninger. Det å ta en rask beslutning om å starte evakuering er sentralt i modellen av selvredningsprinsippet (se delkapittel 3.2). Dette vil igjen redusere beslutningstiden, som er en del av reaksjonstiden. Målet med risikokommunikasjon er å dele informasjon som er viktig for å redde liv, beskytte helsen og minimere skade på seg selv og andre (Gamhewage, 2014, s. 2). Kunnskap og informasjon om selvredningsprinsippet vil være viktig ved en tunnelbrann. Risikokommunikasjon krever en god forståelse av folks oppfatninger, bekymringer og tro, samt deres kunnskap og praksis (WHO, u.å.). Farer vi selv utsetter oss for er vi mer villige til å akseptere et høyere risikonivå på, enn farer vi ikke utsetter oss selv for. I tilfeller hvor mennesker ikke har blitt advart imot farer, men hvor de synes de burde blitt advart, kan reagere

på dette. Dette kan føre til mistillit til de som var ansvarlige for å kommunisere risikoen. Blir faren ved tunnelkjøring kommunisert ut til befolkningen? Eller anser de ansvarlige aktørene at vi aksepterer denne risikoen på lik linje som vi aksepterer å kjøre bil? Ifølge Engen et al. (2016) var formålet med risikokommunikasjon «å redusere gapet mellom ekspertkunnskap om risiko og lekfolks oppfatninger (persepsjon) om risiko» (s. 350). Denne tankegangen har senere blitt forkastet, da vi i et moderne samfunn ikke aksepterer «å bli fortalt» hva risiko er av eksperter (Engen et al., 2016, s. 350). Det vil dermed være viktig at sentrale aktører tar hensyn til folks risikopersepsjon, når de skal ta risikovurderinger og kommunisere risikoen.

3.4 Befolkningens reaksjon i kriser

Det eksisterer flere rapporter og studier som tar for seg befolkningens reaksjoner i kriser. Det finnes blant annet en myte om at befolkningen får panikk i krisesituasjoner. Ifølge Engen et al. (2016) kan panikk karakteriseres som «overdreven alarmfølelse eller frykt som fører til en uklok handling for å oppnå sikkerhet, en sterk og ukontrollert frykt forbundet med tap av dømmekraft» (s. 295). Det vil derfor være interessant å se nærmere på befolkningens reaksjoner i kriser, og om panikk forekommer i slike situasjoner.

3.4.1 Panikkatferd

Som nevnt i delkapittel 3.2 forekommer panikk sjeldent med evakuering (SINTEF, 2016a, s. 3). Enkeltmennesker kan i møte med en krise vise uhensiktsmessig atferd og reaksjoner (Dyregrov, 2018, s. 23). Heldigvis rammer dette kun et fåtall av katastroferammede (Perry & Lindell, 2003, referert i Dyregrov, 2018, s. 23). Uhensiktsmessige reaksjoner kan grovt deles inn i to kategorier: *overreaksjoner* og *underreaksjoner*. Panikkatferd er en form for overreaksjon. Det eksisterer en myte om at mennesker får panikk i krisesituasjoner, denne blir videre beskrevet i neste delkapittel. Hvis et menneske oppfører seg på en bestemt måte som hindrer eller minsker andre menneskers sjanse til å redde seg selv, kan dette betegnes som panikkatferd. Det er to forhold som vanligvis foreligger i en situasjon når panikk inntreffer (Dyregrov, 2018, s. 24-25):

1. Når de menneskene som er rammet av en katastrofe tror at de er i umiddelbar livsfare, noe som er en tydelig faktor av dødstrussel.
2. Når de katastroferammede antar at det er mulig å slippe unna faren, men så blir mulighetene raskt mindre (Fritz & Marks, 1954, referert i Dyregrov, 2018, s. 24-25).

Begge disse elementene foreligger ofte i brannsituasjoner (Dyregrov, 2018, s. 25). Elementene kan dermed oppstå ved brann i tunnel. Oppstår det en brann som utvikler seg raskt, kan trafikantene som er rammet oppleve at de er i umiddelbar livsfare og at sjansen for å slippe unna minsker for hvert minutt som går. Så lenge dette ikke hindrer eller minsker andre trafikanters mulighet for selvredning, vil ikke dette kategoriseres som panikk. De fleste vil starte evakuering av tunnelen, noe som er hensiktsmessig atferd og ikke panikkatferd (Dyregrov, 2018, s. 24). Hvis det skulle oppstå panikk kan denne atferden være «smittsom» (Dyregrov, 2018, s. 25). Da er det viktig å roe ned vedkommende som er i ferd med å utvikle panikkatferd, ved å for eksempel holde rundt og snakke direkte og bestemt til personen det gjelder. Dette for å unngå at panikken spres videre.

Apati eller lammelse er en form for underreaksjon. Katastroferammede kan bli paralyisert i den forstand at de ikke forsøker å ta seg ut av en farlig situasjon eller område (Dyregrov, 2018, s. 26). Det eksisterer også en myte om at mennesker blir hjelpeløse i krisesituasjoner. Dette blir videre forklart i neste delkapittel. Tidligere erfaring og trening er sentrale faktorer som kan sikre hensiktsmessig atferd ved en krisesituasjon (Dyregrov, 2018, s. 26). De fleste mennesker er imidlertid ikke forberedt på kriser på grunn av lite eller ingen trening på ulike scenarioer. Det kan derfor være hensiktsmessig å påse at befolkningen har kunnskap om hva de skal gjøre hvis de havner i en krisesituasjon, som for eksempel brann i tunnel. Sivildet befolkningen har ikke trening i dette, derfor vil nøkkelen til hensiktsmessig atferd for å unngå panikk og/eller lammelse være økt bevissthet og kunnskap.

3.4.2 Varslingsfasen og akuttfasen

Helsloot og Ruitenbergh (2004, s. 101) deler befolkningens respons under en katastrofe inn i tre faser: varslingsfasen, akuttfasen og gjenopprettings- eller gjenoppbyggingsfasen. Denne oppgaven vil kun fokusere på de to første. Den første fasen, varslingsfasen, er når katastrofen oppstår eller når befolkningen får informasjon om at det kan oppstå en katastrofe. I denne fasen må befolkningen ta en rekke avgjørelser basert på informasjon fra myndighetene via radio og nyheter, og/eller fra naboer og familie. Informasjonen kan komme fra mange aktører, og befolkningen må avgjøre om informasjonen er pålitelig eller ikke, og om rådene er relevante for dem (Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 101). Dette er et eksempel på hvor viktig risikokommunikasjon er. Hvorvidt tiltak iverksettes eller ikke, avhenger derfor av befolkningens tolkning av situasjonen (Perry, 1985, referert i Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 101). Oppstår det en hendelse i en tunnel, for eksempel brann, er det viktig å handle raskt. Radio

er en viktig informasjonskanal for å få nyttig informasjon dersom det oppstår en hendelse (SVV, 2020c). Dette kan være med på å forkorte reaksjonstiden, slik at trafikantene starter evakuering tidlig. Informasjonen som kommer via radioen skal beskrive hva som har hendt i tunnelen, og hva man skal gjøre. Da er det viktig at de i bilen gjør det de får beskjed om. Forskning viser at utgangspunktet for å tenke på responsen ligger i det øyeblikket trusselen blir oppfattet som «ekte» (Perry, 1985, referert i Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 101). Hvis det er lang kø i tunnelen, og sjåføren ikke ser at det brenner, vil det ta lang tid å oppfatte trusselen som ekte, noe som kan føre til at personen responderer senere på informasjonen. Perry (1985, referert i Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 101) beskriver en faktor som kan spille inn på om en person oppfatter trusselen som «ekte». Befolkningen vurderer påliteligheten til myndighetene eller andre som gir advarsler om katastrofer. En faktor i dette tilfellet er for eksempel antall ganger en falsk alarm er utstedt. Hvis en tunnel ofte stenger i korte perioder på grunn av motorstopp i kjøretøy eller at et kjøretøy har stoppet i havarinisjene, kan det føre til at personer kjører inn i en stengt tunnel. Dette fordi det som oftest «bare» er et kjøretøy med motorstopp eller en som har stoppet i havarinisjen. SVV (2020c) har en klar beskjed om å aldri kjøre inn i en stengt tunnel. Selv om mange kan oppfatte det som irriterende at tunnelen stenger mange ganger, er det viktig at trafikantene er føre-var i tilfellet det er en alvorlig hendelse.

Akutfasen er fasen der befolkningen blir konfrontert med katastrofen. Mennesker bruker to forskjellige systemer når de bestemmer seg for hvordan de skal handle når de blir konfrontert med en katastrofe: *intuitiv* og *analytisk*. Ved en plutselig forekomst av en katastrofe, hvor befolkningen har mangel på forberedelsestid, viser det seg at de reagerer raskt og intuitivt. Jordskjelv, stormer og terrorangrep er eksempler på akutte katastrofer (Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 101-102). Et annet eksempel er brann i tunnel. En slik hendelse vil oppstå uten forvarsel, hvor man må handle raskt. Det at befolkningen reagerer raskt står i strid med de generelle ideene om hvordan befolkningen reagerer i en krise. Det eksisterer tre velkjente myter om befolkningens respons og atferd i krisesituasjoner. Den første myten er at befolkningen får panikk i en katastrofe, den andre myten er at befolkningen er hjelpeløse og avhengige, og den tredje og siste myten er at plyndring skjer under og etter en katastrofe (Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 102-103). Denne oppgaven vil kun fokusere på de to første mytene, panikk og hjelpeløshet, siden plyndring ikke er relevant.

Myten om at befolkningen får panikk stammer ofte fra katastrofefilmer og medieoppslag (Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 102). I nyhetsbildet når ofre beskriver sin egen reaksjon på

katastrofen, sier de gjerne «jeg fikk panikk», altså en opplevelse av panikkreaksjon (Engen et al., 2016, s. 296). Forskning viser at mennesker i kriser har en rasjonell atferd, fremfor opplevelse av panikk i krisesituasjoner. Hvis det oppstår panikk, påvirker det bare et lite antall mennesker, og varer i en liten periode (Perry & Lindell, 2003; Quarantelli, 1999; Dynes, 1994, referert i Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 102). Quarantelli (1993, referert i Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 102) påpeker at det ikke eksisterer noen vitenskapelig enighet om bruken av begrepet panikk. Det er to sentrale temaer om panikk, den første er at panikkatferd er irrasjonell. Dette synspunktet har blitt sterkt kritisert, spesielt av forskere som har gjennomført forskning om atferden til mennesker i katastrofe- og brannsituasjoner. Forskerne konkluderte med at atferden i slike situasjoner faktisk er veldig meningsfull og langt fra irrasjonell. Det andre temaet er at panikkatferd er smittsom, som nevnt i delkapittel 3.4.1. Dette går ut på at mennesker etterligner panikkatferd veldig raskt hvis noen andre opplever panikk. Forskning viser igjen at dette er feil. Hvis panikk oppstår, blir denne atferden etterlignet av bare noen få personer (Quarantelli, 1993, referert i Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 102). Perry og Lindell (2003, referert i Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 102) presenterer fire forhold som kan forårsake panikk: (1) oppfatningen av umiddelbar og alvorlig fare, (2) oppfatningen av for få rømningsveier, (3) oppfatningen om at rømningsveiene stenger (noe som gjør umiddelbar flukt nødvendig) og (4) mangel på kommunikasjon om situasjonen. Flere av disse forholdene kan føre til at noen trafikanter kan få panikk ved tunnelbrann, men tidligere forskning viser at mennesker i kriser har rasjonell atferd (Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 102) og at panikk sjeldent forekommer med evakuering (SINTEF, 2016a, s. 3). Til tross for dette vil det likevel være viktig at det er lagt til rette for selvredningsmuligheter i tunnelene og at trafikantene er klar over hvordan de skal redde seg selv.

Myten om at sivilbefolkningen er hjelpeløse i krisesituasjoner, blir også i de fleste tilfeller motbevist av forskning. Rasjonell atferd gjør at befolkningen danner seg et bilde av situasjonen, og er tidlig ute med livreddende arbeid (Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 102). Perry og Lindell (2003, referert i Helsloot & Ruitenbergh, 2004) beskriver hvordan mennesker tilpasser seg en krisesituasjon: De fleste innbyggere utvikler ikke sjokkreaksjoner, panikkflukt forekommer bare sjelden, og folk har en tendens til å handle ut ifra det de mener er deres beste interesse, gitt deres begrensede forståelse av situasjonen (s. 102, oversatt). Noen mennesker vil oppleve en passivitet, som gjør at de blir handlingslammet, som kan ses i sammenheng med myten om hjelpeløshet. Dette kan sammenlignes med det Perry og Lindell (1978) kaller for et krisesyndrom. Noen kan bli handlingslammet i den forstand at dersom man befinner seg i en

situasjon hvor noen har behov for hjelp, vil vissheten om at det finnes andre personer til stede som er i stand til å respondere på behovet for hjelp, gjøre det mindre sannsynlig at man selv yter hjelp (Darley & Latané, 1968, s. 377-383). Dette er «bystander» effekten, også kalt tilskuereffekten. I de fleste tilfeller i møte med farer er passivitet ikke-eksisterende (Quarantelli, 1993, referert i Helsloot & Ruitenberg, 2004, s. 102). Heldigvis har de fleste mennesker rasjonell atferd i krisesituasjoner. Trafikanter ved brann i tunnel vil dermed prøve å forstå situasjonen og tilpasse seg deretter. Begge mytene har dermed blitt avvist av forskning, men panikk og hjelpeløshet kan likevel oppstå, bare at det sjeldent forekommer og av et lite antall personer.

3.5 Beslutningstaking

Beslutningstaking går ut på å ta beslutninger basert på valg mellom alternativer. Det endelige utfallet av en beslutningsprosess vil være beslutningen som er valgt (Engen et al., 2016, s. 170). I krisesituasjoner kan det være vanskelig og utfordrende å foreta beslutninger. Det vil derfor være interessant å se nærmere på beslutningstaking.

Klein, Calderwood og Clinton-Cirocco (2010) definerte beslutningstaking som valg av ett alternativ fra et sett med to eller flere alternativer (s. 186, oversatt). Denne definisjonen er nesten helt lik som Klein (2009) sin påstand nr. 3 i boken *Streetlights and Shadows*: For å ta en beslutning, generer flere alternativer og sammenlign dem for å velge den beste (s. 83, oversatt). En slik forståelse av beslutningstaking blir undervist på business-, ingeniør- og militærskoler. Klein (2009, s. 84-85) hevder at denne måten å ta beslutninger på minner om Rational Choice metoden, som sjeldent vil fungere i komplekse situasjoner under tidspress, fordi det krever mye tid og innsats. Klein et al. (2010; Klein, 2009, s. 87) valgte å studere hvordan brannmenn tar beslutninger, fordi jobben deres går ut på å ta beslutninger. Gjennom studien deres av brannmennene, oppdaget de at beslutningstakere under tidspress ikke valgte ett alternativ blant to eller flere alternativer. På bakgrunn av dette, utviklet de en ny forståelse av beslutningstaking: Effektive alternativer genereres direkte og vurderes for å være tilstrekkelige uten å sammenligne med andre alternativer (Klein et al., 2010, s. 206, oversatt). Denne forståelsen dannet grunnlaget for Recognition-Primed decision (RPD) modellen, som blir videre forklart i delkapittel 3.5.2. Med dette, kunne Klein (2009) komme med en erstatning til påstand 3: Gode beslutningstakere bruker sin erfaring til å gjenkjenne et effektivt alternativ og

evaluerer det gjennom mental simulering (s. 91, oversatt). Denne påstanden er mer realistisk med tanke på beslutningstaking under tidspress.

De fleste beslutninger i nødsituasjoner blir tatt under usikkerhet og tidspress. I denne oppgaven vil beslutningstaking bli sett i lys av mennesker som havner i en kritisk situasjon, og som blir nødt til å foreta kritiske beslutninger. I et tilfelle med tunnelbrann er det ofte mennesker som verken har trening og/eller erfaring fra slike hendelser, som må ta beslutninger. Det å ta beslutninger er en sentral faktor i modellen av selvredningsprinsippet, som illustrert i delkapittel 3.2. Det vil derfor være interessant å se nærmere på to ulike kategorier innen beslutningstaking, samt teori om beslutningstaking.

3.5.1 Intuitiv- og analytisk beslutningstaking

Som nevnt tidligere kan beslutningstaking deles inn i to kategorier: *intuitiv* og *analytisk* (Helsloot & Ruitenberg, 2004, s. 101; Klein, 2008, s. 115-116). Dette er to forskjellige systemer som mennesker kan bruke for å bestemme seg for hvordan de skal handle i møte med en krise. Intuitiv beslutningstaking er rask, assosiativ, automatisk og ubevisst (Helsloot & Ruitenberg, 2004, s. 101). Klein (2009, s. 71) definerer intuisjon som måten vi ubevist bruker egne erfaringer for å ta beslutninger. Han beskriver at dette inkluderer vår evne til å gjenkjenne mønstre som er lagret i minnet. Analytisk beslutningstaking er basert på regler, resonnement og formell logikk. Denne er mer tidkrevende og krever mer innsats, læringskapasitet og bevissthet (Helsloot & Ruitenberg, 2004, s. 101). Et eksempel på en analytisk vurdering er å identifisere en rekke forskjellige alternativer, for deretter å sette opp et felles sett med kriterier, slik at vi evaluerer hvert av alternativene ved å bruke de samme standardene (Klein, 2009, s. 84). En ulempe med analytisk beslutningstaking er at den ofte mangler konteksten til situasjonen, noe som kan resultere i villedende anbefalinger (Klein, 2009, s. 80).

Vi bruker disse systemene til å komme frem til beslutninger. De har begge sine respektive fordeler og ulemper, noe som betyr at en blanding av både intuisjon og analyse vil være bra for å ta beslutninger. I noen tilfeller kan de peke i forskjellige retninger, gjerne i situasjoner med høyt tidspress. Da viser forskning at den intuitive delen ofte er løsningen (Helsloot & Ruitenberg, 2004, s. 101-102). Klein (2008, s. 74) påpeker at vi ikke alltid skal favorisere intuisjon hver gang den kommer i konflikt med den analytiske. Det avhenger av situasjonen vi havner i. Det viktigste budskapet til Klein (2009) er at den analytiske delen passer bra i godt

organiserte situasjoner, men når det kommer til tvetydige, komplekse og uforutsigbare situasjoner må vi blande intuisjon og analyse.

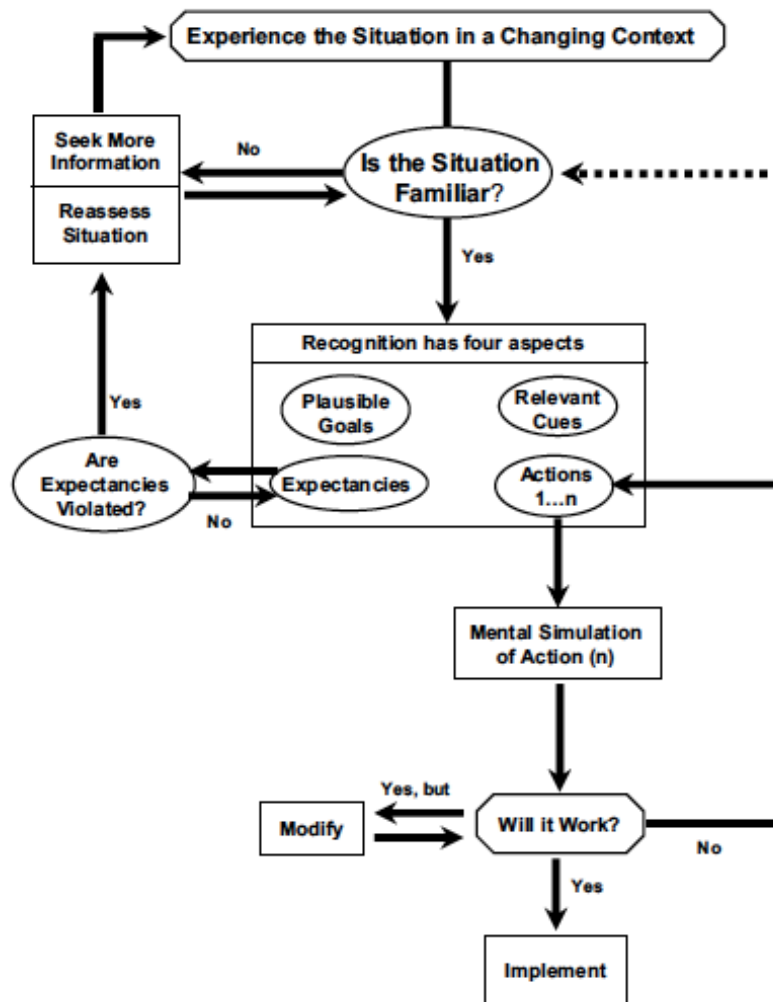
3.5.2 Naturalistic decision making og Recognition-Primed Decision

Naturalistic Decision Making (NDM) er en forskningstilnærming som ble utviklet på slutten av 1980-tallet (Klein, 2008, s. 456). Salas og Klein (2001) beskriver NDM som «the effort to understand and improve decision making in field settings, particularly by helping people more quickly develop expertise and apply it to the challenges they face» (s. 3). Denne tilnærmingen er deskriptiv fordi den søker å forklare hvordan mennesker tar beslutninger i virkelige omgivelser (Bryant, 2002, s. 1; Klein, 2008, s. 456). Lenge før NDM kom i 1989, har flere forskere gjennomført eksperimenter og utviklet modeller om hvordan mennesker tar beslutninger. Forskjellen er at NDM-forskerne studerte mennesker i feltsettinger, fremfor å gjennomføre eksperimenter for å teste ulike hypoteser, fordi de ønsket å studere naturalistisk beslutningstaking (Klein, 2008, s. 456-457). Orasanu og Connolly (1993, referert i Klein, 1998, s. 4) beskriver ulike faktorer som hjelper til med å definere en naturalistisk beslutningstaking. Noen av faktorene er tidspress, verdier som står på spill, erfarne beslutningstakere, utilstrekkelig informasjon, mål og prosedyrer er uklart definert, stress, dynamiske forhold og teamkoordinering. Bryant (2002, s. 1) beskriver også ufullstendig informasjon, høyt stress og begrenset tid som spesifikke faktorer som NDM tar for seg. Disse faktorene kan være med på å begrense muligheten til å ta analytiske og rasjonelle valg. Ved en tunnelbrann vil trafikantene møte på mange av disse faktorene, og måten de håndterer dem på vil være avgjørende for hvordan de håndterer situasjonen.

RPD-modellen

Det eksisterer flere modeller innen forskningstilnærmingen NDM (Klein, 2008, 457). En hovedmodell er RPD utviklet av Klein, Calderwood og Clinton-Cirocco. Denne modellen blir også kalt gjenkjenningsmodellen (Njå et al., 2020, s. 197). Klein var spesielt interessert i hvordan dyktige beslutningstakere, som for eksempel brannmenn, klarte å være effektive under høyt stress og tidspress (Lipshitz, 1993, s. 107). RPD-modellen er en deskriptiv modell som beskriver hvordan beslutninger kan tas med utgangspunkt i egne erfaringer for å gjenkjenne et effektivt alternativ og evaluere det gjennom mental simulering (Klein, 2009, s. 91). Den inkluderer tydelige aspekter av problemløsning og dømmekraft, sammen med beslutningstaking. Den omfatter også problemer som situasjonsvurdering, målavklaring,

innramming av problemer og strategier for forbedring av alternativer (Klein, 1989, s. 51). Figur 4 illustrerer modellen som en prosess for å komme frem til en beslutning, som blir implementert som beslutningsgrunnlag.



Figur 4: Recognition-Primed Decision modellen (Klein, 1989, s. 50).

RPD-modellen beskriver hvordan folk faktisk tar beslutninger, ikke ved å generere og kontrastere alternativer, men ved å anerkjenne den første rimelige handlingen som ble vurdert, for deretter å evaluere den ved å forestille seg hvordan den vil spille ut (Klein, 2009, s. 286). Det er fire hovedtrekk ved modellen: (1) gjenkjenne om situasjonen er kjent, (2) situasjonsforståelse, (3) evaluering av alternativer, og (4) mental simulering (Klein, 1989, s. 51). De vil bli videre forklart.

1. Gjenkjenne om situasjonen er kjent

Det første steget går ut på om beslutningstakeren anerkjenner situasjonen som kjent eller ukjent (Klein, 1989, s. 50-51; Lipshitz, 1993, s. 107). Er situasjonen ukjent, må beslutningstakeren søke etter mer informasjon. Hvis situasjonen er kjent, kan beslutningstakeren gå videre til neste steg (Klein, 1989, s. 50).

2. Situasjonsforståelse

Det er her situasjonsvurdering kommer inn. Når en beslutningstaker anerkjenner situasjonen som kjent, trekker beslutningstakeren på tidligere erfaringer for veiledning om hvordan han eller hun skal gå frem. Ved å gjenkjenne situasjonen som kjent, må beslutningstakeren gjenkjenne fire aspekter: (1) plausible mål, (2) kritiske signaler og årsaksfaktorer, (3) forventninger og (4) typiske handlinger (Klein, 1989, s. 52). For det første må beslutningstakeren sette plausible mål som vil være mulige å oppnå. Mål er viktige for å strukturere beslutningsproblemer. For det andre må beslutningstakeren gjennom situasjonsvurderingen, være oppmerksom mot relevante hint (signaler) og informasjon. Kritiske hint kan også avgjøre tidspunktet for handlingen. For det tredje skal forventningene forberede beslutningstakeren til handling og gi ledetråder for å teste om situasjonen er riktig forstått. Situasjonsvurderingen inkluderer forventninger til hva som sannsynligvis vil skje, og når. Forventningene må også være i samsvar med målene, fordi beslutningstakeren må ha tilstrekkelig tid til å nå målene. For det fjerde må handlingsalternativene være kjent for situasjonen beslutningstakeren står overfor. Situasjonsvurdering går her ut på å identifisere typisk respons på handlingsalternativene (Klein, 1989, s. 53- 55). Hvis situasjonsvurderingen er utilstrekkelig, kan beslutningstakeren velge upassende mål, gå glipp av kritiske hint og ta feil beslutninger (Klein, 1989, s. 53). Hvis de fire aspektene ikke samsvarer, må beslutningstakeren revurdere situasjonen eller søke ny informasjon.

3. Evaluering av alternativer

I neste steg av prosessen evaluerer beslutningstakeren et og et alternativ, helt til ett tilfredsstillende handlingsalternativ er funnet (Klein, 1989, s. 56; Lipshitz, 1993, s. 107). For å evaluere ett alternativ, forestiller beslutningstakeren hvordan det vil utspille seg i situasjonen. Hvis alternativet ikke er tilfredsstillende, forkastes det og beslutningstakeren vurderer et nytt alternativ (Klein, 1989, s. 56-57). Det handlingsalternativet som er tilfredsstillende i henhold til situasjonen som beslutningstakeren befinner seg i, vil senere i prosessen bli implementert.

Prosesen ved hvilke handlinger som blir evaluert kalles mental simulering (Lipshitz, 1993, s. 107), som er det neste steget i RPD-modellen.

4. Mental simulering

For å vurdere om en handling er tilfredsstillende, utfører beslutningstakeren mental simulering. Det går ut på at beslutningstakeren forestiller seg hvordan alternativet vil bli utført i den spesifikke situasjonen (Klein, 1989, s. 58; Lipshitz, 1993, s. 107). Beslutningstakeren simulerer mentalt de påfølgende trinnene som skal tas, de potensielle resultatene av disse trinnene, problemene som sannsynligvis vil oppstå, og om og hvordan disse problemene skal håndteres (Lipshitz, 1993, s. 107-109). Mental simulering gjør at en beslutningstaker kan forutsi tilstrekkeligheten av hendelsesforløpet (Klein, 1989, s. 58). Som et resultat av simuleringen implementerer beslutningstakeren enten handlingen som den er, endrer den, eller avviser den helt, for så å undersøke neste handlingsalternativ (Lipshitz, 1993, s. 109). Mental simulering påvirker også situasjonsforståelse, som vist i figur 4. Når beslutningstakeren har kommet frem til et tilfredsstillende handlingsalternativ som fungerer i den gitte situasjonen, blir denne beslutningen implementert og iverksatt.

RPD-modellen kombinerer dermed intuisjon med analyse. Mønstergjenkjenning (situasjonsgjenkjenning) er den intuitive delen, og mental simulering er den bevisste analysen (Klein, 2008, s. 458; Klein, 2009, s. 90-91). Dette tilsvarer det Kahneman (2011, s. 236-237) beskriver som system 1 (rask og ubevisst) og system 2 (sakte og bevisst). I den første fasen kommer en foreløpig plan opp i tankene til beslutningstakeren med en automatisk funksjon av assosiativt minne, som tilsvarer system 1. Neste fase er en bevisst prosess der planen blir simulert mentalt av beslutningstakeren for å sjekke om den vil fungere i situasjonen beslutningstakeren står overfor, som tilsvarer system 2 (Kahneman, 2011, s. 237). Gode beslutningstakere bruker sin erfaring til å gjenkjenne et effektivt alternativ og evaluerer det gjennom mental simulering (Klein, 2009, s. 91). RPD-modellen viser hvordan vi kan ta gode beslutninger basert på erfaringene våre, uten å måtte sammenligne alternativer (Klein, 2009, s. 93). Det går altså ut på å finne det første tilfredsstillende og gjennomførbare handlingsalternativet, og ikke det best mulige alternativet (Klein, 2008, s. 458). I komplekse situasjoner med høyt stress og tidspress har ikke beslutningstakerne tid til å sammenligne alle mulige alternativer med hverandre. Dette er svært tidkrevende, og kan være en avgjørende faktor for om situasjonen beslutningstakeren står overfor fører til et positivt eller negativt utfall. For å illustrere dette er brann et godt eksempel fordi branner utvikler seg raskt. Hvis man bruker

lang tid på å finne det beste alternativet, har brannen allerede fått utvikle seg drastisk. Dermed kan beslutningstakere ved bruk av en kombinasjon av intuisjon og analyse, raskt komme frem til det mest tilfredsstillende og gjennomførbare handlingsalternativet.

3.6 Oppsummering av det teoretiske grunnlaget

Med bakgrunn i det teoretiske rammeverket, er det gjort et forsøk på å få innsikt i ulike forhold som kan påvirke den tilgjengelige og nødvendige rømningstiden, samt ulike faktorer som kan påvirke hvordan trafikanter kan ta beslutninger ved brann i tunnel. Dette har vært hensiktsmessig på bakgrunn av at selvredningsprinsippet er gjeldende for evakuering av tunnel. Den første omhandler viktigheten av et samvirke mellom sentrale aktører i arbeidet med tunnelsikkerhet. Dette gjelder SVV, VTS, kommunen, trafikkskoler og redningstjenesten. Samtidig er det essensielt at det er et godt samspill mellom infrastrukturen i tunnelen, tilstanden på kjøretøyet og trafikantene. Den andre faktoren omhandler rømningstid ved brann. Her er det sentralt at tilgjengelig rømningstid skal være større enn nødvendig rømningstid, og dette kan gjøres ved hjelp av sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning i tunnelen. Den tredje faktoren omhandler hvordan mennesker oppfatter og vurderer risiko, samt hvordan risiko blir kommunisert. For mennesker som ofte ferdes i tunneler, kan tunnelkjøring assosieres med lav risiko, imens andre kan forbinde dette med høy risiko for å havne i en nødsituasjon. Hvordan risikoen for å havne i en tunnelbrann kommuniseres, kan også påvirke menneskers risikopersepsjon. Risikokommunikasjon kan føre til at trafikantene bruker kortere tid på fortolkning og beslutning, noe som kan forkorte reaksjonstiden i modellen av selvredningsprinsippet. Den fjerde faktoren omhandler hvordan mennesker reagerer og responderer i krisesituasjoner. Forskning viser at de fleste mennesker har en rasjonell atferd i krisesituasjoner, og at det kun er et fåtall av mennesker som opplever panikk og passivitet. Hvordan mennesker reagerer er også sentralt i reaksjonstiden. Intuitiv- og analytisk beslutningstaking er den siste faktoren, som omhandler hvordan mennesker tar beslutninger. Brann i tunnel er en nødsituasjon hvor trafikantene må ta beslutninger, noe som kan være vanskelig og utfordrende i situasjoner preget av stress og begrenset tid. Hvis en trafikanter gjennomfører det første tilfredsstillende handlingsalternativet, og starter evakuering, kan dette forkorte forflytningstiden. Hensikten med dette har vært å få en forståelse av faktorer som påvirker trafikantene, for å videre kunne undersøke hvordan sentrale aktører kan bidra med å øke bevisstheten og kunnskapen om selvredningsprinsippet.

4. Forskningsmetode

I dette kapitlet vil det redegjøres for valgt metode. Først vil det bli presentert valg av forskningsstrategi og -design. Deretter forklares det hvordan datamaterialet er innhentet og analysert fra dokumenter og intervjuer. Videre reflekteres det over oppgavens reliabilitet og validitet, samt overførbarhet og utfordringer ved valgt metode. Til slutt blir tunnelutvalget presentert og beskrevet.

4.1 Forskningsstrategi

Problemstillingen har sin hensikt at den kan belyses ved hjelp av samfunnsvitenskapelige metoder (Halvorsen, 2008, s. 35). Formålet med problemstillingen var å se nærmere på selvredningsprinsippet i vegtunneler, samt å undersøke hvordan sentrale aktører kan bidra til å øke bevisstheten og kunnskapen om prinsippet for trafikanter ved brann i tunnel. For å kunne svare på oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål var det ønskelig å samle inn og analysere data ved bruk av kvalitativ forskning. Det var også ønskelig å ta i bruk casestudie for å samle inn mest mulig informasjon om selvredningsprinsippet for å kunne forstå og forklare dets rolle i forbindelse med evakuering i tunnel.

I samfunnsvitenskapen er det fire grunnleggende forskningsstrategier tilgjengelig: abduktiv, induktiv, deduktiv og retroduktiv (Blaikie & Priest, 2019, s. 89-93). For å finne svar på problemstillingen og forskningsspørsmålene, tok jeg i bruk en abduktiv forskningsstrategi. I denne forskningsstrategien er teorien sluttproduktet av forskningen, ikke utgangspunktet (Blaikie & Priest, 2019, s. 93; Blaikie, 2010, s. 243). I mitt tilfelle er det dokumentanalysen som legger føringen for hvilken teori jeg har tatt i bruk. Blaikie og Priest (2019, s. 93) beskriver at formålet med den abduktive forskningsstrategien er å forstå det sosiale livet når det gjelder sosiale aktørers oppfatning av virkeligheten. Abduksjon relaterer altså en observasjon til en teori som resulterer i en tolkning. Observasjonene mine vil være det som forekommer av dokumentanalysen og intervjuene.

4.1.1 Forskningsprosessen

Prosessen med å utvikle masteroppgaven startet allerede våren 2020, hvor vi i ett av fagene skulle levere en masterskisse som del av vurderingsgrunnlaget. Jeg utnyttet denne muligheten til å utforske hva jeg ønsket å skrive masteroppgave om. I de to andre fagene det semesteret, skrev jeg to prosjektoppgaver om brann i tunnel sammen med syv medstudenter. Det ble fattet

stor interesse for tunnelsikkerhet tidlig i det semesteret, og da spesielt selvredningsprinsippet. Høsten 2020 justerte jeg på masterskissen som jeg leverte våren 2020, da det ble foreslått et mer fokus på det grunnleggende rundt selvredningsprinsippet av en av veilederne mine. I vedlegg 5 ligger det en mer detaljert oversikt over forskningsprosessen, illustrert i en tabell med et hendelsesforløp fra januar til juni 2021.

4.2 Forskningsdesign

Forskningsdesignet jeg har valgt er kvalitativ forskningsmetode, som var det foretrukne designet for å ta et dypdykk i analytiske beskrivelser om selvredningsprinsippet. Kvalitativ metode ønsker å fange opp mening og opplevelser (Dalland, 2017, s. 52). I denne oppgaven vil dokumentanalyse og intervjuer ligge til grunn for innhentet data, hvor disse vil supplere hverandre. Kvalitativ tilnærming er fleksibel fordi datainnsamling og analyse er en parallell prosess (Halvorsen, 2008, s. 131).

4.2.1 Casestudie

For å illustrere oppgavens problemstilling og formål, valgte jeg å ta i bruk casestudie. Ifølge Yin (2014) er en casestudie en empirisk undersøkelse som studerer et aktuelt fenomen i dets virkelige kontekst fordi grensen mellom fenomenet og konteksten er uklar (s. 16, oversatt). Caset i denne oppgaven er selvredningsprinsippet. Det er en single-casestudie da det kun fokuseres på en enkelt case og ikke flere (Yin, 2014, s. 50-51). For å beskrive selvredningsprinsippet i praksis har jeg valgt å illustrere dette ved å se på to ulike tunneler. En beskrivelse av tunnelene kommer i delkapittel 4.5. Hensikten med casestudien var å undersøke hvordan vi kan forstå selvredningsprinsippet gitt den forskjellige utformingen av de to utvalgte tunnelene, samt om det er forskjeller i hvordan prinsippet forstås når man tar utgangspunkt i de to tunnelene. I neste delkapittel vil det beskrives hvilket datamateriale som bistod i casestudien.

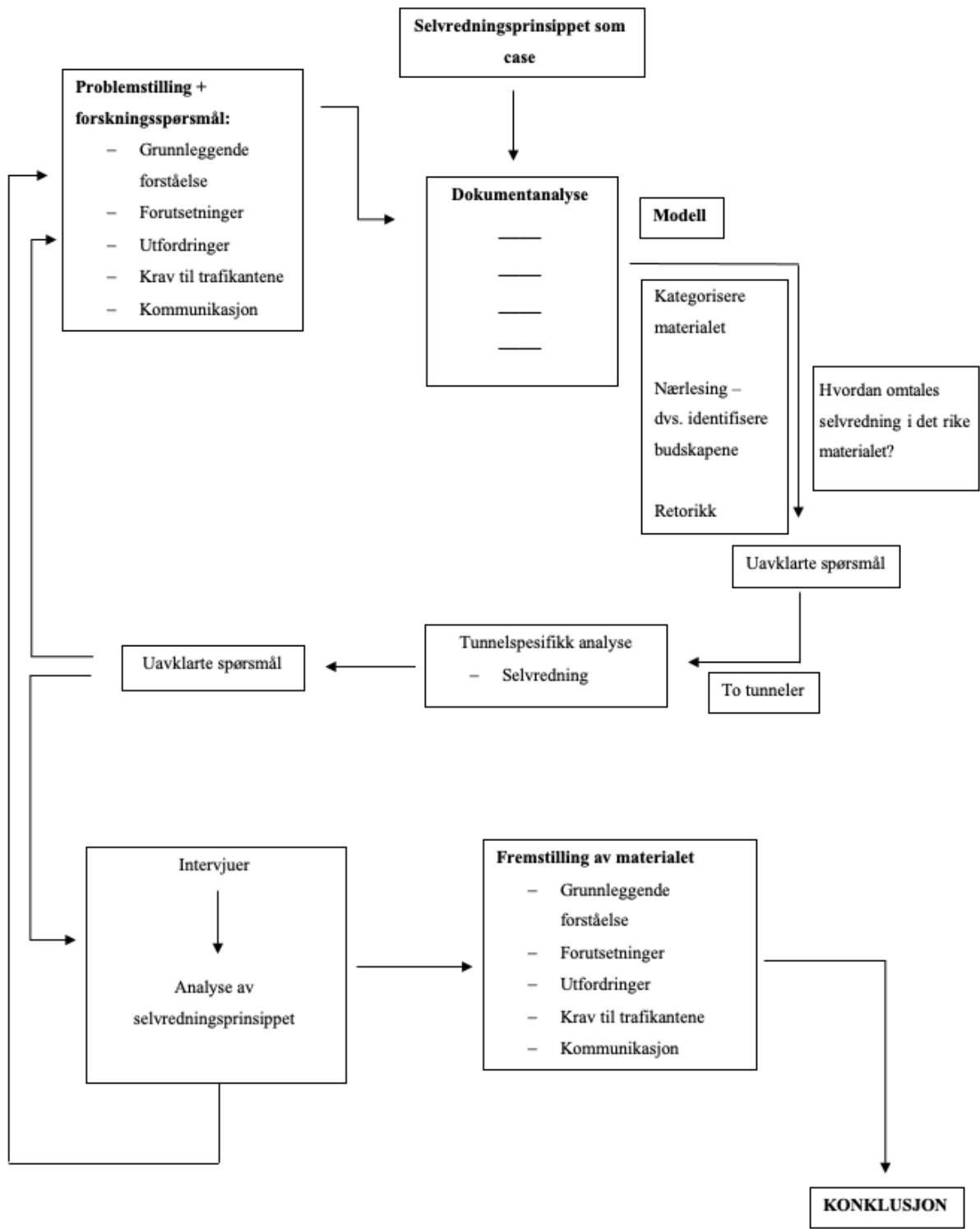
4.3 Datainnsamling og -analyse

Jeg har valgt å ta i bruk både primær- og sekundærdata. Primærdata er data samlet inn av forskeren selv, ved bruk av en eller flere datainnsamlingsmetoder (Halvorsen, 2008, s. 114). Fordelen er at jeg får en nærhet til det som samles inn fordi dataene er samlet inn av meg. Primærdata er samlet inn gjennom intervjuer med nøkkelinformanter. Sekundærdata er data samlet inn av andre (Halvorsen, 2008, s. 114). Offentlige dokumenter, rapporter og analyser er eksempler på sekundærdata som blir brukt i denne oppgaven. Disse danner grunnlaget for

dokumentanalysen. En kombinasjon av både primær- og sekundærdata vil styrke nærheten til det fenomenet som skal undersøkes fordi det bygger en bro mellom andrehåndsopplysninger og deltakende observasjoner (Ringdal, 2001, referert i Halvorsen, 2008, s. 98). Det har blitt analysert totalt 20 dokumenter, med en sammensetning av granskingsrapporter fra SHT, SVV sine håndbøker og rapporter, masteroppgaver om tunnelsikkerhet, studier og rapporter om selvredning og menneskelig atferd. Det ble òg gjennomført tre intervjuer med tre informanter. Hensikten med analysen var å «kategorisere innsamlet informasjon med sikte på å beskrive hva en har funnet» (Halvorsen, 2008, s. 176). Formålet med datainnsamlingen var å få et innblikk og en forståelse for hva sentrale aktører kan bidra med for å øke bevisstheten og kunnskapen om selvredningsprinsippet blant trafikanter ved brann i tunnel. Det er i tråd med en abduktiv forskningsstrategi, da jeg er ute etter sosiale aktørers oppfatninger.

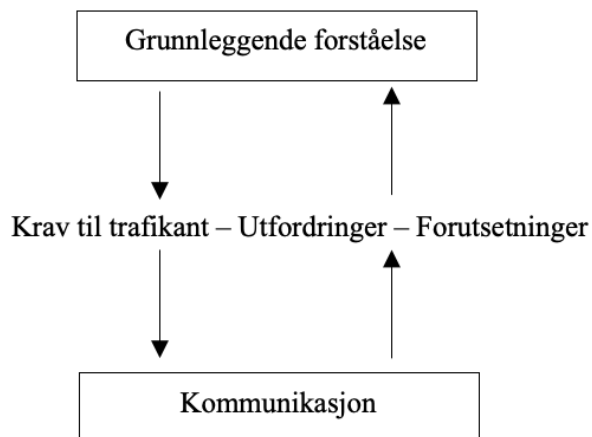
4.3.1 Dokumentanalyse

Dokumentanalyse, også kalt innholdsanalyse, går ut på å samle inn dokumenter for deretter å analysere disse tekstene. I samfunnsvitenskapen brukes dette for å belyse samfunnsfenomener (Halvorsen, 2008, s. 213). Disse dokumentene utgjør datakildene. Det er valgt en kvalitativ tilnærming på dokumentanalysen, som går ut på at det kan suppleres med nye tekster til kildematerialet underveis i prosessen (Halvorsen, 2008, s. 140). Det å velge en kvalitativ tilnærming var hensiktsmessig da det var viktig for meg å kunne tilpasse dokumentanalysen ut ifra hvordan oppgaven formet seg underveis. Dette var også viktig i og med at jeg lærte mer om tunnelsikkerhet og selvredningsprinsippet underveis, og fikk nye spørsmål som jeg lurte på i prosessen. For å analysere dokumentene, har jeg valgt å legge til grunn en analysemodell som illustrerer prosessen. Denne blir presentert i figur 5.



Figur 5. Analysemodell.

Hensikten med analysemodellen var å få frem nøkkelordene i oppgavens fem forskningsspørsmål: den grunnleggende forståelsen, forutsetninger, utfordringer, krav til trafikantene og kommunikasjon av selvredningsprinsippet. Forskningsspørsmålene la føring for dokumentene som ble samlet inn, og hensikten med dokumentanalysen var å danne en kobling mellom dem. Årsaken er fordi forskningsspørsmålene legger grunnlaget for å kunne svare på oppgavens problemstilling. Koblingen blir illustrert i figur 6.



Figur 6. Kobling mellom forskningsspørsmålene.

Dokumentene ble gruppert i ulike typer ut fra hva de representerer (Halvorsen, 2008, s. 214). De ble delt inn i granskingsrapporter, håndbøker, rapporter, stortingsmelding, masteroppgaver, selvredning, menneskelig atferd og kartlegging. For en detaljert oversikt over grupperingen og de ulike dokumentene, se vedlegg 1. I ettertid ser jeg at en annen inndeling kunne vært mer hensiktsmessig for oppgaven. Det kunne vært bedre å ha sortert dokumentene basert på temaene i forskningsspørsmålene, som ville resultert i en oversikt over hvilke dokumenter som kan besvare de ulike forskningsspørsmålene. Likevel fungerte grupperingen, siden flere av dokumentene kunne bidra til å besvare mer enn et forskningsspørsmål.

Tidlig i prosessen startet jeg dokumentsøk. Det første jeg startet med var å se på litteraturlisten til tidligere masteroppgaver om samme tema. Dette ga en god pekepinn på hva jeg kunne starte å lese på. Deretter leste jeg i tidligere pensumbøker og søkte aktivt i litteraturlistene deres. Videre brukte jeg ulike databaser til å søke på begreper som «selvredningsprinsippet», «brann i tunnel», «evakueringsatferd» og «panikkatferd». Det ble også knyttet kontakt med en tidligere ansatt i SVV, som skaffet meg noen dokumenter om selvredningsprinsippet. Ett av dokumentene som ble sendt, hadde jeg allerede samlet inn. Det bekreftet relevansen til det

dokumentet, og det ble dermed et sentralt dokument. Et tidlig funn i dokumentsøket var at det var vanskelig å finne opphavet til selvredningsprinsippet. Det ble dermed bestemt at jeg måtte supplere dokumentanalysen med intervjuer med nøkkelinformanter. Dette kommer jeg tilbake til i neste delkapittel.

Som nevnt tidligere, ble de innhentede dokumentene gruppert for å ha en protokoll for datainnsamlingen. Selvredningsprinsippet er caset i oppgaven, som sammen med dokumenter og intervjuer utgjør datakildene. Det ble også benyttet nyhetsartikler for å supplere datainnsamlingen. Tidligere tunnelbranner og ulykker, samt viktige diskusjoner om tunnelsikkerhet, blir ofte gjort rede for i lokalaviser og medier. I nyhetsartikler er det gjerne uttalelser om tidligere tunnelbranner og annen nyttig tilleggsinformasjon.

Analyse av innsamlet datamateriell har fokusert på forståelsen av hvordan selvredningsprinsippet skal forstås i forbindelse med tunneler, samt dets forutsetninger og utfordringer. Kvalitativ dataanalyse var den foretrukne analysen, da slike analyser «ofte tar sikte på å oppnå en mer eller mindre helhetlig forståelse av spesifikke forhold» (Grønmo, 1996, s. 92). Analysene gjennomføres med bakgrunn i forskningsspørsmålene og teori, for å kunne svare på oppgavens problemstilling.

4.3.2 Intervju

Underveis i forskningsprosessen ble det bestemt at det var nødvendig å gjennomføre intervjuer. Det var ikke alle forskningsspørsmålene som lot seg besvares gjennom analyse og tolkning av data fra dokumenter. Det ble dermed valgt å samle inn primærdata ved å ta i bruk semi-strukturerte intervjuer. Denne metoden for gjennomførelse av intervju fungerer bra når forskeren ønsker å intervju noen med førstehåndskjennskap til det forskeren ønsker å vite mer om (Halvorsen, 2008, s. 137). I intervjuene ble det undersøkt ulike respondenters tanker, holdninger og kunnskap om selvredning som prinsipp ved brann i tunnel. Alle intervjuene ble gjennomført i april 2021. Semi-strukturerte intervjuer karakteriseres ved åpne spørsmål i en intervjuguide, gjerne inndelt i ulike tema. Fordelen med denne intervjuformen er at den er fleksibel, fordi det er mulighet for å omformulere spørsmålene og endre intervjuguiden fra et intervjuobjekt til et annet. Ulempen er at alle intervjuobjektene ikke får nøyaktig de samme spørsmålene (Halvorsen, 2008, s. 137). I oppgavens tilfelle, er fordelen større enn ulempen, da dette gir mulighet for å få en mer helhetlig forståelse, samt tydeligere svar på spørsmålene som stilles. I noen tilfeller kan spørsmålene til det første intervjuobjektet være vanskelig formulert,

som kan gi en helt annen vinkling på svaret. Derfor var det fordelaktig å ha muligheten til å justere på spørsmålene underveis.

Gjennomførelse av intervju ved bruk av kvalitativ forskningsmetode, har som hensikt å gå i dybden på det som studeres (Dalland, 2007, s. 76). Det ble dermed bestemt å gå i dybden på et mindre antall intervjuobjekter, fremfor å intervju flere. Det å intervju mange personer er tidkrevende, og kan føre til at intervjuene blir forhastet. Formålet var heller å ha gode samtaler med et fåtall personer. I forkant av intervjuprosessen, ble det laget en liste over aktuelle kandidater. Dette var viktig i tilfellet noen ikke hadde tid til intervju, eller hvis noen var vanskelig å få tak i. Det ble dermed gjennomført tre intervjuer av tre informanter. Intervjuprosessen ble avsluttet da jeg fikk tak i den informasjonen som var nødvendig for å kunne svare på oppgavens forskningsspørsmål. Mer om informantene kommer i neste delkapittel.

Ved gjennomførelse av intervju er det alltid ønskelig å foreta dem ansikt til ansikt på respondentenes arbeidsplass. Som følge av COVID-19, ble intervjuene gjennomført over Zoom og Teams. Dette var heldigvis ikke et problem da både jeg og informantene var godt vant til disse verktøyene for videosamtale. Intervjuene tok utgangspunkt i en intervjuguide som ble laget ut ifra oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål, men også basert på tidlig funn fra dokumentanalysen. Intervjuguiden ble utformet i forkant av intervjuene og tok utgangspunkt i temaene «regelverket», «selvredning som prinsipp» og «kommunikasjon av selvredningsprinsippet». Formell intervjuguide er vist i vedlegg 3. Fordelen med en intervjuguide er at den holder orden og struktur på samtalen, da den fungerer som en mal. Den ble ikke fulgt slavisk, da jeg ønsket at informantene skulle føre ordet og snakke fritt. Som nevnt tidligere, er intervjuguiden basert på åpne spørsmål. Fordelen er at det gir føring for informantene til å svare slik dem ønsker (Halvorsen, 2008, s. 141). En annen fordel er at informantene kan komme med viktige momenter som jeg på forhånd ikke var klar over. Ved bruk av åpne spørsmål, legger jeg også til rette for oppfølgingsspørsmål.

I forkant av intervjuene sendte jeg et samtykkeskjema (se vedlegg 4) til informantene som de måtte signere. Det ble foretatt et valg om å også sende intervjuguiden i forkant. Årsaken til dette var at jeg ønsket å gi dem muligheten til å forberede seg, slik at jeg fikk mest mulig ut av intervjuet. Det gir informantene muligheten til å tenke seg nøye gjennom spørsmålene og reflektere over svarene. En ulempe er at informantene kan komme med ferdig formulerte svar.

Dette var ikke et problem da spørsmålene var åpne. Intervjuene ble som nevnt tidligere, gjennomført over Zoom og Teams. Det er ikke gjort lydopptak av intervjuene. Jeg noterte direkte i intervjuguiden underveis i intervjuene, som senere ble finskrevet etter hvert intervju.

4.3.3 Informanter

Informantene ble valgt på bakgrunn av deres kunnskap og erfaring innen tunnelsikkerhet og selvredningsprinsippet. Som nevnt tidligere, er informasjonen jeg får gjennom intervjuene primærdata. Informantene kan karakteriseres som nøkkelinformanter, siden de har innsikt, informasjon og kunnskap om emneområdet som er utgangspunktet for problemstillingen, samt sentrale spørsmål som forskeren ønsker å få belyst (Halvorsen, 2008, s. 266; Andersen, 2006, s. 279). Nøkkelinformanter er dermed ressurssterke på bakgrunn av deres kompetanse og erfaring (Andersen, 2006, s. 279). En oversikt over informantene er gitt i vedlegg 2. Siden det har vært et ønske om å se nærmere på selvredningsprinsippet, var det hensiktsmessig å intervju noen som har jobbet lenge med tunnelsikkerhet. To av informantene er pensjonerte, og har dermed lang arbeidserfaring. For å kunne sammenligne svarene deres, var det også viktig med én informant som fortsatt var i arbeidslivet.

For å komme i kontakt med informantene, sendte jeg SMS og/eller email med en beskrivelse om hva masterprosjektet handlet om. Når det ble etablert kontakt, sendte jeg mer informasjon om hvordan intervjuet ville bli gjennomført, intervjuguide og samtykkeskjema. Da informantene meldte sin interesse og bekreftet at de ønsket å være informant, ble tidspunkt for gjennomførelse av intervju avtalt. Det ble også presisert i emailen og samtykkeskjemaet at det når som helst var mulig å trekke seg fra intervjuet. Jeg ønsket å gi dem denne muligheten for å vise forståelse for deres travle arbeidshverdag og/eller hverdag. De fikk også beskjed om at det var mulig å unngå å svare på spørsmål de ikke ønsket å svare på.

For å kunne ta i bruk datamateriale fra intervjuene ble det tidlig bestemt å anonymisere informantene. Dette ble også opplyst i samtykkeskjemaet. Dette ble ansett som gunstig slik at informantene kunne snakke fritt, og et håp om at dette kunne føre til at de åpnet seg mer. Det var heller ikke hensiktsmessig for oppgavens resultater å nevne navn på informantene, samt bakgrunnsinformasjon som erfaring og ansvar. På den måten blir personvern sikret. Det var likevel viktig å få frem nåværende eller tidligere arbeidsplass, slik at utsagn og påstander fra informantene får troverdighet. De tre informantene blir, som nevnt tidligere, presentert i vedlegg 2, med en oversikt over hvordan de blir kodet, som legger føringen for hvordan de blir

referert til videre i oppgaven. Respondentene er kodet med utgangspunkt i hvem de representerer. To av informantene er som nevnt tidligere pensjonert, og det var viktig for dem å få frem at de representerte seg selv, og ikke tidligere arbeidsgiver. Respondentene som er pensjonert er kodet med forkortelsen RP. Den siste respondenten jobber i SVV, og representerte arbeidsplassen, og ble kodet som RV. I empirikapittelet vil funn fra intervjuene bli presentert.

4.4 Kvalitetskriterier

Reliabilitet, validitet og overførbarhet er kvalitetskriterier som ligger i bunn for å se på forskningsmetodens sterke og svake sider. Oppgavens kvalitet med hensyn på forskningens kvalitet vil bli drøftet, samt refleksjoner rundt metodebruk.

4.4.1 Reliabilitet og validitet

Reliabilitet går ut på om resultatene er pålitelige, troverdige og bekreftbare (Halvorsen, 2008, s. 72). Det handler om resultatene kan reproduseres og bekreftes, ved at andre forskere gjentar samme prosedyrer for datainnsamling og kommer frem til de samme resultatene (Yin, 2014, s. 46). Siden jeg har valgt å bruke en abduktiv forskningsstrategi, kan det være vanskelig for andre forskere å oppnå samme resultat. Dette fordi dokumentanalysen la føringen for hvilken teori jeg har hatt i bruk, samt at det kunne suppleres med nye dokumenter underveis i prosessen ut ifra hvordan oppgaven formet seg. Resultatene kan reproduseres og bekreftes med forbehold om at informantene snakker troverdig. Dette kan støttes opp med at jeg har intervjuet tre informanter fra samme organisasjon, og mye av det de sier samsvarer med hverandre. Svarene deres spriker ikke fra hverandre, men dette kan igjen svekke resultatenes pålitelighet fordi alle informantene er fra samme organisasjon, og ikke fra forskjellige. De tre informantene svarte på åpne spørsmål som la føring for at informantene kunne snakke fritt og svare slik dem ønsket, uten noen stressfaktorer som kunne påvirke resultatene. Informantenes troverdighet ble kryssjekket med dokumentanalyse. Informantenes svar samstemte, noe som gir troverdighet og indikerer at informantene snakket sant.

Validitet går ut på gyldigheten og relevansen til resultatene (Dalland, 2017, s. 40). Gyldighet sikres ved å være saklig og pålitelig i bruken av metodene for datainnsamling og analysene av dataene (Halvorsen, 2008, s. 72). Validitet kan oppnås hvis datamaterialet er relevant og gyldighet for det som undersøkes, samt at det bidrar til å besvare oppgavens problemstilling. Informantene som er valgt, er valgt på bakgrunn av deres kunnskap og erfaring innen

tunnelsikkerhet. De bidrar derfor med viktig informasjon, noe som styrker validiteten fordi informasjonen bidrar til å svare på oppgavens problemstilling. De sekundære kildene består av anerkjente offentlige dokumenter som er relevante for å besvare problemstillingen, noe som også styrker oppgavens validitet. Ekstern validitet handler om resultatene kan generaliseres (Yin, 2014, s. 46). Målet med en abduktiv forskningsstrategi er å forstå et fenomen ved å ta i bruk forskjellige teorier, fremfor å generalisere resultatene. Casestudier sitt formål er heller ikke å generalisere (Halvorsen, 2008, s. 105). Målet mitt er ikke å generalisere, men å forstå det fenomenet som studeres ut ifra den teorien som er lagt til grunn og gjennom intervju og dokumentanalysen.

4.4.2 Overførbarhet

For å kunne generalisere, må utvalget være representativt (Dalland, 2017, s. 147). Forskningsprosjektet inneholder mange avgrensninger som å illustrere selvredningsprinsippet ved å se på to tunneler, samt å intervju tre informanter. Dette vil ikke være et representativt utvalg. I kvalitativ forskning handler det om resultatene er overførbare til andre situasjoner, ikke om de er generaliserbare (Halvorsen, 2008, s. 72). Det at det er forutsetninger som må ligge til grunn for at selvredningsprinsippet skal fungere i praksis og at det er utfordringer med prinsippet er funn som kan overføres.

4.4.3 Metodiske styrker og svakheter

Det er både fordeler og ulemper med valgt metode. Kvalitativ metode er en fleksibel måte å samle inn data på (Halvorsen, 2008, s. 131). På bakgrunn av at jeg kun har tre informanter, kan svarene dermed ikke generaliseres. Dette kan bli sett på som en svakhet til oppgaven. Målet har aldri vært å generalisere, men å studere det valgte fenomenet. De tre informantene kom også med mange like tanker og meninger rundt temaet, og jeg mener dermed at tre informanter var mer enn godt nok til denne oppgaven. I ettertid ser jeg at en metodetriangulering kunne ha styrket oppgavens svakheter, som er en kombinasjon av kvantitativ og kvalitativ metode. Det kunne vært hensiktsmessig å samle inn kvantitativ informasjon fra et representativt utvalg av befolkningen. Da kunne jeg kontrollert om funn fra intervju og dokumentanalysen også er gyldig for den øvrige befolkningen (Wideberg, 2001, referert i Halvorsen, 2008, s. 72-73). Fordelen med metodetriangulering er at mange av svakhetene ved kvalitative data, kan oppveies av de sterke sidene ved kvantitative data, og omvendt (Halvorsen, 2008, s. 149).

4.5 Tunnelutvalget

For å kunne forstå hvilke forutsetninger som ligger til grunn for at selvredningsprinsippet skal fungere i praksis, samt hvilke utfordringer prinsippet har, har jeg valgt å avgrense oppgaven til to tunneler. Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen er begge undersjøiske tunneler. Det som skiller dem fra hverandre er at Byfjordtunnelen er en ettløpstunnel som ble ferdigstilt i 1992, imens Ryfylketunnelen er en toløpstunnel som ble ferdigstilt i 2019. Årsaken til at jeg ønsker å se på disse to tunnelene er for å undersøke om det er en forskjell i selvredningsmuligheter basert på tunnelenes utforming. For å forstå utfordringene og forutsetningene for selvredning er det viktig å beskrive fakta om de valgte tunnelene.

Tabell 2. Fakta om Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen.

	Byfjordtunnelen	Ryfylketunnelen
Lengde i meter	5 875	14 400
Stigning i %	8 %	7 %
Fartsgrense	80	80
Type tunnel	Undersjøisk ettløpstunnel	Undersjøisk toløpstunnel
Ferdigstilt	1992	2019
Årsdøgntrafikk ²	9725 (SVV)	6619 (SVV)
Tunnelklasse	C	E

4.5.1 Byfjordtunnelen

Byfjordtunnelen er en del av veiforbindelsen Rennfast, og ligger på en europavei i Stavanger kommune (fra 01.01.2020) og Randaberg kommune. Da tunnelen åpnet i 1992 var den Europas lengste og verdens dypeste undersjøiske tunnel, men ble forbigått av andre tunneler noen år senere. Byfjordtunnelen er et eksempel på en tunnel med storulykkespotensiale. Denne tunnelen var i perioden 2008-2015 en av fire undersjøiske vegtunneler som var overrepresentert når det gjaldt branner og tilløp (Nævestad, Ranestad, Elvebakk & Meyer, 2016, s. 44). I tabell 3 er det en oversikt over branner og tilløp i Byfjordtunnelen i perioden 2010-2015.

² Tallene er hentet fra www.trafikkdata.no, og er for 2020

Tabell 3. Liste over alle branner og tilløp i Byfjordtunnelen i perioden 2010-2015 (Figuren er utarbeidet med inspirasjon fra Nævestad et al., 2016, s. 81-86).

Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
19.jun	2015	Brann	0	1	Ingen
27.okt	2015	Brann	0	1	Ingen
1.jul	2014	Tilløp	0	1	Ingen
11.aug	2013	Tilløp	1	0	Ingen
09.sep	2013	Tilløp	1	0	Ingen
28.sep	2013	Brann	0	2	Ingen
15.jul	2012	Brann	0	1	Ingen
27.apr	2011	Tilløp	1	0	Ingen
07.mai	2011	Brann	0	1	Ingen
10.jun	2011	Tilløp	1	0	Ingen
23.nov	2011	Tilløp	1	0	Ingen
04.apr	2010	Tilløp	1	0	Ingen

Som vist i tabell 3 har Byfjordtunnelen hatt en rekke branner og tilløp, som ikke har resultert i personskader. Årene 2011 og 2013 er overrepresentert i hendelser. I gjennomsnitt har Byfjordtunnelen to branner og tilløp per år (Nævestad et al., 2016, s. 63). Byfjordtunnelen har, som illustrert i tabell 2, høy ÅDT og høy stigningsgrad. På grunn av at denne tunnelen er en ettløpstunnel, er det ingen andre rømningsmuligheter enn tunnelmunningene (RBR IKS, 2018, s. 5).

4.5.2 Ryfylketunnelen

Ryfylketunnelen er en del av Ryfast-prosjektet og ligger på en riksvei i Stavanger kommune og Strand kommune. Tunnelen åpnet i slutten av 2019 og er per dags dato Norges lengste og dypeste undersjøiske vegtunnel. Den er til og med verdens lengste undersjøiske tunnel for biltrafikk. Foreløpig har det kun vært én brann i Ryfylketunnelen. 16. januar 2021 krasjet en personbil i tunnelveggen. Sjøføren klarte å slukke brannen selv (NRK, 2021). Tunnelen er fortsatt relativt ny, og vi skal ikke se bort i fra at det kan oppstå branner og tilløp de neste årene. Samtidig så har denne tunnelen kanskje den beste tekniske standarden i Norge, samt at den oppfyller alle krav som stilles (Njå, 2020). Stigningsgraden på tunnelen er ikke tiltatt i henhold til dagens regelverk. Den har derimot blitt godkjent da den har to løp, og fordi en annen løsning ikke var geografisk mulig. Dette blir videre beskrevet i delkapittel 5.3.1.

5. Empiri

I dette kapitlet vil relevante funn fra dokumentanalysen og intervjuer bli presentert, knyttet opp til eksempler fra Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen. Kapitlet vil også bære preg av egne refleksjoner og oppfordringer. Delkapitlene vil være strukturert etter forskningsspørsmålene.

5.1 Hva er den grunnleggende forståelsen av selvredningsprinsippet?

Som beskrevet i kapittel 2.3 er selvredningsprinsippet generelt akseptert i samfunnet (Jenssen et al., 2018, s. 12). Selvredning er kategorisert som et prinsipp, som innebærer at selvredning er utgangspunktet for evakuering av tunnel, og er forutsetningen for hvordan trafikantene skal tenke og handle ved en hendelse i tunnel. I en stortingsmelding blir det lagt frem at «personsikkerheten i en tunnel er basert på selvredning» (St.meld. nr. 35, 2008-2009, s. 44). Det sentrale spørsmålet er om prinsippet er kjent hos trafikantene, og om de har kunnskap om hva som skal gjøres i en situasjon som krever selvredning (Jenssen et al., 2017, s. 12). Selvredning kan ikke være et prinsipp hvis ikke trafikantene har kjennskap til det.

Selvredning går ut på å evakuere. Evakuering har som overordnet mål å få mennesker vekk fra farekilden (Engen et al., 2016, s. 290). Det overordnede målet for evakuering ved tunnelbrann er å få alle menneskene ut av tunnelen eller til et sikkert sted. I første fasen av en tunnelbrann, er det viktig at trafikantene forstår at de selv må ta de riktige valgene for å redde seg selv (RP1). Brann utvikler seg raskt, og den svarte røyken fra brannen kan gi problemer med evakuering. Det er vanskelig å se i svart, tykk røyk, noe som gjør det vanskelig å finne nødutganger i tunnelen til fots, og vanskelig å finne veien ut av tunnelen med bil. RV eksemplifiserte dette med en av brannene i Gudvangatunnelen. Da prøvde en sjåfør å ta seg ut av tunnelen med bilen, og krasjet opp til flere ganger i tunnelveggen. Dette underbygger hvor viktig det er å handle raskt, for de første minuttene kan være avgjørende for hvordan evakueringen går.

5.1.1 Selvredning i bygninger

RP1 sin oppfatning var at mennesker er mer klar over hva som skal gjøres hvis det begynner å brenne i en bygning, sammenlignet med en tunnelbrann. Dette til tross for at selvredningsprinsippet er gjeldende for begge hendelsene (SHT, 2013, s. 22; SVV, 2012b, s. 7; Jenssen et al., 2017, s. 12). Det henger nok nøye sammen med at det gjennomføres brannøvelser i bygninger, både på skolen og på arbeidsplassen. Trafikanter får ikke praktisert og øvd på ulike

scenarioer i forbindelse med brann i tunnel, på samme måten som det gjennomføres brannøvelser i bygninger. RP1 eksemplifiserte dette med at den dagen vi får praktisert dette, er det full fyr i tunnelen, og trafikantene står overfor en reell hendelse. RP1 har i likhet med RV, en oppfattelse om at selvredningsprinsippet er mer kjent for mennesker ved evakuering av bygninger. Selvredning er avgjørende i større tunneler, spesielt for ulykker i vegtunneler med brann. Brannen i Mont Blanc-tunnelen er et eksempel på hvor viktig selvredning er, fordi 27 av de 39 ofrene ble sittende igjen i kjøretøyene sine og prøvde ikke å evakuere (Kinaterer et al., 2013, s. 21). Siden selvredningsprinsippet er et viktig prinsipp, er det hensiktsmessig at trafikantene forstår prinsippet, samt at de kan overføre deres kunnskap om prinsippet fra brann i bygning til brann i tunnel. Det er også viktig at trafikantene har den samme grunnforståelsen av prinsippet som myndighetene har. Derfor er det sentralt å se nærmere på om det er forskjell i myndighetenes og trafikantenes forventninger ved brann i tunnel.

5.1.2 Myndighetenes og trafikantenes forventninger

Som nevnt i kapittel 2.3 er selvredningsprinsippet ledende for myndighetenes forventninger til trafikanter ved evakuering (SHT, 2013, s. 63). SHT har gransket og studert trafikanters atferd ved brann i vegtunneler. I granskingsrapporten fra brannen i Oslofjordtunnelen, 2011, avdekket SHT (2013, s. 63) at mange trafikanter har forventninger om å bli berget ut av farlige situasjoner, samt at det skal legges til rette for enkel og rask evakuering gjennom beredskapsløsningene. Forventningen om å bli berget ut, står i kontrast med myndighetenes forventninger om selvredning. RP1 fortalte også at mennesker av en eller annen grunn forventer at redningspersonell skal assistere og hjelpe oss ut ved brann i tunnel. Gapet mellom myndighetenes og trafikantenes forventninger anses som et sikkerhetsmessig gap, som i verste fall kan få alvorlige konsekvenser ved brann i tunnel (SHT, 2013, s. 63). Det vil dermed være hensiktsmessig å redusere gapet, slik at trafikantene blir klar over hva som forventes av dem i en tunnelbrann.

SVV kan uttrykke sine krav og forventninger til trafikantenes kjøreatferd i tunnel gjennom utforming, oppmerking og skilting (SHT, 2013, s. 63). Hvordan trafikantene skal håndtere en nødsituasjon dersom en hendelse inntreffer, henger sammen med den valgte beredskapsløsningen i tunnelen. Som nevnt tidligere er det mange trafikanter som forventer at beredskapsløsningene skal legge til rette for enkel og rask evakuering. Løsningene i tunnelen, i form av sikkerhetstiltak, skal tilrettelegges for selvredning og evakuering. Siden tunnelbrann er en alvorlig hendelse som utvikler seg raskt, kan det dermed ikke forventes en enkelt og rask

evakuering. Markering av evakueringsmuligheter, brannsløkkingsapparater, samt muligheten for kommunikasjon gjennom radio og annet samband, er hjelpemidler som trafikantene skal kunne ta i bruk (SHT, 2013, s. 63). Disse hjelpemidlene er til ingen nytte hvis ikke trafikantene har kjennskap eller kunnskap om hvor disse er eller hvordan de skal bruke dem. Tunnelbranner assosieres med angst og frykt. Trafikantenes atferd ved brannen i Oslofjordtunnelen, 2011, varierte fra å vurdere at det er best å bli sittende i bilen, til å snu bilen og kjøre ut av tunnelen i svart røyk og dårlig sikt, og til å forlate bilen å gå inn i SOS-boksene (SHT, 2013, s. 63). Trafikanter har dermed et stort informasjonsbehov om hvordan de skal foreta evakuering ved brann i tunnel. SVV har ikke kompensert med opplærings- og kampanjetiltak, til tross for en sterk økning av antall vegtunneler i Norge (SHT, 2013, s. 63). Slike tiltak kan bidra til økt kunnskap og bevissthet om sikker atferd og kjøring i vegtunneler for trafikanter.

For å undersøke hva som er den grunnleggende forståelsen av selvredningsprinsippet, har det vært hensiktsmessig å legge til grunn myndighetenes forståelse av prinsippet. For det er nettopp de som kan legge føringen for trafikantenes forståelse. Så langt har et av resultatene vært at det er et gap mellom myndighetenes og trafikantenes forståelse av prinsippet (SHT, 2013, s. 63). Det vil derfor være interessant å se hvordan SVV uttrykker selvredning som prinsipp.

5.1.3 Selvredning i Statens vegvesens håndbøker

For å studere hvordan SVV uttrykker selvredningsprinsippet, ble det samlet inn og analysert en rekke håndbøker med tittelen *Vegtunneler*. Det har skjedd en utvikling i håndbøkene, fra å ikke bruke begrepet selvredning knyttet til evakuering og rømning, til å ta det i bruk. SVV sin første håndbok om vegtunneler er *Håndbok 021* fra 1992. Her beskrives det to rømningsmuligheter: (1) i tunneler med tovegstrafikk varsles trafikantene, de snur i tunnelen og kjører ut igjen, og (2) i tunneler med to parallelle tunnellop ivaretas rømning ved tverrforbindelser mellom tunnellopene (SVV, 1992, s. 16). I denne håndboken brukes ikke selvredning som begrep, men angir at det er to rømningsmuligheter for trafikantene. RP1 fortalte under intervjuet at selvredningsprinsippet har stått i håndbøkene siden 1992. Etter intervju hadde vi en videre dialog om dette, og informanten undersøkte dette nærmere og forklarte at det kan stilles spørsmål om ordvalgene. RP1 ser i ettertid at 1992-utgaven neppe kan sies å bruke selvredning som konkret begrep, selv om «snu og kjør ut» handler om det samme prinsippet.

I 2002 kom det en ny utgave av håndboken, som erstattet den fra 1992. I denne utgaven blir det nevnt at det er et prinsipp for evakuering, men heller ikke her blir selvredning nevnt. Det står

«prinsippet for evakuering baserer seg på at trafikantene skal ta seg ut enten til fots eller ved hjelp av eget kjøretøy. [...] I tunneler med to parallelle tunnellop skjer rømning via gangbare tverrforbindelser» (SVV, 2002, s. 61). Denne blir også erstattet av en ny håndbok som kom i 2006, hvor prinsippet for evakuering blir nevnt med samme beskrivelse som i håndboken fra 2002. Her blir det i tillegg nevnt at det i tunneler med toveistrafikk skal tilrettelegges slik at trafikantene har muligheten til å snu og kjøre ut igjen (SVV, 2006, s. 61). Det var først i *Håndbok 021* fra 2010, som erstattet håndboken fra 2006, at selvredningsprinsippet blir nevnt for første gang. Beskrivelsen er lik som i de to forrige håndbøkene, men forskjellen er at selvredningsprinsippet blir implementert i beskrivelsen. Det står «prinsippet for evakuering baserer seg på selvredningsprinsippet, det vil si at trafikantene skal ta seg ut enten til fots eller ved hjelp av eget kjøretøy» (SVV, 2010, s. 48). Selv om beskrivelsen av rømningsmuligheter og evakuering fra de første håndbøkene, nesten er identisk med beskrivelsen av selvredningsprinsippet, var det ikke før i 2010 at det ble spesifikt brukt som et prinsipp i forbindelse med evakuering. Etter 2010 er beskrivelsen av selvredningsprinsippet så og si den samme. Et eksempel er den nyeste utgaven av *Håndbok N500* fra 2020. Etter brannene i Oslofjordtunnelen (2011 og 2017) og Gudvangatunnelen (2013 og 2015), skulle man kanskje trodd at håndboken skulle få et enda større fokus på selvredningsprinsippet. For SHT var svært tydelig etter disse brannene om at forutsetningene for selvredning ikke var til stede (RP1). Er poenget med selvredningsprinsippet å legge ansvaret over på trafikantene? Siden selvredningsprinsippet er ledende for myndighetens forventninger til trafikantene, er det viktig å begrepsfeste prinsippet og utdype enda mer hva det innebærer i håndbøkene. Hvis SVV ikke klarer å være mer tydelig, er det ikke lett for trafikantene å vite hva som forventes av dem ved evakuering av tunnel.

5.1.4 Selvredning i SHT sine granskingsrapporter

I motsetning til SVV, bruker SHT selvredning og selvredningsprinsippet flittig i sine granskingsrapporter. SHT er en offentlig undersøkelseskommissjon, hvor formålet er å utrede forhold som antas å ha betydning for forebyggelsen av ulykker og alvorlige hendelser. SHT har gransket alle de store tunnelbrannene i Norge. RP1 uttrykte at SHT har gjort en god jobb med evalueringen av disse brannene. I tabell 4 illustreres det hvor mange ganger selvredning (og andre forklaringer på samme begrep) blir brukt i noen av SHT sine rapporter.

Tabell 4. Bruken av begrepet selvredning i SHT sine granskingsrapporter (Figuren er utarbeidet med inspirasjon fra SHT (2013;2015;2016a;2016b;2018;2019;2020).

SHT sine rapporter fra tunnelbranner	Begreper og antall ganger
Oslofjordtunnelen, 23. juni 2011	Selvredning (25), selvredningsprinsippet (24), selvbergning (2) og selvbergingsprinsippet (2)
Gudvangatunnelen, 5. august 2013	Selvredning (51), selvredningsprinsippet (12), selvredningsatferden (9), selvbergning (5), selvbergingsprinsippet (1), selvbergingsfasen (1) og selvbergingsstrategi (1)
Skatestraumtunnelen, 15. juli 2015	Selvredning (5)
Gudvangatunnelen, 11. august 2015	Selvredning (22) og selvredningsprinsippet (5)
Oslofjordtunnelen, 5. mai 2017	Selvredning (7), selvredningsprinsippet (7) og selvbergingsprinsippet (5)
Fjærlandstunnelen, 17. april 2017	Selvbergning (2), selvbergingsprinsippet (2), selvredning (1), selvredningsprinsippet (1), sjølvredningsprinsippet (24), sjølvredning (4)
Gudvangatunnelen, 30. mars 2019	Sjølvredning (2) og sjølvredningsprinsippet (2)

Flere av rapportene bruker «selvredning» og «selvredningsprinsippet». Den rapporten som har flest henvisninger, er brannen i Gudvangatunnelen, 5. august 2013. Hva er den underliggende tanken til SHT? Var det noe de skulle poengtere? Årsaken til dette er nok fordi det var dårlig tilrettelagt for selvredning i tunnelen (SHT, 2015, s. 4). Denne brannen fikk også mye oppmerksomhet på bakgrunn av at det var mange mennesker i tunnelen da det begynte å brenne (RP1).

5.1.5 Selvredning i ett- og toløpstunneler

Selvredningsprinsippet gjelder i både ett- og toløpstunneler. Prinsippet er likt, men løsningene er forskjellige. I ettløpstunneler med møtende trafikk, går prinsippet ut på å redde seg selv, ved å ta seg ut via tunnelens inngang (SVV, 2018, s. 6). I Byfjordtunnelen, som er en ettløpstunnel, vil selvredningsprinsippet forstås slik. I toløpstunneler går prinsippet ut på å evakuere til det andre tunnellopet (SVV, 2018, s. 6). Dette prinsippet gjelder i Ryfylketunnelen, som er en toløpstunnel. RP1 og RP2 beskrev at det er en stor forskjell i forståelsen av selvredning i ett- og toløpstunneler. RP1 fortalte at det ikke snakkes så mye om problematikken knyttet til tunnelsikkerhet i toløpstunneler, men at fokuset og utfordringen ligger på lange ettløpstunneler. Det er derfor viktig at det jobbes mer for å sørge for bedre selvredningsmuligheter i ettløpstunneler.

5.1.6 Hovedfunn og oppsummering

Den grunnleggende forståelsen av selvredningsprinsippet er i bunn og grunn at trafikantene må ta seg ut enten til fots eller ved hjelp av eget kjøretøy (SVV, 2010, s. 48; Jenssen et al., 2017, s. 12). Funntilstand i dokumentanalysen og gjennom intervjuer viser at forståelsen og forventningene ikke er den samme hos trafikantene, slik den er hos myndighetene. Det vil derfor være viktig at det legges ned arbeid rettet mot å gi trafikantene en skikkelig forståelse av prinsippet. Trafikantene må bevisstgjøres om at de må redde seg selv ved en hendelse (RP1). Det er viktig at de er klar over dette slik at de starter evakuering i tide. Evakueringsmulighetene blir mindre og mindre jo lengre en venter. Selvredningsprinsippet er det samme i Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen, men løsningene er ulike. Prinsippet er mer problematisk i ettløpstunneler, og det vil derfor være sentralt å styrke evakueringsmulighetene i disse tunnelene, slik at prinsippet blir ivaretatt minst like godt som i toløpstunneler. Det jobbes hardt med å bygge de sikreste tunnelene i Norge, men det er minst like viktig, om ikke mye viktigere, å fokusere på og oppgradere de gamle tunnelene, spesielt ettløpstunnelene.

5.2 Hvilke forutsetninger ligger til grunn for at selvredningsprinsippet skal fungere i praksis?

Ettersom den grunnleggende forståelsen av selvredningsprinsippet er lagt til grunn, vil det i dette forskningsspørsmålet være interessant å se på forutsetningene til prinsippet. RV fortalte at det er to sentrale faktorer for at selvredningsprinsippet skal fungere i praksis. For det første, må sikkerhetsutstyret i tunnelen fungere som det skal. For det andre, må trafikantene vite hva som skal gjøres ved en eventuell hendelse (RV). Det vil derfor, først og fremst, være interessant å se nærmere på hvordan tunneler dimensjoneres for å tilrettelegge for selvredning.

5.2.1 Sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning

Norge har over 1100 vegtunneler, og disse deles inn i ulike tunnelklasser. Hvilken tunnelklasse en tunnel tilhører, er basert på tunnellengde og trafikkmengde (SVV, 2020a, s. 25). Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen er ikke i samme tunnelklasse. Som vist i tabell 2, delkapittel 4.5, er Byfjordtunnelen i tunnelklasse C og Ryfylketunnelen i E. Det er tunnelklassen som danner grunnlag for krav til sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning i tunneler med lengde over 500 meter (SVV, 2020a, s. 26). Dette betyr at det er forskjell i sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning i Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen. Skal selvredning kunne fungere i praksis, er hovedpoenget at tunnelen har tekniske installasjoner

som er utformet for og utrustet slik at de fungerer i nødsituasjoner (SVV, 2012b, s. 8). Havarinisjer og nødutganger er eksempler på sikkerhetstiltak. Eksempler på sikkerhetsutrustning er blant annet ventilasjon, skilt, rømningslys, sløkkevann og radiokringkasting. Tabell 5 illustrerer hvilke krav og vurderinger til sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning som gjelder i de ulike tunnelklassene.

Tabell 5. Tiltak for å sikre akseptabelt sikkerhetsnivå i tunneler (SVV, 2020a, s. 27).

● Krav ○ Vurderes	Tunnelklasser						Merknader
	A	B	C	D	E	F	
SIKKERHETSTILTAK							
Havarinisjer		●	●	●	●	●	Se kapittel 3 Geometrisk utforming
Snunisjer		●	●	●			Se kapittel 3 Geometrisk utforming
Nødutganger			○	●	●	●	Se kap. 3.6
SIKKERHETSUTRUSTNING							
Strømforsyning, belysning og ventilasjon	Se kapittel 9 Tekniske anlegg						
Skilt og signaler	Se kapittel 5						
Nødstrømsystem	●	●	●	●	●	●	Belysning ved strømutfall. Se 4.3.2.1 og 9.3.6
Rømningslys	●	●	●	●	●	●	25 m avstand for tunneler < 5 km. Ettløpstunneler > 5 km skal ha sammenhengende lys. Se 4.3.2.2
Nødstasjon	●	●	●	●	●	●	Hver 125 m. Se kap. 4.3.2.3. Ved oppgradering min. hver 250 m (jf. 4.3.4). I tillegg utenfor hver tunnelåpning.
Slokkevann	●	●	●	●	●	●	Se 4.3.2.4
Fjernstyrte bomber for stengning		○	●	●	●	●	Se 4.3.2.5
ITV-overvåking		○	○	○	○	○	Krav i tunneler > 3 km og ÅDT > 4 000. Krav i tunneler > 5 km og ÅDT > 300. Se 4.3.2.6
Høyttalesystem		○	○	○			Krav i tunneler > 3 km og ÅDT > 4 000. Krav i tunneler > 5 km og ÅDT > 300. Se 4.3.2.7
Nødnett og radiokringkasting	●	●	●	●	●	●	Se 4.3.3
Høydehinder (avviser)	●	●	●	●	●	●	Se 4.3.2.8

Svart sirkel betyr at det skal etableres tiltak, og en åpen sirkel betyr at det skal vurderes tiltak (SVV, 2020a, s. 26). Videre vil det være interessant å se nærmere på noen av sikkerhetstiltakene og sikkerhetsutrustningen i sammenheng med selvredningsprinsippet.

Havarinisjer

Hensikten med havarinisjer er å gjøre det mulig, ved for eksempel nødstop, å stanse bilen utenfor kjørebanelen (SVV, 2020a, s. 21). Dette hindrer unødvendig kø i tunnelen. Hvis det begynner å brenne i et kjøretøy, og sjåføren klarer å stoppe bilen i en havarinisje, vil dette gi

bedre forutsetninger for de andre trafikantene til å komme seg ut av tunnelen. Havarinisjene kan også brukes for å hjelpe andre som har fått problemer i tunnelen. En viktig oppfordring fra VTS er at havarinisjene ikke skal brukes for å ta kjørepause, for å snakke i telefonen eller svare på SMS (Askildsen, 2019). Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen er begge lange, undersjøiske tunneler. Kjørepause må dermed skje før man kjører inn i tunnelen, eller etter man har kommet ut av tunnelen. Hvis en bil stanser i en havarinisje, vil AID-systemet i tunnelen fange det opp (Askildsen, 2019), og sende et varsel til VTS, som må vurdere situasjonen. VTS må da finne årsaken til hvorfor bilen stanset. Både Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen har AID. Om en tunnel er utstyrt med AID eller ikke, bestemmes ut ifra tunnelens lengde og tunnelklasse (SVV, 2020a, s. 31). VTS har lavere terskel for å stenge tunneler enn tidligere, i håp om at trafikanter slutter å stoppe unødvendig i havarinisjene (Askildsen, 2019). Er VTS usikker på hva som skjer i tunnelen, kan de velge å stenge tunnelen frem til situasjonen er avklart. Havarinisjene er et sikkerhetstiltak som det er krav om i både Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen.

Nødutganger

Som nevnt i delkapittel 2.6.2 er hensikten med nødutganger å gjøre det mulig for trafikantene å komme seg ut av tunnelen og nå et sikkert sted (SVV, 2020a, s. 22). Brann, eksplosjon og gasslekkasje er eksempler på hendelser i tunnel hvor nødutganger, som et sikkerhetstiltak, muliggjør selvredning. Redningstjenesten kan også bruke nødutgangene for å få adgang til tunnelen til fots, for å slippe å ta seg gjennom den røykfylte tunnelen for å komme frem til brannstedet. Som illustrert i tabell 5, er det krav om nødutganger i Ryfylketunnelen, og i Byfjordtunnelen ble det vurdert at det ikke var nødvendig. Det er viktig å poengtere at Byfjordtunnelen er bygd for mange år siden, og ble ferdigstilt i 1992. Arbeidet med tunnelsikkerhet har ført til strengere krav siden den tid. Nødutganger etableres forskjellig i ett- og toløpstunneler. I ettløpstunneler kan det etableres nødutganger som gir direkte utgang til det fri, imens det i toløpstunneler skal etableres nødutganger som gir tilgang til det andre tunnellopet til fots (SVV, 2020a, s. 22). I Ryfylketunnelen er det nødutganger som fører oss over til det andre tunnellopet, med gangbar tverrforbindelse. Det skal også være 250 meter mellom hver nødutgang. Det at Byfjordtunnelen er en undersjøisk tunnel uten nødutganger, betyr at den eneste rømningsmuligheten er ut tunnelmunningene. RV uttrykte stor bekymring og beskrev at utfordringen ligger i de lange og bratte, undersjøiske ettløpstunnelene, som Byfjordtunnelen er et godt eksempel på.

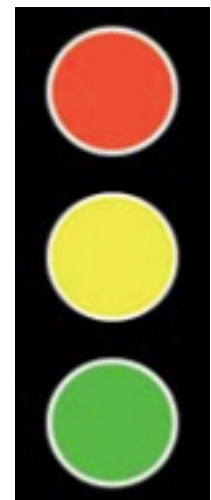
Fjernstyrte bommer og stoppblinklys

Alle tunneler skal utstyres med rødt stoppblinksignal foran tunnelmunningene (SVV, 2020a, s. 36). Dette er ikke et tiltak i seg selv som fremme selvredning, men et forebyggende tiltak som kan hindre at flere trafikanter havner i en situasjon som krever selvredning. Det forutsetter at trafikantene er oppmerksomme på stoppblinksignalet, og at de har kunnskap om at noe har skjedd i tunnelen hvis lyset blinker rødt. Blinker det rødt, skal ingen kjøre inn i tunnelen. I de tunnelklassene hvor det er krav om fjernstyrte bommer, brukes rødt stoppblinksignal i kombinasjon med bommen (SVV, 2020a, s. 30). Både Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen har fjernstyrte bommer utenfor tunnelmunningene. Oppstår det brann i tunnelen, vil VTS stenge tunnelen umiddelbart. Ved stengt tunnel, går bommen ned foran tunnelmunningen på begge sider, og rødt stopplys begynner å blinke. Dette betyr at tunnelen er stengt, og at trafikantene ikke skal kjøre inn i tunnelen. Rødt stoppblinksignal er illustrert i bilde 1. Bommene dekker ikke hele kjørebane, kun høyre veibane (RV). Årsaken til det er at bommen ikke skal være til hinder for redningstjenesten, og for trafikanter som evakuerer ut av tunnelen med bilen. Utfordringen med at den ikke dekker hele kjørebane, er at en del trafikanter likevel kjører inn i tunnelen til tross for at den er stengt (RV).



Bilde 1: Rødt stoppblinksignal (SVV, 2007b, s. 45).

Per dags dato jobbes det med et prosjekt som skal studere folks atferd med tanke på rødt stoppblinksignal (RV). Det er etablert et forsøksprosjekt i Oslofjordtunnelen, som er en lang, undersjøisk tunnel, hvor rødt stoppblinksignal er erstattet med trelyssignal. Trelyssignal er vi kjent med ellers i trafikken, med grønt, gult og rødt lys, som illustrert i bilde 2. I tillegg til trelyssignal, er det satt opp digitale skilt utenfor tunnelmunningene ved tunnelen. Disse skiltene har sin hensikt å beskrive årsaken til hvorfor tunnelen er stengt. Ved brann i tunnel vil det stå «Brann i tunnel», både på norsk og engelsk. Prosjektet er ikke ferdig, men foreløpige resultater viser at trafikanter har større respekt for trelyssignal, enn rødt stopplyssignal (RV). Dette er en hypotese som prosjektgruppen skal studere nærmere fordi de ikke vet om det er trelyssignal i seg selv som er den utløsende faktoren, eller om det er trelyssignal i kombinasjon med digitale skilt. RV mente at det må være kombinasjonen. For hvis trafikantene vet grunnen til hvorfor tunnelen er stengt, vil de aller fleste la være å kjøre inn i tunnelen (RV). Trafikanter kan ha erfaringer og/eller lest på nyhetene at stengt tunnel som oftest skyldes tekniske feil,



Bilde 2: Trelyssignal (SVV, 2007b, s. 19).

motorhavari eller at det ligger noe i vegbanen som må plukkes opp umiddelbart. Hvis trafikantene ikke vet den nøyaktige grunnen til hvorfor tunnelen er stengt, kan dette resultere i at noen velger å ignorere det røde lyset, basert på tidligere erfaringer og det de har lest. De trafikantene som velger å ignorere lyssignalet ved brann i tunnel, utsetter seg selv for unødvendig fare. RV beskrev dette som et veldig spennende prosjekt som viser hvor forskjellig folks atferd er i en stresset situasjon.

Rømningslys

For at det skal være mulig for trafikanter å evakuere ut av tunnelen til fots i en nødsituasjon, er rømningslys et godt hjelpemiddel (SVV, 2020a, s. 29). Rømningslys er derfor et sikkerhetstiltak som kan bidra til at forutsetningene for selvredning blir ivarettatt. Det er krav om rømningslys i alle tunnelklassene, som betyr at både Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen har rømningslys. Lysene skal ha maksimum høyde på 1,5 meter over kjørebane. Tunneler som er kortere enn 5 km, skal ha 25 meters mellomrom mellom lyspunktene. I ettløpstunneler som er lengre enn 5 km, slik som Byfjordtunnelen, skal rømningslysene være sammenhengende, enten som en kontinuerlig stripe eller punktarmatur (SVV, 2020a, s. 30). Det har skjedd en utvikling i regelverket når det gjelder avstanden mellom rømningslysene. Rømningslysene skal stå tettere enn det det var krav om tidligere (RP2). RP2 uttrykte at det kan ha noe med brann å gjøre, at det skal være lettere å ta seg ut av tunnelen hvis lysene står tettere. Ved fjerning av et brannslukkingsapparat, vil rømningslysene tennes automatisk. VTS har også muligheten til å aktivere rømningslys, og det kan også aktiveres utenfor tunnelen i nødstyreskapet.

Kommunikasjon

Kommunikasjon til trafikantene i tunnelen er viktig ved hendelser i tunnel. Høyttalere i tunnel har som hensikt å sikre at trafikanter får meldinger med informasjon i en nødsituasjon. Det kan blant annet være meldinger om hva som har skjedd, hva trafikantene skal gjøre og hva som er kortest evakueringsrute. Som illustrert i tabell 5, er det ikke et krav om høyttalere i tunneler, med unntak av noen ettløpstunneler i klasse C og D med lengde over 3 km, og B med lengde over 5 km. Kravet om høyttalersystem har kommet i nyere tid, som betyr at Byfjordtunnelen ikke er utstyrt med dette. Hadde tunnelen blitt bygd i dag, hadde den fått høyttalersystem. Byfjordtunnelen har i løpet av de siste årene blitt oppgradert, men det ble ikke installert høyttalere. Proactima mener at høyttalersystem er et tiltak som må inn i Byfjordtunnelen, som kan være med på å redusere faren for uønskede hendelser (Jøssang, 2018). Det er heller ikke høyttalersystem i Ryfylketunnelen. Som nevnt i delkapittel 2.6.2 skal VTS ha tilknytning til

høytalersystemet. Meldingene som kommer fra VTS er ferdige meldinger som operatørene kan aktivere (RP2).

Som beskrevet i delkapittel 2.6.2, er det vegmyndigheten som har ansvaret for å etablere kringkasting i tunnelene som har krav om det (SVV, 2020a, s. 31). Både Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen er lengre enn 500 meter, og det vil dermed være radiokringkasting i begge tunnelene. Uansett hvilken radiokanal sjåføren hører på i bilen, vil VTS automatisk bryte inn med radioinnsnakk for å gi nødvendig informasjon til trafikantene (RP2). Dette kan være melding om en hendelse i tunnelen, men også beskjed til biler som står i havarinisjene om at de ikke kan stå der, med mindre det er en nødsituasjon. RP2 beskrev at VTS har en sentral rolle med tunnelovervåkning. En utfordring med radioinnsnakk er at mange, spesielt unge, hører på Spotify, fremfor radio. Hvis det da skulle oppstå en hendelse i tunnelen, vil ikke disse trafikantene få melding via radioinnsnakk. Dermed må kompetansen til trafikantene styrkes, slik at de vet at hvis det skulle skje noe i tunnelen, må de skru på radioen (RP2). En annen mulighet, er å utvikle teknologi som kringkaster meldinger via Spotify til bilens høyttalere.

RP1 forklarte at informasjon gjennom høyttaler og radioinnsnakk er bra, men at det bare er enveiskommunikasjon. VTS og trafikantene i tunnelen har ikke muligheten til toveiskommunikasjon. Nødtelefonene på tunnelveggen gir mulighet til toveiskommunikasjon, men det krever at trafikantene finner veien til disse, noe som kan være spesielt utfordrende i svart, tykk røyk. Det er gjennomført et prosjekt, hvor prosjektgruppen klarte å få til toveiskommunikasjon mellom VTS og de som sto i tunnelen (RP1). Det fikk de til ved å ta i bruk små høyttalere, mikrofoner og viltvideokamera, som sto med 25 meters mellomrom gjennom hele tunnelen. Operatøren hos VTS kunne, etter en automatisk deteksjon av varme, kommunisere med de som sto i tunnelen. Trafikantene kan beskrive deres oppfattelse av situasjonen til operatøren, som videre kan få bekreftet at operatøren ser dem på kamera og vet hvor de befinner seg i tunnelen. Ved en hendelse som krever evakuering, kan operatøren gi melding om hvilken retning trafikantene skal gå for å komme seg ut. Dette ved hjelp av enkle videokamera, små høyttalere og mikrofoner, nyutviklet av Trafsys, med fantastisk lyd kvalitet (RP1). Trafsys utvikler og leverer intelligente transportsystemer. RP1 mente at en slik løsning kan senke terskelen for at trafikantene skal klare å evakuere seg selv. Dette vil igjen øke forutsetningene for selvredningsprinsippet.

I et innovasjonsprosjekt bidro Trafisys med å ta i bruk psykoakustikk (RP1). Prosjektet brukte Runehamartunnelen, som er en testtunnel. Ved psykoakustikk er det mulighet til å kommunisere med lyd til trafikantene ved en hendelse, om hvilken vei man skal gå for å komme seg ut. I Runehamartunnelen kunne de kjøre tester på dette, der det er muligheter for å høre, forstå og oppleve hvorledes en sãnn type løsning fungerer. Psykoakustikk går ut pã å høre en lyd, og bli dratt med lyden, som da indikerer retningen du skal gå for å komme deg ut (RP1). Ved brann i tunnel kan det oppstå svart, tykk røyk, som kan gjøre det vanskelig å for eksempel se skiltene som viser retning til nødutgangene i tunnelen. Psykoakustikk vil dermed gjøre det lettere for trafikantene å evakuere. Testene i Runehamartunnelen viste at dette fungerer. Psykoakustikk er ogsã uavhengig av språk, noe som åpner for at alle trafikanter har de samme forutsetningene. Med unntak av de med svak eller ingen hørsel. Ved kommunikasjon over høyttalersystemet, er det ikke nødvendigvis bare nordmenn som befinner seg i tunnelen. Meldingene kommer ogsã pã engelsk, men det er heller ikke gitt at alle forstår det. RP1 poengterte at det er viktig å ta i bruk og utnytte teknologi. Psykoakustikk teknologien er en del av løsningen som åpenbart kan styrke mulighetene til å få trafikantene til å evakuere i riktig retning.

5.2.2 Universell utforming

Universell utforming er en del av det å tilrettelegge for evakuering og selvredningsprinsippet (RV). Universell utforming blir definert som «utforming av produkter, omgivelser, programmer og tjenester pã en slik måte at de kan brukes av alle mennesker, i sã stor utstrekning som mulig, uten behov for tilpassing og en spesiell utforming» (FN, 2013, s. 9). I situasjoner hvor selvredning og evakuering er nødvendig, kan dette by pã utfordringer for brukere med spesielle behov, spesielt i tunneler over en viss lengde (Njå, 2018, s. 35-36). For at selvredningsprinsippet skal fungere i praksis, må det ogsã tilrettelegges for sårbare målgrupper, som for eksempel rullestolbrukere, mennesker med nedsatt funksjonsevne og eldre. RV beskrev at det er krevende. De er opptatt av at nødstasjonene skal tilrettelegges og lages pã en slik måte at for eksempel en person i rullestol kan trille frem til nødstasjonen og løfte seg opp for å få tak i nødtelefonen. En person i rullestol må ogsã kunne nå opp til brannsløkkingsapparatene (RV). Det er derfor viktig at sikkerhetsutstyret tilrettelegges slik at ingen begrensinger er et hindre for trafikantene, spesielt i situasjoner som krever selvredning.

5.2.3 Trafikantenes forutsetninger

Tunneler har ulike krav til sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning, avhengig av hvilken tunnelklasse de tilhører. I noen av tunnelklassene er sikkerhetstiltak et krav, i andre må det vurderes om det foreligger et behov, og i andre er det ikke et krav. Sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustningen er faktorer som er med på å utforme og utruste tunneler slik at de får et akseptabelt sikkerhetsnivå. Dette er igjen med på å påvirke den reelle muligheten for selvredning (Jenssen et al., 2017, s. 14). Tunneler har også sikkerhetsutstyr som brannslukkingsapparat og nødtelefon, men sikkerhetsutstyr og sikkerhetstiltak er til ingen hjelp hvis ikke trafikantene vet hvordan de skal tas i bruk (RV).

Det er også en rekke faktorer som kan påvirke og forverre trafikantenes forutsetninger for selvredning. Eksempler på dette er personlighet, alder, førlighet, spredning av frykt og panikk, binding til grupper og eiendeler (Jenssen et al., 2017, s. 60). Frykt blir videre forklart i delkapittel 5.5.2. Mennesker kan ha vanskeligheter med å gi slipp på personlige eiendeler ved evakuering. Studier fra flyplasser og togstasjoner viser at hastigheten reduseres med 50 % ved evakuering, hvis mennesker har bagasje (Jenssen et al., 2017, s. 60). RV eksemplifiserte dette med en polsk sjåfør ved en av brannene i Oslofjordtunnelen. Den polske sjåføren gikk inn i den brennende cockpiten på lastebilen fordi han måtte hente passet sitt. Han satt livet sitt i fare, og fikk mange brannskader på håndleddene. Heldigvis kom en trafikant å dro den polske sjåføren ut av cockpiten og geleidet han inn i et evakueringsrom. Hadde det ikke vært for den hjelpsomme trafikanten, kunne utfallet til sjåføren vært en annen. Trafikantene må også kjenne til prinsippet om selvredning, i situasjoner som krever dette. En forutsetning er dermed at de forstår hva selvredningsprinsippet går ut på, samt at de er klar over den faren de befinner seg i (Jenssen et al., 2017, s. 12).

5.2.4 Hovedfunn og oppsummering

Skal selvredningsprinsippet fungere i praksis må sikkerhetsutstyret i tunnelen fungere som det skal. Det må være tilrettelagt for selvredning, samt at trafikantene kjenner til prinsippet og hva de skal gjøre ved en eventuell hendelse. Ryfylketunnelen har bedre forutsetninger for selvredning enn Byfjordtunnelen, fordi den er en toløpstunnel, er bygd i nyere tid, og har flere sikkerhetstiltak og bedre utrustning. Tekniske installasjoner som kan øke forutsetningene for selvredning, både i ett- og toløpstunneler, er digitale skilt om hva som er årsaken til at tunnelen er stengt, psykoakustikk og toveiskommunikasjon mellom VTS og trafikantene. Disse tekniske

installasjonene forskes det på den dag i dag, og det skal ikke ses bort ifra at dette er hjelpemidler som kommer inn i tunneler i fremtiden.

5.3 Hvilke utfordringer er det med selvredningsprinsippet?

Nå som forutsetningene for selvredningsprinsippet er lagt til grunn, vil det være interessant å se på utfordringene med prinsippet. Både utfordringer i henhold til sikkerhetskrav, men også trafikantenes utfordringer. Først og fremst er det sentralt å nevne at to av forutsetningene for at prinsippet skal fungere i praksis, kan være utfordrende. I forrige delkapittel ble det lagt frem at for at selvredningsprinsippet skal fungere i praksis må sikkerhetsutstyret i tunnelen fungere som det skal og er tilrettelagt for selvredning, samt at trafikantene kjenner til prinsippet. Hvis tunneler har sikkerhetsutstyr som ikke fungerer, og det ikke er lagt til rette for selvredning, utfordrer dette selvredningsprinsippet. Det samme gjelder for trafikantene, hvis trafikantene ikke kjenner til prinsippet, er dette også en utfordring. RV forklarte at det er en utfordring å få folk til å forstå hva selvredningsprinsippet innebærer hvis de havner i en situasjon i en tunnel.

5.3.1 Lange ettløpstunneler med høy stigningsgrad

Det er en stor forskjell når det gjelder sikkerhet i ett- og toløpstunneler (RP1). RP1 fortalte at fokuset, når det kommer til tenkning om selvredning, ikke ligger på toløpstunneler, men på de lange ettløpstunnelene. RV er enig i dette, og poengterte at utfordringene ligger i de tunnelene, hvor det ikke er andre evakueringsmuligheter enn ut tunnelmunningene. Dette gjelder i hovedsak ettløpstunneler. Byfjordtunnelen er et eksempel på en slik tunnel. Den er en lang, undersjøisk ettløpstunnel, hvor eneste evakueringsmulighet er ut tunnelmunningene. Selvredningsprinsippet er utfordrende i undersjøiske tunneler som har en stigning opp mot 10 %. Det er utfordrende for både friske og bevegelseshemmede (Jenssen et al., 2017, s. 64). Byfjordtunnelen har en stigning på 8 %, som gjør muligheten for selvredning utfordrende, spesielt med tanke på få evakueringsmuligheter.

I dag er det ikke lov å bygge tunneler som har en større stigning enn 5 % (RV). Dette er også spesifisert i tunnelsikkerhetsforskriften. Det kan søkes om unntak, hvis ingen annen løsning er geografisk mulig. RV forklarte at det skal mye til for at det godkjennes tunnelprosjekt der stigningen er mer enn 5 %. Ryfylketunnelen som åpnet i 2019, har en stigningsgrad på 7,85 % på det høyeste. Ca. 5,5 km har en stigning og fall på over 5 % (Knutzen, 2016). Tunnelen er bygd i nyere tid, sammenlignet med Byfjordtunnelen. Ryfylketunnelen fikk dispensasjon fra

kravet om 5 % stigning av Vegdirektoratet. Årsaken til dispensasjonen var fordi tunnelen skulle ha to parallelle tunnellop, det var ikke geografisk mulig med en annen løsning, og trafikken ikke vil doubles før om 20 år (Knutsen, 2016). Byfjordtunnelen hadde ikke blitt godkjent basert på dagens krav om stigning. Sikkerhetskravene har blitt strengere siden tunnelen åpnet, og tunnelen har dermed blitt oppgradert.

Varmgang i motor og bremses, spesielt i vogntog og andre tunge kjøretøy, har større sannsynlighet når stigningsgraden passerer 5 % (Knutsen, 2016). Den hyppigste årsaken til branner og tilløp i tunge kjøretøy er tekniske problemer som overopphetede bremses og motor (Nævestad et al., 2016, s. 1). Tunneler med en stigning på over 5 % vil øke sjansen for brann. I en rapport utarbeidet for Finans- og Samferdselsdepartementet i 2011, står det: «en stigning på nesten 8 prosent vil øke sjansen for brann med 30 prosent. Risikoen for at det vil skje en ulykke hvor personer blir skadet, øker med 80 prosent» (Knutsen, 2016). Byfjordtunnelen har blitt kartlagt som en av de mest brannutsatte tunnelene i Norge (Njå, 2018, s. 9). Lange ettløpstunneler, spesielt de med over 5 % stigningsgrad, med få evakueringsmuligheter, er utfordrende med tanke på selvredningsprinsippet.

5.3.2 Katastrofefensial

Det er ikke bare tunnelens geometri som kan utfordre selvredningsprinsippet, men også hendelsens omfang. Alvorlige hendelser med høy branneffekt og sterk røykutvikling (50 MW branner og høyere) utfordrer selvredningsprinsippet (Jenssen et al., 2017, s. 13). Dette fordi den høye branneffekten og den sterke røykutviklingen kan hindre trafikantenes evner til å ta i bruk sikkerhetsutstyret i tunnelen, og kan gjøre det vanskelig å finne nødutgangene i tykk røyk. Branner med høy effekt og sterk røykutvikling involverer i hovedsak tyngre kjøretøy (Jenssen et al., 2017, s. 13). Vogntog og busser er eksempler på tyngre kjøretøy. Slike branner, som for eksempel finner sted i lange tunneler, kan gi lang evakueringstid (Jenssen et al., 2017, s. 13). Dette utfordrer trafikantenes muligheter for selvredning, sammenlignet med brann i personbil eller brann i kortere vegtunneler. Brann i personbil har mindre branneffekt og røykutvikling enn brann i tyngre kjøretøy. Kortere vegtunneler gjør det også mer mulig å evakuere ut tunnelmunningen, da avstanden i tunnelen ikke er like stor som i større vegtunneler.

5.3.3 Trafikkskoler

Som nevnt i delkapittel 5.1.1 får ikke trafikanter praktisert brann i tunnel, på samme måte som vi gjennomfører brannøvelser i bygninger. Å gjennomføre brannøvelser i tunnel med trafikanter er ikke like gjennomførbart som i bygninger, derfor har trafikkskoler en stor rolle her. RP1 forklarte at det er først og fremst gjennom føreropplæringen man har muligheten til å yte læring. Allerede i 2006, etter en inspeksjon, sendte RP2 og kollegaene en anmodning om at selvredningsprinsippet bør inn i føreropplæringen. Ti år etter, i 2016, ble tunnelkjøring innført som en obligatorisk del av føreropplæringen for klasse B, både teoretisk og praktisk (Solberg, 2015). Tunge kjøretøy hadde dette fra før. RV er også enig med RP1 og RP2, om at føreropplæringen er en god læringsarena.

Bjørnsen og Knapstad (2017) har gjennomført en studie av trafikanters kunnskap om kjøring i norske tunneler, og hvordan norske myndigheter kan tilrettelegge for læring som utvikler trafikantenes kompetanse i tunnelsikkerhet. Bjørnsen og Knapstad (2017) skrev om reguleringstiltaket *sikker kjøring i tunneler*:

Statens vegvesen har ikke utarbeidet rammer for hvordan trafikkskolene skal tilrettelegge opplæringen i dette temaet, og gir dem store frihetsgrader når det gjelder mål, innhold og metode. Kvaliteten på tunnelopplæringen vil variere mellom de enkelte trafikkskolene og trafikklærerne, avhengig av deres interesse, kunnskap og kompetanse i tunnelsikkerhet. Slik tunnelopplæringen foreligger i dag, legges det en hovedvekt på å utvikle økt bevissthet blant norske trafikanter ved kjøring i tunneler under normale forhold. (Bjørnsen & Knapstad, 2017, s. 172)

Føreropplæringen må ta høyde for den risikoen som trafikanter kan utsettes for ved en eventuell tunnelbrann. Det gjør den ikke per dags dato. Bjørnsen og Knapstad (2017, s. 173) mener at dagens føreropplæring ikke samsvarer med behovet for økt kompetanse og kunnskap i forhold som omfatter tunnelsikkerhet blant norske trafikanter.

I 2018 publiserte en intern arbeidsgruppe i Vegdirektoratet en rapport om informasjons- og opplæringstiltak for sikker atferd ved hendelser i vegtunneler. Arbeidsgruppen tar blant annet for seg kravene i føreropplæringen. Det å være i stand til å mestre uønskede hendelser i tunnel er nødvendig for alle trafikanter (SVV, 2018, s. 11), ikke bare tungbilsjåførene. Det står:

«Arbeidsgruppen mener det er rom for å gi temaet tunnelsikkerhet/selvredning større plass i opplæringen. Dette gjelder både for førerkort klasse B og for tyngre kjøretøyklasser» (SVV, 2018, s. 18). Trafikkskolene er dermed en god læringsarena, som kan være med på å svekke utfordringene og styrke forutsetningene rundt selvredning som prinsipp ved evakuering i tunnel.

5.3.4 Hovedfunn og oppsummering

Det er flere faktorer og forhold som er utfordrende med selvredningsprinsippet. Først og fremst er selvredningsprinsippet en utfordring i lange ettløpstunneler fordi selvredningsmulighetene er begrenset, sammenlignet med toløpstunneler. Alle informantene er enige om at utfordringen ligger i de lange ettløpstunnelene. Høy stigningsgrad i tunneler er også en utfordring. Dette kan medføre en større sannsynlighet for brann i tunnel, men kan også gjøre det krevende for trafikanter å ta seg ut tunnelen til fots. Det å gå opp en tunnel med bratt stigning i tykk, svart røyk er svært utfordrende. Varmgang i bremses og motor, spesielt i tunge kjøretøy, er en brannårsak med stor sannsynlighet. En slik hendelse vil utfordre mulighetene for selvredning med tanke på høy branneffekt og sterk røykutvikling. Sist, men ikke minst, er det utfordringer med selvredningsprinsippet fordi vi aldri får praktisert dette. Løsningen vil være at trafikkskolene får et større ansvar når det kommer til sikker kjøring og sikker evakuering av tunnel.

5.4 Hvilke krav stilles det til trafikantene ved brann i tunnel?

Som nevnt i delkapittel 1.1 har nordmenn for dårlig kunnskap om hva de skal gjøre hvis de blir utsatt for brann og røykutvikling i vegtunneler (SVV, 2012a, s. 53). I tillegg til at trafikantene har lite kunnskap om hva selvredningsprinsippet innebærer (Bjørnsen & Knapstad, 2017). I dette forskningsspørsmålet vil det være sentralt å se om det stilles krav til trafikantene. Som nevnt i delkapittel 2.2. går selvredningsprinsippet først og fremst hånd i hånd med nullvisjonen. Dette er nødvendigvis ikke krav som stilles til trafikantene, men forventninger fra myndighetene. Kunnskapen om selvredningsprinsippet og hva som forventes å gjøre ved en hendelse som krever selvredning, kan også ses i sammenheng med egenberedskap. Egenberedskap handler om «evnen til å være forberedt på å møte uventede situasjoner» (Statsforvalteren i Agder, 2016). Hvis flere trafikanter har kunnskap om selvredning og er i stand til å redde seg selv og andre, kan redningsmannskapene fokusere på dem som har størst behov for hjelp. Egenberedskap går blant annet ut på å ha kunnskap om hvordan

brannslukkingsapparat fungerer, samt evnen til å kunne gi førstehjelp. Dette kan være viktig i en tunnelbrann. Derfor henger egenberedskap sammen med trafikantenes ansvar om selvredningsprinsippet, som sammen kan gjøre det mulig å nå nullvisjonen (Angell, 2020, s. 78).

Trafikanter har også et ansvar å passe på at kjøretøyet sitt er i god stand til å ferdes med på vegen og i vegtunneler. De er også pliktet til å følge trafikkreglene, som «gjelder for all trafikk på veg» (Trafikkregler, 1986, § 2). Eksempler på trafikkregler er plikten til å følge fartsgrensen, bruke bilbelte og riktig kjøreløys. Det vil her være sentralt å se hvilke andre lover som regulerer trafikantene i vegtrafikken generelt, og om disse i sin helhet kan overføres til vegtunneler. Først og fremst har befolkningen en generell hjelpeplikt i ulykker og kriser, ikke bare overfor familie og venner, men også det å bistå enhver person som er i fare, som kan medføre alvorlig skade eller død. Samfunnet har forventninger til befolkningen, som også er lovfestet, om at de har en plikt til å gi assistanse i akutte ulykker og kriser (Engen et al., 2016, s. 294). Denne hjelpeplikten gjelder også for trafikanter ved brann i tunnel, som kan kategoriseres som en akutt ulykke. Straffeloven, vegtrafikkloven og helsepersonelloven er lover som regulerer hjelpeplikten for ferdsel på veg.

Straffelovens (2005) § 287 omhandler forsømmelse av hjelpeplikt. Hjelpeplikten går ut på å hjelpe personer etter evne «som er i åpenbar fare for å miste livet eller bli påført betydelig skade på kropp eller helse» (Straffeloven, 2005, § 287). Den som unnlater å hjelpe kan straffes med bot eller fengsel på inntil 6 måneder. Hjelpeplikten handler også om å avverge, og den som unnlater å avverge kan straffes med anmeldelse. Ved brann i tunnel er det viktig at trafikantene varsler VTS med telefonene som er montert i tunnelen (SVV, 2018, s. 209). VTS foretar videre varsling til brannvesen, politi og ambulanse, også kalt trippelvarsling. Trafikantene har også et ansvar å hjelpe andre etter beste evne. Hvis for eksempel en sjåfør velger å evakuere ut av tunnelen med bilen, kan sjåføren plukke opp gående trafikanter langs veien. Hadde sjåføren med vilje unnlatt å ta med seg de gående trafikantene, er dette et brudd på hjelpeplikten. Trafikanter kan også forsøke å avverge at brannen får utvikle seg, ved å ta i bruk brannslukkingsapparatene montert i tunnelen. Det å hjelpe andre, skal ikke gå på bekostning av egen eller andres sikkerhet. En person som bryter hjelpeplikten på bakgrunn av dette, vil ikke bli straffet.

Vegtrafikkloven (1965, § 1) gjelder for all trafikk med motorvogn på veg. Lovens § 12 omhandler plikter ved trafikkuhell. Brann i kjøretøy i tunnel kan kategoriseres som et trafikkuhell. Første ledd beskriver at «enhver som med eller uten skyld er innblandet i trafikkuhell, skal straks stanse og hjelpe personer og dyr som er kommet til skade, og for øvrig delta i de tiltak som uhellet gir grunn til» (Vegtrafikkloven, 1965, § 12). Andre som kommer til stedet eller som er i nærheten har også denne plikten, om det er nødvendig. Hjelpeplikten gjelder for de som er innblandet i ulykken, samt de som er i nærheten. Ved et trafikkuhell kan en person som er involvert foreta en rekke tiltak, som for eksempel ringe politiet for å varsle om ulykken, ta på refleksvest, varsellys, varseltrekant, få en oversikt over skadestedet og ta hånd om eventuelt skadde personer. Personen skal hjelpe etter evne og egen kunnskap. Det som gjør et trafikkuhell som tunnelbrann mer krevende enn brann på en vegstrekning i fri luft, er at vegtunneler er et lukket rom, imens vegen i fri luft er åpen. Brann i tunnel kan spre seg fortere, gi mer branneffekt og røykutvikling. Det kan dermed være problematisk å overholde plikten som forventes, jamføre § 12 ved brann i tunnel. For som nevnt i Straffelovens (2005) § 287, skal ikke personer sette seg selv i unødvendig fare for å redde andre. Vegtrafikkloven kommer ikke med konkrete krav i forhold til trafikkuhell i tunnel, dette til tross for at katastrofepotensialet er større ved trafikkuhell i tunnel, enn på vegen (Nævestad et al., 2016, s. 1). Selv om hjelpeplikten og plikten ved trafikkuhell er mer omfattende og krevende ved brann i tunnel, er det likevel mulig å yte hjelp. Det viktigste er at man prøve å hjelpe til etter beste evne. Et eksempel på indirekte hjelp er gjennom sosial påvirkning (RV). Hvis en trafikant starter evakuering tidlig, kan dette resultere i at andre blir påvirket til å gjøre det samme, fremfor å sitte igjen i bilen å vente på hjelp.

Det finnes også en spesifikk gruppe som har plikt til å gi øyeblikkelig hjelp, og det er helsepersonell. Helsepersonelloven (1999) beskriver at «helsepersonell skal straks gi den helsehjelp de evner når det må antas at hjelpen er påtrengende nødvendig» (§ 7). Plikten som helsepersonell har, gjelder også på fritiden. Den trer i kraft når det foreligger et nødvendig behov i akutte situasjoner, hvor det er helsepersonell til stede (Engen et al., 2016, s. 293). Ved en tunnelbrann, hvor det er helsepersonell i tunnelen, kan disse være ressurssterke personer. Helsepersonell er trent på å håndtere krevende situasjoner under tidspress. Personer i nærheten av brannen kan få brannskader, som helsepersonellet raskt kan gi behandling på etter beste evne. Helsepersonell som ikke er på jobb, og som havner i en akutt situasjon, har mest sannsynlig ikke førstehjelpsutstyr på seg. De kan likevel ha smarte løsninger, som for eksempel gjøre et klesplagg vått og holde det til munnen, slik at det er lettere å puste ved evakuering.

Helsepersonell som unnlater å hjelpe til i situasjoner hvor det er nødvendig for å redde liv eller for å minske konsekvensene, er straffbart. Plikten om å hjelpe til gjelder helt frem til redningstjenestene ankommer skadestedet og tar over. I en tunnelbrann kan det ikke forventes at redningstjenesten tar over med det første. Plikten kan dermed være helt til helsepersonellet er ute av tunnelen.

5.4.1 Hovedfunn og oppsummering

Det stilles både krav, forventninger og oppfordringer til trafikanter i vegtrafikken. Krav i form av hjelpeplikten, forventninger gjennom selvredningsprinsippet, og en oppfordring om egenberedskap. Trafikantene har en generell hjelpeplikt som er lovfestet i straffe-, vegtrafikk- og helsepersonelloven. Det er noe uklart om hjelpeplikten i sin helhet kan overføres til tunnelbrann, siden selvredning er det grunnleggende prinsippet for evakuering ved brann i tunnel. Det burde blitt beskrevet i vegtrafikkloven, hva som forventes av trafikanter ved hendelser i vegtunnel. Tunnelbrann er også en hendelse som kan medføre et stort katastrofepotensial, noe som kan føre til at hjelpeplikten brytes for å ikke sette seg selv i unødvendig fare. Den viktigste oppfordringen i lovverket ved brann i tunnel, vil være å hjelpe andre etter evne og kunnskap. Et ønske om å hjelpe andre ligger nok i de fleste menneskers natur.

5.5 Hvordan blir selvredningsprinsippet kommunisert til trafikantene, og av hvem?

Som nevnt tidligere i empirien, i delkapittel 5.1, er selvredningsprinsippet generelt akseptert i Norge, og prinsippet er ledende for myndighetenes forventninger til trafikanter ved brann i tunnel. Likevel har trafikantene forventninger om å bli berget ut av redningsmannskaper (SHT 2013, s. 63; RP1). Har denne oppfatningen noe å gjøre med hvordan prinsippet blir kommunisert til trafikantene? Det vil derfor være sentralt å se nærmere på hvem som har ansvaret for å informere om selvredningsprinsippet til trafikantene, samt hvordan det har blitt kommunisert.

5.5.1 Ansvar for kommunikasjon

Hvem har ansvaret for å kommunisere selvredningsprinsippet til trafikantene? Det er eier av objektet, i dette tilfellet tunneler, som har ansvaret for å kommunisere til trafikantene hva prinsippet innebærer (RP1 & RP2). Det foreligger et eieransvar, noe eierne også har erkjent

(RP1). SVV, fylkeskommunene, Nye veier, i tillegg til kommunene, har ansvaret for Norges vegtunneler. RP2 påpekte at det er bekymringsfullt, når det gjelder samfunnssikkerhet og sikkerhet generelt, at det er flere aktører som har ansvaret. SVV er den største aktøren, men har likevel ikke vært gode nok med å gi informasjon (RP2). Dette blir videre utdypet senere. RV er enig med de andre informantene at vegmyndighetene, som informanten selv representerer, har et ansvar med å informere trafikantene om selvredningsprinsippet. Det påhviler også et ansvar på trafikantene og sjåførene, å sette seg inn i og søke informasjon. Brannvesenet bruker å ha et motto: «Kjenn din tunnel» (RV). Brannvesenet har også et ansvar overfor befolkningen å gi informasjon. Dette mottoet kunne blitt kommunisert mer, det å påminne trafikantene å kjenne til de tunnelene de ferdes mye i. Trafikantene kan gjøre seg kjent med i hvert fall tre av tunnelene og studere hvor lang tunnelen er, legge merke til hvor nødstasjonene er når de kjører i tunnelen, hvor nødtelefonene og brannslukkingsapparatene henger på tunnelveggen (RV). Det krever ikke så mye innsats av trafikantene å studere dette når man kjører igjennom en tunnel. RV uttrykte et ønske om at folk var mer fremoverlent og på alerten. Det å være på alerten betyr å være i høy beredskap, årvåken og oppmerksom (NAOB, u.å.-b). Det kunne også vært en fordel om tunneleiere og brannvesenet allierte seg, og fikk en sterkere og bedre dialog. Det er viktig at de har samme oppfatning av selvredningsprinsippet, og kan dermed komme med gode løsninger sammen om hvordan de kan kommunisere prinsippet til trafikantene.

5.5.2 Balansen mellom for lite og for mye informasjon

Redselen for å skape frykt om hvordan man skal handle ved brann i tunnel har ført til at SVV har vært tilbakeholden med informasjon (Vatsvåg, 2016, s. 14). Omtrent halvparten av Norges befolkning har en form for tunnelfobi, som er en målgruppe det er vanskelig å forholde seg til (RV). RP1 fortalte at det er to sider ved det å informere, på den ene siden er det opplysning og informasjon, og på den andre siden er det frykt. Skaper vi frykt med å informere? RP1 påpekte at det ikke er en lett balanse, men at vi ikke kan la være å informere fordi vi kan risikere at noen vil føle enda mer frykt. Flyvertinnene sin sikkerhetsdemonstrasjon viser hvordan man skal ta i bruk sikkerhetsutstyret hvis det oppstår en nødssituasjon. Denne informasjonen kan skape frykt. Informasjonen er nødvendig, og alle flyselskaper har slike sikkerhetsdemonstrasjoner. Det er gjennom informasjon vi virkelig kan opplyse (RP1). Brann i tunnel oppstår sjeldent, heldigvis, men når det en sjelden gang skjer, er katastrofepotensialet stort. Det å kommunisere ut til folk at de må vite at når en hendelse skjer så er det de selv som må, i første fasen, gjøre de rette grepene for å redde seg selv (RP1). Det er ikke lett å forklare at det foreligger et katastrofepotensiale. RP1 har fått svar som: «Ja, men det skjer jo aldri, hvorfor skal jeg kunne

dette?»). Selv om brann i tunnel er en hendelse som skjer sjeldent, kan vi ikke la være å påpeke og informere om dette, og gjenta budskapet om igjen og om igjen (RP1).

Studier viser at det å være litt bekymret er positivt, for da er man fremoverlent (RV). RV forklarte at folk som er litt bekymret har større vilje til å følge evakueringsprosedyrer. Det er mange faktorer som henger sammen, og balansen mellom for lite og for mye informasjon kan være utfordrende. I Norge er det mange lange tunneler, og flere skal det bli. Ifølge RP1 har det blitt en helt annen oppmerksomhet knyttet til selvredningsprinsippet i løpet av de siste fem til ti årene, enn hva det var tidligere. Det er en utvikling i riktig retning. Årsaken til hvorfor selvredningsprinsippet har fått et større fokus, er nok på bakgrunn av en rekke tunnelbranner som har vært i Norge. Det måtte flere tunnelbranner til for at selvredning som prinsipp ble tatt mer på alvor. Med bakgrunn i at selvredningsprinsippet er ledende for myndighetenes forventninger i forbindelse med evakuering av tunnel, er det viktig at de som eier tunnelene kommer med enda mer informasjon. Hvis trafikantene får god informasjon, både om hvilke hendelser som kan skje i tunnel og hva som bør gjøres ved kritiske hendelser, vil gjøre dem bedre rustet til å håndtere situasjonen (Jenssen et al., 2017, s. 65). Det forskes mye på ulike løsninger og hvilken teknologi som kan installeres i tunnelene for å fremme selvredning, men dette hjelper lite hvis ikke trafikantene har kunnskap om hva de må gjøre ved en hendelse. Frykt skal ikke være styrende for det som skal informeres om (RP1).

5.5.3 Kampanje: Hva gjør du hvis det brenner i tunnelen?

Det er nok kun de spesielt interesserte, og ikke den gjennomsnittlige trafikant, som leser SVV sine håndbøker for å finne ut hvordan man skal evakuere ved brann i tunnel. RP2 fortalte at det står informasjon om selvredningsprinsippet på SVV sine hjemmesider, men at dette ikke er godt nok. Det er et viktig prinsipp, og da holder det ikke å referere til hjemmesiden om mer informasjon (RP2). RP2 mente at prinsippet blir brukt som om alle egentlig skulle vite hva det var, og henviser til at vedkommende kjenner mange som ikke har visst om hva prinsippet innebar. Da RP2 forklarte hvordan prinsippet fungerte til blant annet ungdommer, var responsen: «Hvorfor har ingen fortalt meg om det?»).

I slutten av 2019 hadde SVV en kampanje om hva du skal gjøre hvis det brenner i en tunnel. Denne kampanjen ble satt i gang på bakgrunn av tidligere tunnelbranner i Norge, som for eksempel brannene i Gudvangatunnelen, 2013 og 2015. Studier og erfaringer viser at folk

vegrer seg og nøler med å evakuere. En trafikant er inne i tunnelen, og det danner seg kø, og trafikanten er usikker på hva han skal gjøre. Et av budskapene i kampanjen var at trafikanten må snu og komme seg ut igjen. Det er viktig at trafikanten agerer (RV). Er trafikanten usikker på hvilken vei som er best å kjøre ut, kan vedkommende ta nødtelefonen på tunnelveggen og få kontakt med VTS. Trafikanten kan da forklare hva han opplever og ser, og VTS kan fortelle trafikanten hva som har skjedd og veilede om hvilken retning han skal kjøre ut. Et viktig budskap var at trafikantene ikke må vente for lenge med å starte evakuering. Sosial påvirkning kan være sterk ved evakuering hvis en trafikant opplever mye usikkerhet (RV). Hvis en person snur og kjører ut, er det veldig lett å følge etter. RV fortalte også at det er et krav i tunnelsikkerhetsforskriften at myndigheten skal ha kampanjer for å informere folk om hva vi skal gjøre ved en hendelse i tunnel.

Kampanjen ble lansert gjennom sosiale medier som Snapchat, Instagram, Twitter og Facebook, med en henvisning til hjemmesiden til vegvesenet, hvor det var mulig å se ulike videoer. RV uttrykte at det er for dårlig å henvise til hjemmesiden, og mente at prinsippet ikke ble godt kommunisert utad. Det var totalt åtte YouTube videoer, hvor en av dem er sett over 200 000 ganger, sammenlignet med et annet klipp som bare har litt over 600 visninger. Videosnittene ble også vist på trafikkstasjoner i forbindelse med å ta førerkortet, og yrkessjåfører som skulle fornye førerkortet sitt (RV). En slik kampanje, er ifølge RV bare en bit av et videre opplegg som må gjentas og repeteres. Neste kampanjevideo burde kanskje henvende seg spesifikt til yrkessjåfører og tungbilsjåfører, hvis vi definerer de som den mest sårbare målgruppen (RV). RV mente også at det kan være viktig at SVV har en sterkere og bedre dialog med brannvesenet, om hvordan slike kampanjer skal gjennomføres. Selvredning er et viktig prinsipp, og vi bruker milliarder av kroner på duppeditter og utstyr som er basert på selvredning, uten å kommunisere godt nok til trafikantene om hvordan de skal forholde seg til det (RV). Som poengtert flere ganger, nytter det ikke med masse sikkerhetsutstyr hvis ikke trafikantene vet hvordan de fungerer. Alle de tre informantene var enig i at selvredningsprinsippet er fornuftig i forbindelse med fremtidig styring av tunnelsikkerhet. RV var enig så lenge vi kommuniserer hva prinsippet er for noe. RP1 mente at vi ikke kommer unna det faktum at trafikantene må redde seg selv. Derfor er selvredningsprinsippet et grunnleggende prinsipp for utforming av tunneler. Det kan ta mange minutter før brannvesenet ankommer tunnelen, og trafikantene kan dermed ikke vente på å bli reddet ut.

5.5.4 Hovedfunn og oppsummering

Eierne av tunnelene har ansvar for å kommunisere selvredningsprinsippet til trafikantene, men dette ansvaret har de ikke tatt på alvor. SVV kan ikke si seg fornøyde med at det er informasjon om prinsippet på hjemmesiden deres. De må ut å informere og engasjere trafikantene, og nå ut på plattformer som treffer trafikantene. Kampanjen i 2019 ble som sagt lansert gjennom sosiale medier, som baserer seg på flere digitale plattformer som når ut til mange. Hva som har vært effekten av denne kampanjen arbeides det med den dag i dag. Det er derfor for tidlig å si om denne har hatt en positiv effekt på trafikantenes kunnskap om hva de skal gjøre ved brann i tunnel. Tunneleierne har fortsatt en lang vei å gå når det gjelder å informere om selvredningsprinsippet. Et samarbeid mellom tunneleiere, kommuner, trafikkskoler og redningstjenesten kan øke mulighetene for å kommunisere bedre, samt å nå ut til flest trafikanter.

6. Diskusjon

I dette kapitlet blir hovedfunn fra empirien i kapittel 5 knyttet opp mot det teoretiske rammeverket i kapittel 3, for å belyse de viktigste funnene som vil være relevant for å besvare oppgavens problemstilling. Kapitlet er strukturert etter spørsmål som dukket opp underveis i forskningsprosessen. Først diskuteres det i hvilken grad selvredningsprinsippet lever opp til forventningene til myndighetene og trafikantene. Videre diskuteres det hvordan selvredningsprinsippet ser ut i lys av Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen. Til slutt diskuteres det hvorfor de sentrale aktørene ikke har tatt et større ansvar.

6.1 I hvilken grad lever selvredningsprinsippet opp til forventningene til myndighetene og trafikantene?

Et av hovedfunnene fra empirien, som nevnt i delkapittel 5.1, viste at forståelsen av og forventningene til selvredningsprinsippet er ulikt hos myndighetene og trafikantene. Brann i tunnel er et scenario som krever selvredning, både i Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen. Selvredningsprinsippet lever opp til forventningene til myndighetene fordi de forventer at trafikantene skal redde seg selv (SHT, 2013, s. 63). Trafikantene har derimot forventninger om å bli reddet (SHT, 2013, s. 63; RP1). Det samsvarer ikke med selvredningsprinsippet. Er selvredningsprinsippet myndighetenes måte å fraskrive seg ansvaret på ved hendelser i tunnel? Det kan kanskje tenkes at prinsippet er en form for ansvarsfraskrivelse siden det forventes at trafikantene skal redde seg selv. På grunn av at brann i tunnel kan være en hendelse med stort katastrofepotensial, er det ingen annen fornuftig måte å gjøre det på. Trafikantene forventer også at det skal tilrettelegges for evakuering i tunnelenes utforming (SHT, 2013, s. 63). Det er et ansvar som myndighetene må ta på alvor hvis selvredningsprinsippet skal være gjeldende for deres forventninger, og for at selvredning skal være et prinsipp. Dermed er selvredningsprinsippet fornuftig så lenge tunnelene tilrettelegges for selvredning, samt at de sentrale aktørene kommuniserer hva prinsippet innebærer.

Gjennom selvredningsprinsippet, forventer altså myndighetene at trafikantene skal redde seg selv. Med bakgrunn i teori om beslutningstaking, går selvredningsprinsippet ut på å ta beslutninger. Det betyr at det forventes at trafikantene må ta en rekke beslutninger ved brann i tunnel. Først og fremst må de vurdere om de skal evakuere eller ikke. Til tross for trafikantenes forventninger, velger de fleste å starte evakuering. Selvredningsprinsippet handler om å ta beslutninger om hvordan én skal evakuere. De som velger å bli igjen i bilen følger ikke

prinsippet, ei heller myndighetenes forventninger. De som velger å evakuere, må videre ta en beslutning om de skal evakuere til fots eller ved hjelp av eget kjøretøy, noe som samsvarer med rømningsmulighetene til selvredningsprinsippet (SVV, 2010, s. 48). Det vil være hensiktsmessig at trafikantene vet om de befinner seg i en ett- eller toløpstunnel, da det er forskjell i evakueringsmulighetene. Det er også viktig at trafikantene handler raskt siden brann i en tunnel vil utvikle seg raskt, og den påfølgende røyken kan redusere mulighetene for selvredning. Det tar også lang tid før redningstjenesten ankommer tunnelen. Hvis mange trafikanter beslutter å gjennomføre selvredning, kan redningstjenesten prioritere de som er hardest skadet og/eller de som ikke har mulighet til å gjennomføre evakuering. Dette vil lette redningstjenesten sitt arbeid, slik at de ikke må bruke ressurser på å redde alle ut av tunnelen.

Gitt at alle trafikantene vet hva selvredningsprinsippet er, hvordan skal de kunne ta en vurdering om hva som er den riktige beslutningen, uten å bruke for lang tid? RP1 uttrykte viktigheten rundt at trafikantene må ta de riktige valgene for å redde seg selv. Ifølge Klein (2009, s. 84-85) vil det å velge mellom flere alternativer for å finne den beste, sjeldent fungere i komplekse situasjoner under tidspress. Klein (2009, s. 91) påstår at løsningen ligger i å ta i bruk egne erfaringer for å gjenkjenne et effektivt alternativ, for videre å evaluere om det alternativet fungerer i den gitte situasjonen. Beslutningsteori står dermed i kontrast med det RP1 mente, fordi det å bruke tid på å ta de riktige valgene vil ta lang tid, og er for eksempel ikke optimalt i situasjoner hvor det brenner. I en kompleks situasjon som brann i tunnel, er det bedre å ta det første tilfredsstillende valget, og ikke det mest riktige. Dette samsvarer med Klein et al. (2010, s. 206) og RPD-modellen (Klein, 1989, s. 56). Ved brann i tunnel vil det som oftest være trafikanter i tunnelen som verken har erfaring, kunnskap og trening fra lignende situasjoner. De er nødvendigvis ikke vant til å ta beslutninger under tidspress og usikkerhet. RPD-modellen vil dermed ikke gjenspeile hvordan trafikantene tar beslutninger ved brann i tunnel. Det å bevisstgjøre trafikantene om at selvredningsprinsippet også er det førende prinsippet for evakuering av bygninger, kan medføre at trafikantene kan bruke denne kunnskapen ved brann i tunnel. Det å tilegne trafikantene kunnskap om selvredningsprinsippet gjennom føreropplæringen, samt hva som forventes av dem ved brann i tunnel, er helt sentralt. Dette kan resultere i at trafikantene er bevisst på og har kunnskap om hva som skal gjøres ved brann i tunnel, samt at de kan ta beslutninger basert på en blanding av intuisjon og analyse, i tillegg til egne erfaringer. Da kan trafikantene raskere komme frem til et tilfredsstillende og gjennomførbart handlingsalternativ, for deretter å starte evakueringen. Dette vil være i samsvar med RPD-modellen.

6.1.1 Delkonklusjon

Myndighetene og trafikantene har ulik forståelse av og forventninger til selvredningsprinsippet. Dette viser at selvredningsprinsippet lever opp til forventningene til myndighetene, men ikke til trafikantenes forventninger. Det kan resultere i at trafikantene tar beslutninger som ikke samsvarer med prinsippet, samt forventningene til myndighetene. Derfor må myndighetene se nærmere på årsaken til hvorfor trafikantene ikke har den samme forståelsen, og arbeide for at de skal ha de samme forventningene til prinsippet. Selvredning kan være avgjørende ved brann i tunnel, og det er derfor viktig at trafikantene er klar over at de må redde seg selv. Det vil også være hensiktsmessig at trafikantene gjennomfører det første tilfredsstillende handlingsalternativet for evakuering, basert på god informasjon og opplæring i forkant, noe som samsvarer med RPD-modellen til Klein (1989, s. 56).

6.2 Hvordan ser selvredningsprinsippet ut i lys av Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen?

Et annet hovedfunn fra empirien, som nevnt i delkapittel 5.2, viste at det er to sentrale faktorer for at selvredningsprinsippet skal fungere i praksis. Sikkerhetsutstyret i tunnelen må fungere som det skal, samt at trafikantene må vite hva som skal gjøres ved en eventuell hendelse (RV). Hvis disse faktorene ikke er til stede, kan dette utfordre selvredningsprinsippet. For å se på selvredningsprinsippet i lys av Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen er det ønskelig å se om det er andre forutsetninger og utfordringer med prinsippet.

Forutsetninger

En forutsetning for at selvredningsprinsippet skal fungere, i både Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen, er at den tilgjengelige rømningstiden må være større enn den nødvendige rømningstiden. Dette samsvarer med modellen av selvredningsprinsippet (SINTEF, 2016a; SINTEF, 2016b). Modellen kan overføres til vegtunneler fordi alle faktorene og forholdene i modellen er relevant ved evakuering av tunnel ved brann. Som nevnt i delkapittel 2.3, har trafikantene omtrent ti minutter på å evakuere ved et worst case scenario, før de risikerer å bli fanget i en kritisk situasjon (Jenssen et al., 2017, s. 12). Det blir ikke spesifisert om dette worst case scenarioet er i en ett- eller toløpstunnel. Avhengig av situasjonen, vil trafikantene bruke lengre tid på evakuering i Byfjordtunnelen, sammenlignet med Ryfylketunnelen på bakgrunn av ulike evakueringsmuligheter. Det er ikke gitt at alle trafikantene bruker like lang tid, det er derfor viktig at den tilgjengelige rømningstiden er lengre. Trafikantene som er nærmest

brannstedet i tunnelen, vil mest sannsynlig bruke kortere tid på å forstå hva som foregår, sammenlignet med de som er langt fra brannstedet. Er det mange biler i tunnelen kan det fort oppstå kø, og trafikantene som står langt bak i køen kan ha en situasjonsforståelse om at det *bare* er kø. De trafikantene vil mest sannsynlig ikke forstå hva som har skjedd før de blir varslet. Noen trafikanter kan også bruke lengre tid på forflytningen på bakgrunn av alder, funksjonshemninger eller skader. Dette samsvarer med modellen av selvredningsprinsippet (SINTEF, 2016a, s. 3). Skal selvredningsprinsippet gjelder for alle, må tunnelene ha en universell utforming (RV). Det er derfor viktig at sikkerhetsutstyret i Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen muliggjør og tilrettelegger for selvredning.

Varslingstiden vil være kortere i tunneler som er utstyrt med AID, noe både Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen er utstyrt med. I tunneler uten AID må varsling skje ved at trafikantene enten tar telefonen langs tunnelveggen eller tar i bruk et brannslukkingsapparat. Dette vil ta lengre tid, fordi trafikantene må først forstå hva som har skjedd, for deretter å gjennomføre varsling. AID øker dermed forutsetningene for selvredning i Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen. Blir en brann automatisk detektert eller VTS blir varslet av trafikantene, stenger VTS tunnelen umiddelbart. VTS foretar videre varsling til trafikantene gjennom radioinnsnakk. Jo lengre tid det går fra brannstart, til deteksjon, til alarm er gitt, jo mindre tid har trafikantene til rådighet for evakuering. Dette samsvarer med modellen av selvredningsprinsippet fordi det underbygger hvor viktig det er at den tilgjengelige rømningstiden er større enn den nødvendige (SINTEF, 2016a; SINTEF, 2016b). Problematikken rundt radioinnsnakk er allerede beskrevet i delkapittel 5.2.1, og går blant annet ut på at de fleste hører på Spotify og andre lignende tjenester i bilen, fremfor radioen. Dermed kan kommunikasjon via høyttalere i tunnelen være en god løsning for å raskt gi varsel til trafikantene. Som nevnt i delkapittel 5.2.1 er det bare krav om høyttalersystem i et fåtall ettløpstunneler (SVV, 2020a, s. 27). Det burde vært krav om dette eller vurdert om det er behov for det i langt flere tunneler enn det dagens krav i *Håndbok N500* tilsier. Alle tunneler som er bygd før kravet om installasjon av høyttalersystem, burde fått dette i tunnelene gjennom utbedringen og oppgraderingen som SVV jobber med. Byfjordtunnelen faller innenfor kravet om høyttalersystem, men siden den ble bygd før kravet kom, er det ikke installert høyttalere i tunnelen. Tunnelen er også oppgradert, men heller ikke da ble det installert, til tross for at Byfjordtunnelen er kartlagt som en av de mest brannutsatte tunnelene i Norge (Njå, 2018, s. 9). Høyttalere i Byfjordtunnelen ville styrket forutsetningene for selvredning.

Etter at varslings er gitt, må trafikantene reagere, fortolke og beslutte (SINTEF, 2016a; SINTEF, 2016b). Noen trafikanter kan bruke lang tid på å forstå og erkjenne den faren vedkommende er utsatt for, imens andre reagerer raskere. En faktor som kan påvirke reaksjonstiden er hvis tunnelen er kjent for trafikanten (SINTEF, 2016a, s. 3). Derfor er mottoet til brannvesenet: «Kjenn din tunnel» viktig (RV). Sosial påvirkning står også sterkt, fordi trafikanter kan bli påvirket til å evakuere når andre evakuerer (RV). En faktor som kan redusere reaksjonstiden er hvis trafikantene får tydelige meldinger om hva som skjer i tunnelen og hva som er den korteste veien å evakuere. Som nevnt tidligere er høytalere en god løsning, men via disse høytalene kommer det bare ferdig formulerte meldinger fra VTS (RV). I både Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen kan trafikantene få informasjon om evakueringsrute via telefonene på tunnelveggen. Prosjektet som RP1 deltok på, det å gjøre det mulig for toveiskommunikasjon mellom VTS og trafikantene, kan være en god løsning. Dette kan også gjøre det lettere for trafikantene å ta en beslutning om å evakuere, da de vil få beskjed fra VTS om hvilken retning de skal evakuere. Denne løsningen bør spesielt bli tatt i bruk i undersjøiske ettløpstunneler slik som Byfjordtunnelen.

Ved å ta i bruk sikkerhetsutstyr som reduserer varslings- og reaksjonstiden, vil dermed gi trafikantene mer tid til å forflytte seg ut av tunnelen. Dette vil også styrke den tilgjengelige rømningstiden, noe som er i samsvar med modellen av selvredningsprinsippet (SINTEF, 2016a; SINTEF, 2016b). Psykoakustikk er et godt hjelpemiddel til å veilede trafikantene til nødutganger (RP1). Dette er et helt nytt evakueringsystem som vil gjøre det lettere for trafikantene å evakuere. Ved å følge lyden vil trafikantene bli veiledet til nærmeste nødutgang (RP1), fremfor å lete seg frem i mørket. Nødutgangene er godt skiltet med lys, i tillegg til at det er rømningslys i alle tunneler over 500 meter. Med mye røyk kan det dermed være vanskelig å holde øynene oppe. Ryfylketunnelen har nødutganger, med gangbar tverrforbindelse over til det andre tunneløpet. Byfjordtunnelen har rømningslys, men ikke nødutganger. Ved å ha installert en slik løsning i Byfjordtunnelen, ville lyden lede trafikantene til nærmeste tunnelmunning. Dermed vil psykoakustikk være en god løsning som vil øke forutsetningene for trafikantene når det kommer til evakuering ut av tunnelen, spesielt i Byfjordtunnelen. Psykoakustikk kan også være med på å redusere forflytningstiden, noe som igjen samsvarer med modellen av selvredningsprinsippet.

Utfordringer

Det er ikke bare lange tunneler med høy stigningsgrad og katastrofepotensialet i seg selv som gjør selvredningsprinsippet utfordrende, som nevnt i delkapittel 5.3. Hvordan mennesker reagerer kan også være en utfordring for prinsippet, i både Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen. RP1 beskrev at det alltid er litt frykt knyttet til det å være innesperret i et lukket rom. En tunnel er ikke et lukket rom i fysisk forstand, men det er et rom med få evakueringsmuligheter (RP1). Byfjordtunnelen er mer lukket enn Ryfylketunnelen. Engen et al. (2016, s. 295) beskrev frykt i sammenheng med panikk. Dyregrov (2018, s. 24) beskrev at panikk kan inntreffe i situasjoner hvor mennesker opplever at de er i umiddelbar livsfare. Dette stemmer også overens med én av Perry og Lindell (2003, referert i Helsloot & Ruitenber, 2004, s. 102) sine forhold som kan forårsake panikk. Brann i tunnel kan dermed være en hendelse hvor trafikantene kan oppleve at de er i umiddelbar og alvorlig fare, men det trenger nødvendigvis ikke å bety at de får panikk.

I lange undersjøiske ettløpstunneler, som Byfjordtunnelen, er selvredningsmulighetene begrenset. I denne tunnelen må trafikantene evakuere ut tunnelmunningene. Oppfatningen av for få rømningsveier kan forårsake panikk i henhold til Perry og Lindell (referert i Helsloot & Ruitenber, 2004, s. 102). Ryfylketunnelen har flere rømningsveier som dermed kan minske sannsynligheten for at noen trafikanter kan få panikk. Hvis en trafikanter opplever ukontrollert frykt som påvirker til ukloke handlinger som et resultat av tapt dømmekraft, kan dette anses som panikk ifølge Engen et al. (2016, s. 295) sin karakterisering. Trafikanter atferd ved brannen i Oslofjordtunnelen i 2011, viste blant annet at noen ble sittende igjen i bilen (SHT, 2013, s. 63). Dette er et eksempel på en uklok handling, men handlingen trenger nødvendigvis ikke å være et resultat av panikk. RP2 påsto at dette skjer på bakgrunn av at trafikantene tror det er tryggest å bli sittende igjen i bilen. Det er dermed en rasjonell handling, og ikke en handling basert på panikk.

I samsvar med Dyregrov (2018, s. 26), viste resultater fra en studie av Kinater et al. (2013, s. 30) at tidligere erfaringer, trening og informasjon kan sikre hensiktsmessig atferd ved en krisesituasjon. Resultater fra empirien viste blant annet at trafikantene kan bruke erfaringer og kunnskap fra brannøvelser i bygninger. Brann i bygning og brann i tunnel er hendelser som er basert på det samme prinsippet. Derfor kan kunnskapen om at vi må redde oss selv, som vi lærer fra brannøvelser i bygning, overføres til brann i tunnel. Dette kan også ses i sammenheng med Klein (2009, s. 91) sine drøftinger om at tidligere erfaringer gjør at mennesker kan ta

tilfredsstillende beslutninger i kritiske situasjoner. Dette kan dermed være med på å minske sannsynligheten for at noen trafikanter blir paralyisert, i den forstand at de velger å bli igjen i bilen og dermed ikke forsøker å ta seg ut av tunnelen. Dette samstemmer med Dyregrov (2018) sine tanker om det å bli paralyisert.

Etter en tunnelbrann vil nok de fleste trafikantene som var involvert beskrive at de fikk panikk, selv om atferden var rasjonell. Panikk har blitt et ord vi mennesker bruker i det daglige liv, og det kan derfor være naturlig å si at de fikk en panikkreaksjon. Forskning og tidligere studier viser at panikk sjeldent forekommer i krisesituasjoner (Perry & Lindell, 2003; Quarantelli, 1999; Dynes, 1994, referert i Helsloot & Ruitenberg, 2004, s. 102). Det betyr ikke at ingen opplever panikkatferd, hvis panikkatferd oppstår, påvirker det bare et lite antall mennesker. Noen mennesker vil oppleve panikk, og som nevnt i 3.4.2 blir det ofte fremstilt i nyhetsbildet av ofre at de fikk panikk i krisesituasjoner. Etter en brann i Fjærlandstunnelen, beskrev en av trafikantene: «Jeg fikk panikk og måtte bare komme meg ut» (Johnsen, 2017). I lys av selvredningsprinsippet er det nettopp det trafikanten skal gjøre, komme seg ut. Dette kan trekkes linjer til diskusjoner av Perry og Lindell (2003), Quarantelli (1999) og Dynes (1994) om at folk har en rasjonell atferd fremfor panikkatferd i krisesituasjoner (referert i Helsloot & Ruitenberg, 2004, s. 102). Trafikantene kan dermed få en følelse av panikk, men vil i de fleste tilfeller til tross for dette handle rasjonelt.

6.2.1 Delkonklusjon

Selvredning som prinsipp er likt i både Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen, men løsningene er forskjellige. Det er bedre forutsetninger for selvredningsprinsippet i Ryfylketunnelen, sammenlignet med Byfjordtunnelen. Det er viktig at sikkerhetsutstyret fungerer i begge tunnelene og at trafikantene vet hva de skal gjøre ved brann i tunnel. Det er også sentralt at den nødvendige rømningstiden er mindre enn den tilgjengelige for at selvredningsprinsippet skal fungere i praksis. Det er derfor viktig at det arbeides for å forkorte nødvendig rømningstid og forlenge tilgjengelig rømningstid. Dette fordi hvis den nødvendige rømningstiden er lengre enn den tilgjengelige, vil forutsetningene for å evakuere i tide være vanskeligere og mer utfordrende. Hvordan mennesker reagerer ved brann i tunnel kan være en utfordring for selvredningsprinsippet, både i Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen. Selv om de fleste ikke får panikk, vil følelsen av få rømningsmuligheter gjøre det utfordrende for trafikantene. Forutsetningene er derfor bedre i Ryfylketunnelen. Flere rømningsmuligheter vil gjøre det

mindre utfordrende for trafikantene å gjennomføre evakuering, samtidig som det styrker forutsetningene for at prinsippet skal fungere i praksis.

6.3 Hvorfor tar ikke de sentrale aktørene et større ansvar?

Det vil alltid være risiko forbundet med tunnelkjøring. Som nevnt i kapittel 1, oppstår det i gjennomsnitt to tunnelbranner hver måned i Norge, samt at de undersjøiske tunnelene har en sannsynlighet på 100 % for storbrann i løpet av 100 år (DSB, 2019, s. 154-155). Brann i tunnel blir også kategorisert som et ulykkescenario med stort katastrofepotensiale (DSB, 2019, s. 154). I samsvar med risikodefinsjonen til Meld. St. 10 (2016-2017, s. 26) er det risiko knyttet til brann i tunnel fordi det er sannsynlig at det vil skje, samt at konsekvensene er store dersom det inntreffer. Brann i tunnel vil få konsekvenser for mennesker, miljø og økonomiske verdier, som er i samsvar med Aven (2008) sin beskrivelse av risiko. Det er også knyttet usikkerhet til når en storbrann vil inntreffe. Hvordan skal sentrale aktører kommunisere risikoen for brann i tunnel, samt at trafikantene må redde seg selv hvis de havner i en tunnelbrann? Og tar de dette ansvaret på alvor?

Først og fremst oppfatter og vurderer mennesker risiko ulikt. Noen mennesker oppfatter og vurderer risikoen for brann i tunnel som stor, imens andre vurderer den som liten. Dette avhenger av trafikantenes risikopersepsjon, noe som samsvarer med drøftinger av Renn (2008), Boyesen (2003) og Helsloot og Ruitenbergh (2004). RV fortalte om en studie som viste at folk som var litt bekymret hadde større vilje til å følge evakueringsprosedyrer. I henhold til risikopersepsjon kan mennesker som betrakter brann i tunnel med høy risiko, være mer bekymret og dermed fremoverlent. De kan være mer opptatt av å se etter brannslukkingsapparater, nødtelefoner, nødutganger og rømningslys når de kjører i tunneler. Derfor kan de være mer forberedt på en hendelse fordi de aktivt søker etter informasjon på bakgrunn av deres bekymringer. Trafikanter som har tunnelfobi, kan kjøre store omveier for å unngå å kjøre i tunneler (RV). Dette samsvarer med at risikopersepsjon påvirker våre valg, men også hvordan vi forbereder oss på alvorlige ulykker (Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 100). Det at DSB (2019) har gått ut med at en stor tunnelbrann har en sannsynlighet på 100 % i løpet av 100 år, kan føre til at trafikanter anser at den faktiske sjansen for å havne i denne storbrannen er liten. Dette kan føre til at trafikantene ikke forbereder seg på hva de skal gjøre hvis de havner i en tunnelbrann. Det samsvarer med Tierney (1989, referert i Helsloot & Ruitenbergh, 2004, s. 100) sin forståelse om at hvis den faktiske sjansen for at en ulykke kan inntreffe er lav kan

resultere i at mennesker ikke forbereder seg. RP1 fortalte blant annet at folk hadde en oppfatning om at brann i tunnel aldri skjer, og dermed ikke forsto hvorfor de måtte vite hvordan de skal redde seg selv. Trafikanter har også for lite kunnskap om hva selvredningsprinsippet innebærer (Bjørnsen & Knapstad, 2017). Dette kan også trekkes linjer til Tierney (1989, referert i Helsloot & Ruitenberg) sin forståelse om at for lite informasjon kan resultere i at mennesker ikke forbereder seg. Hvordan sentrale aktører kommuniserer risiko henger tett sammen med risikopersepsjon.

Jenssen et al. (2017, s. 65) beskrev at mennesker er bedre rustet til å håndtere en situasjon hvis de får god informasjon, både om hvilke hendelser som kan skje i tunnel og hva som bør gjøres ved kritiske hendelser. Dette kan trekkes linjer til WHO (u.å.) sin beskrivelse av formålet med risikokommunikasjon. Hvordan sentrale aktører kommuniserer sannsynligheten og konsekvensene for at brann i tunnel vil inntreffe, kan henge sammen med om trafikantene tar informasjonen på alvor eller ikke. Empirien viste at eierne av tunnelene har ansvar for å kommunisere selvredningsprinsippet til trafikantene (RP1 & RP2). Tar de dette ansvaret på alvor? WHO (u.å.) sin beskrivelse av risikokommunikasjon viser at tunneleierne må ta hensyn til at mennesker har ulik risikopersepsjon når de kommuniserer risiko. Trafikanter som sitter med en oppfatning om at tunneleierne ikke har kommunisert godt nok hvilke farer vi utsetter oss for ved tunnelkjøring og at vi må redde oss selv, kan føre til mistillit til tunneleierne. Empirien viste at SVV har vært tilbakeholden med informasjon fordi de har vært redde for å skape frykt (Vatsvåg, 2016, s. 14). Dette kan resultere i mistillit. RP1 forklarte at frykt er en av sidene med å informere, men at sentrale aktører ikke kan la være å informere på bakgrunn av frykt. Det kan dermed diskuteres om de sentrale aktørene har kommunisert selvredningsprinsippet godt nok til trafikantene, og hvorfor ingen har tatt et større ansvar. Frykt kan nok har vært styrende for hvordan sentrale aktører kommuniserer. Et samarbeid mellom de sentrale aktørene kan være hensiktsmessig for å informere trafikantene og forebygge brann i tunnel. Dette samsvarer med samvirkeprinsippet (Meld. St. 29, 2011-2012, s. 39). Det har heldigvis skjedd en utvikling hvor trafikkskolene har fått et større ansvar når det kommer til tunnelkjøring i forbindelse med føreropplæringen. Det har også kommet mer forskning om brann i tunnel og selvredningsprinsippet de siste årene. Det tyder på at det er en helt annen oppmerksomhet på området nå, enn det var før i tiden.

6.3.1 Delkonklusjon

Tunneleierne og sentrale aktører har ikke tatt et stort nok ansvar, og har dermed en lang vei å gå når det kommer til risikokommunikasjon. De må være tydelig på hvilke hendelser som kan inntreffe, hva selvredningsprinsippet innebærer, hvilke sikkerhetsutstyr som er tilgjengelige og hvordan sikkerhetsutrustningen legger til rette for evakuering. Sikkerheten til trafikantene er basert på selvredningsprinsippet, som samsvarer med Stortingsmelding nr. 35 (2008-2009, s. 44). Det er derfor på tide at de sentrale aktørene tar et større ansvar, spesielt viktig er det at de kommuniserer at selvredningsprinsippet er ledende for deres forventninger ved brann i tunnel. På den måten kan en redusere potensialet for en stor katastrofe.

7. Konklusjon

I dette kapitlet skal problemstillingen besvares. Oppgaven har tatt utgangspunkt i en casestudie av selvredningsprinsippet, knyttet opp mot Byfjordtunnelen og Ryfylketunnelen, for å kunne besvare følgende problemstilling:

«Hvordan kan sentrale aktører bidra til økt bevissthet og kunnskap om selvredningsprinsippet for trafikantene ved brann i tunnel?».

I de foregående kapitlene har oppgaven vist ulike sider av den overordnede problemstillingen. Hensikten med denne studien var å utforske og forklare hvorfor selvredningsprinsippet er sentralt ved brann i tunnel, samt hvordan økt bevissthet og kunnskap om prinsippet kan gjøre trafikantene bedre rustet til å håndtere en slik hendelse.

Studien er bygd opp rundt fem forskningsspørsmål, hvor alle gir gode bidrag til å svare på oppgavens problemstilling. SVV, redningstjenesten og kommunen er sentrale aktører som har ansvaret for å bidra til økt bevissthet og kunnskap om selvredningsprinsippet for trafikantene. De sentrale aktørene må jobbe hver for seg, men også sammen for å sikre et godt samvirke. Aktørene må aktivt jobbe med å spre informasjon om hva selvredningsprinsippet innebærer til trafikantene slik at de vet hva de skal gjøre hvis de havner i en situasjon som krever selvredning. Dette kan gjøre trafikantene bedre rustet til å takle hendelser i tunnel. Et samvirke kan resultere i at informasjonen når ut til flere mennesker, og at budskapet blir sterkere når aktørene jobber sammen mot et felles mål.

Det er spesielt viktig at SVV jobber for å minske gapet mellom myndighetenes og trafikantenes forståelse av selvredningsprinsippet, samt forventningene til prinsippet. Hvis ikke, kan dette få store konsekvenser ved brann i tunnel. SVV må ta et større ansvar når det kommer til å informere og opplyse. Et samarbeid mellom SVV, brannvesenet og kommuner om informasjonskampanjer kan være sentralt, og/eller at brannvesenet har egne informasjonskampanjer samtidig som SVV. Dette kan styrke budskapet, og resultere i at informasjonen når ut til langt flere mennesker. Brannvesenet kan også lage brosjyrer, hvor blant annet kommunen som aktør kan bidra med ønsker om å informere om tunnelene i nærområdet. Brannvesenet kan også spre mottoet: «Kjenn din tunnel» i informasjonskampanjer og/eller brosjyrer. Denne måten å kommunisere på høres mindre skremmende ut, enn å alltid informere

om at trafikantene må vite hva de skal gjøre for å redde seg selv. Dette mottoet kan nå ut til mange, og ha en positiv effekt på trafikantene.

En annen løsning for å øke bevisstheten og kunnskapen om selvredningsprinsippet er gjennom føreropplæringen. Trafikkskoler er en aktør som burde få en større rolle og mer ansvar når det kommer til å lære nye trafikanter mer om tunnelkjøring, sikkerhetsutstyr i tunnel og hva de skal gjøre hvis de havner i en hendelse i tunnel. SVV kan ikke legge ansvaret ene og alene over på trafikkskolene, og må derfor ha et tett samarbeid med dem om hvordan trafikkskolene kan bli en god arena for å lære mer om selvredningsprinsippet. Brannvesenet kan også ha en rolle i føreropplæringen, som for eksempel å ha kurs med trafikantene. Samtidig er det også viktig at SVV studerer og tester ulike tekniske installasjoner som kan øke forutsetningene for at selvredningsprinsippet skal fungere i praksis. Psykoakustikk er blant annet en løsning som kan redusere utfordringene med prinsippet, samt øke forutsetningene for at trafikantene klarer å gjennomføre evakuering. Tekniske installasjoner vil også bidra til at den nødvendige rømningstiden blir mindre enn den tilgjengelige. VTS er også en sentral aktør, men de er mest sentrale når en hendelse har skjedd i tunnelen. Det vil også være viktig å styrke kommunikasjonsmulighetene mellom VTS og trafikantene i tunnelen. Alt i alt, har de sentrale aktørene en lang vei å gå i arbeidet med å øke bevisstheten og kunnskapen om selvredningsprinsippet for trafikantene ved brann i tunnel. Heldigvis har det skjedd en utvikling på kommunikasjonssiden fra SVV de siste årene, som viser en utvikling i riktig retning, og dette håper jeg at de fortsetter med.

7.1 Anbefalinger

Oppgaven grunngir et behov om at sentrale aktører må bli bedre på risikokommunikasjon og det å spre informasjon om selvredningsprinsippet til trafikanter. Det anbefales derfor at sentrale aktører tilegner seg mer kunnskap om hvordan de kan bli flinkere til å kommunisere bedre. Jeg håper ikke at det må en alvorlig tunnelbrann til før kommunikasjon om selvredning blir tatt mer på alvor. Det anbefales også et tettere samarbeid mellom de sentrale aktørene, samt at selvredningsprinsippet kommer inn i føreropplæringen. I en av brannene i Gudvangatunnelen, var en stor andel av trafikantene turister. Det anbefales derfor å ta i bruk systemer som psykoakustikk fordi dette bryter med språkbarrieren.

7.2 Videre forskning

Videre forskning bør videreføre fokuset på lange, bratte undersjøiske ettløpstunneler, blant annet på hvordan det bør legges til rette for bedre evakueringsmuligheter. Etter gjennomført studie, ser jeg at det er muligheter for andre spennende vinklinger som gir grunnlag for videre forskning. Det kunne vært interessant å sett nærmere på EvacSound, som var resultatet fra innovasjonspartnerskapskonkurransen. Det var ikke muligheter for meg å gå i dybden på det, da systemet testes den dag i dag. I denne oppgaven ble det heller ikke gjennomført tester. Det kunne vært interessant å teste psykoakustikk i Runehamartunnelen, hvor det er muligheter for å høre, forstå og oppleve hvorledes en sann type løsning fungerer. Det foreligger et potensiale her for videre forskning på hvordan en slik løsning kan øke mulighetene for evakuering og selvredning. Det kunne også vært interessant og studert de økonomiske sidene ved sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning, om slike tiltak er kostnadseffektive.

7.3 Avsluttende ord

Innledningsvis ble det trukket frem at vi må forebygge ved å utstyre tunnelene med sikkerhetsutstyr, men at det også handler om hvordan mennesker opptrer for å kunne redde seg selv. Underveis i studiet kom det frem at det ikke nytter å utstyre tunnelene med masse sikkerhetsutstyr hvis ikke trafikantene vet hvordan disse funker. Det er derfor viktig at trafikantene vet hva selvredningsprinsippet innebærer, samt at de har kunnskap om sikkerhetsutstyret i tunnelene.

Litteraturliste

- Andersen, S. S. (2006). Aktiv informantintervjuing. *Norsk Statsvitenskapelig Tidsskrift*, 22(3), 278-298.
- Angell, S. M. G. (2020). *Brannventilasjon og røykkontroll: Sikkerhetsstyring med mekanisk ventilasjon ved brann i ti utvalgte ettløpstunneler i Norge* (Masteroppgave). Universitetet i Stavanger, Stavanger.
- Askildsen, A. (2019, 16. april). -Lavere terskel for å stenge Rennfast-tunnelene. *Stavanger Aftenblad*. Hentet fra <https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/kJ02JQ/lavere-terstel-for-aa-stenge-rennfast-tunnelene>
- Aven, T. (2006). *Pålitelighets- og risikoanalyse* (4. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Bjørnsen, M. G. & Knapstad, T. (2017). *Sikker kjøring i tunneler* (Masteroppgave). Universitetet i Stavanger, Stavanger. Hentet fra <https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/bitstream/handle/11250/2458770/Masteroppgave.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Blaikie, N. (2010). *Designing social research* (2. utg.). Cambridge: Polity Press.
- Blaikie, N. & Priest, J. (2019). *Designing social research* (3. utg.). Cambridge: Polity Press.
- Boyesen, M. (2003). *Risikopersepsjon – En innføring i fagfeltet* (ISBN: 82-7985-007-4). Hentet fra <https://docplayer.me/1365887-Risikopersepsjon-en-innforing-i-fagfeltet.html>
- Brann- og eksplosjonsvernloven. (2002). Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (LOV-2002-06-14-20). Hentet fra <https://lovdata.no/lov/2002-06-14-20>
- Bryant, D. J. (2002). Making Naturalistic Decision Making «Fast and Frugal». *Defence Research Development Canada*, 1-15. Hentet fra http://www.dodccrp.org/events/7th_ICCRTS/Tracks/pdf/066.PDF
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (6. utg.). Oslo: Gyldendal.
- Darley, J. M. & Latané, B. (1968). Bystander intervention in emergencies: Diffusion of responsibility. *Journal of Personality and Social Psychology*, 3(8), 377-383. <https://doi.org/10.1037/h0025589>
- Det norske akademis ordbok. (u.å.-a). Prinsipp. Hentet 7. mai 2021 fra <https://naob.no/ordbok/prinsipp>
- Det norske akademis ordbok. (u.å.-b). Alert. Hentet 7. mai 2021 fra https://naob.no/ordbok/alert_2

- DSB. (2011). *Retningslinjer for saksbehandling og ivaretagelse av brann- og elsikkerhet i vegtunneler* (ISBN: 978-82-7768-249-5). Hentet fra https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/brann-og-redning-bre/retningslinjer_saksbehandling_ivaretagelse_brann_elsikkerhet_vegtunneler.pdf
- DSB. (2016). *Samfunnets kritiske funksjoner* (ISBN: 978-82-7768-412-3). Hentet fra https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiks-2_januar.pdf
- DSB. (2019). *Analyser av krisescenarioer 2019* (ISBN: 978-82-7768-472-7). Hentet fra https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/p1808779_aks_2018.cleaned.pdf
- Dyregrov, A. (2018). *Katastrofe-psykologi* (3. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Engen, O. A. H., Kruke, B. I., Lindøe, P. H., Olsen, K. H., Olsen, O. E. & Pettersen, K. A. (2016). *Perspektiver på Samfunnssikkerhet*. Stavanger: Cappelen Damm AS.
- EU-tunnelsikkerhetsdirektivet. (2004). *Directive 2004/54/EC of the European Parliament and of the Council of 29 april 2004 on minimum safety requirements for tunnels in the Trans-European Road Network*. Hentet fra <http://data.europa.eu/eli/dir/2004/54/oj>
- FN. (2013). *Konvensjon om rettighetene til mennesker med nedsatt funksjonsevne*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/bld/sla/funk/konvensjon_web.pdf
- Gamhewage, G. (2014). *An Introduction to Risk Communication*. WHO. Hentet fra <https://www.who.int/risk-communication/introduction-to-risk-communication.pdf?ua=1>
- Grønmo, S. (1996). Forholdet mellom kvalitative og kvantitative tilnæringer i samfunnsforskningen. I H. Holter & R. Kalleberg (Red.), *Kvalitative metoder i samfunnsforskning* (2. utg., s. 73-107). Oslo: Universitetsforlaget.
- Halvorsen, K. (2008). *Å forske på samfunnet: en innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Cappelen Akademiske Forlag.
- Helsepersonelloven. (1999). Lov om helsepersonell (LOV-1999-07-02-64). Hentet fra <https://lovdata.no/lov/1999-07-02-64>
- Helsloot, I. & Ruitenbergh, A. (2004). Citizen response to disasters: a survey of literature and some practical implications. *Journal of contingencies and crisis management*, 12(3), 98-111. Hentet fra <http://crisislab.nl/zelfredzaamheid/wp-content/uploads/Helsloot-I.-Ruitenbergh-A.-2004-Citizen-Response-to-Disasters-a-Survey-of-Literature-and-Some-Practical-Implications.-Journal-of-Contingencies-and-Crisis-Management.pdf>
- Innovasjon Norge. (2020, 19. oktober). Tunnelsikkerhet – Statens vegvesen. Hentet fra <https://www.innovasjonnorge.no/no/tjenester/innovasjon-og-utvikling/finansiering-for-innovasjon-og-utvikling/innovasjonspartnerskap/tunnelsikkerhet/>

- Jenssen, G. D., Cerasi, I. R., Hoem, Å. S. & Grøv, E. (2017). *Litteraturundersøkelse: Selvredning i vegtunneler* (SINTEF Rapport 2017:00523). Hentet fra <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/2486271>
- Johnsen, C. (2017, 18. april). Tunnelbrannen i Sogn og Fjordane: - Jeg fikk panikk og måtte bare komme meg ut. *Aftenposten*. Hentet fra <https://www.aftenposten.no/norge/i/3AMq9/tunnelbrannen-i-sogn-og-fjordane-jeg-fikk-panikk-og-maatte-bare-komm>
- Jøssang, T. I. (2018, 17. januar). Rennfast kan få 70-grense og traktorforbud. *Stavanger Aftenblad*. Hentet fra <https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/qlxEmR/rennfast-kan-faa-70-grense-og-traktorforbud>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux
- Kinateder, M., Pauli, P., Müller, M., Krieger, J., Heimbecher, F., Rönnau, I., ... Mühlberger, A. (2013). Human behaviour in severe tunnel accidents: Effects of information and behavioural training. *Elsevier*, 20-32. Hentet fra <http://dx.doi.org/10.1016/j.trf.2012.09.001>
- Klein, G. (1989). Recognition-Primed Decisions. *Advances in Man-Machine Systems Research*, 5, 47-92. ISBN: 1-55938-011-X.
- Klein, G. (1998). *Sources of Power. How People Make Decisions*. Massachusetts: MIT Press.
- Klein, G. (2008). Naturalistic Decision Making. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 50(3), 456-460. <https://doi.org/10.1518/001872008X288385>
- Klein, G. (2009). *Streetlights and Shadows: Searching for the Keys to Adaptive Decision Making*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Klein, G., Calderwood, R. & Clinton-Cirocco, A. (2010). Rapid Decision Making on the Fire Ground: The Original Study Plus a Postscript. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 4(3), 186-209. <https://doi.org/10.1518/155534310X12844000801203>
- Knutsen, H. T-L. (2016, 26. mars). Slik bygger de verdens tryggeste tunnel. *Stavanger Aftenblad*. Hentet fra <https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/ajpVE/slik-bygger-de-verdens-sikreste-tunnel>
- Lipshitz, R. (1993). Converging Themes in the Study og Decision Making in Realistic Settings. I G. A. Klein, J. Orasanu, R. Calderwood & C. E. Zsombok (Red.), *Decision Making in Action: Models and Methods* (s. 103-137). New Jersey: Ablex Publishing Corporation.

- Meld. St. 10. (2016-2017). *Risiko i et trygt samfunn: Samfunnssikkerhet*. Justis- og beredskapsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/00765f92310a433b8a7fc0d49187476f/no/pdf/s/stm201620170010000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 29. (2011-2012). *Samfunnssikkerhet*. Justis- og beredskapsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/bc5cbb3720b14709a6bda1a175dc0f12/no/pdf/s/stm201120120029000dddpdfs.pdf>
- National Research Council. (1989). *Improving Risk Communication*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Njå, O. (2018). *Hvordan tilnærme seg sannsynlighetsangivelse for branner i tunge kjøretøyer i vegtunneler?* (IRIS rapport – 2017/297). Hentet fra https://www.uis.no/sites/default/files/2020-11/KATS_Publikasjoner_Nj%C3%A5%2C%20O.%20%282017%29.%20Hvordan%20tiln%C3%A6rme%20seg%20sannsynlighetsangivelse%20for%20branner%20i%20tunge%20kj%C3%B8ret%C3%B8y%20i%20vegtunneler_Rapport%202017%2C%20IRIS.pdf
- Njå, O. (2020, 23. august). Er Ryfylketunnelen farlig? *Stavanger Aftenblad*. Hentet fra <https://www.aftenbladet.no/meninger/debatt/i/MRME1E/er-ryfylketunnelen-farlig>
- Njå, O. & Kuran, C. (2015). *Erfaringer fra redningsarbeidet og selvredningen ved brannen i Oslofjordtunnelen 23. juni 2011* (rapport IRIS – 2014/250).
- Njå, O., Sommer, M., Rake, E. L. & Braut, G. S. (2020). *Samfunnssikkerhet – Analyse, styring og evaluering*. Oslo: Universitetsforlaget.
- NRK. (2021, 16. januar). Bil krasjet i Ryfylketunnelen. *NRK*. Hentet fra <https://www.nrk.no/rogaland/bil-krasjet-i-ryfylketunnelen-1.15330416>
- Nævestad, T. O. & Meyer, S. F. (2012). *Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2011* (TØI-rapport 1205/2012). Oslo: Transportøkonomisk Institutt.
- Nævestad, T. O., Ranestad, K., Elvebakk, B. & Meyer, S. (2016). *Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2015* (TØI-rapport 1542/2016). Oslo: Transportøkonomisk Institutt.
- Perry, R. W. & Lindell, M. (1978). The psychological consequences of natural disasters. A review of research on American communities. *Mass Emergencies*, 105-115.

- Rake, E. & Rød, S. K. (2020). *Beredskapsanalyse av vegtunneler* (Statens vegvesen rapport nr. 260). Hentet fra https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/2671342/SVV_rapport260.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rake, E. L. & Sommer, M. (2018). *Beredskapsanalyse – En innføring*. Høgskulen på Vestlandet.
- Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World*. London: Earthscan.
- Riksrevisjonen. (2016). *Riksrevisjonens undersøkning av arbeidet til styresmaktene med å styrkje tryggleiken i vegtunnelar* (Dokument 3:16 (2015-2016)). Hentet fra <https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/no-2015-2016/vegtunnelar.pdf>
- Rogaland brann og redning IKS. (2018). *Risikoanalyse 2018 – Hovedrapport*. Hentet fra <https://www.rogbr.no/Rapporter%20og%20utredninger/Risikoanalyse%202018.pdf>
- Rogaland brann og redning. (u.å.-a). Informasjon. Hentet 3. mars 2021 fra <https://www.rogbr.no/brannforebyggende-avdeling/informasjon>
- Rogaland brann og redning. (u.å.-b). Brann i tunnel. Hentet 3. mars 2021 fra <https://www.rogbr.no/tips-om-brannsikkerhet/brann-i-tunnel>
- Rosenthal, U., Boin, A. & Comfort, L. K. (2001). The changing world of crises and crisis management. I U. Rosenthal, A. Boin & L. K. Comfort (Red.), *Managing crises: Threats, Dilemmas, Opportunities* (s. 5-27). Illinois: Charles C Thomas Publisher, Ltd.
- Salas, E. & Klein, G. (2001). *Linking Expertise and Naturalistic Decision Making*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Samferdselsdepartementet. (2019). *Instruks for Statens vegvesen*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/087954c97c8e47b7b2a733e350a25b4a/instruks-svv-pr.-17.12.19.pdf>
- SINTEF. (2016a). *Nødvendig rømningstid ved brann* (Byggforskserien 520.385).
- SINTEF. (2016b). *Tilgjengelig rømningstid ved brann* (Byggforskserien 520.387).
- Solberg, M. G. (2015, 20. nov). Ny EU-lov gjør det vanskeligere å ta lappen. *Teknisk ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/ny-eu-lov-gjor-det-vanskeligere-a-ta-lappen/276112>
- St.meld. nr. 17. (2001-2002). *Veien til et mindre sårbart samfunn*. Justis- og politidepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/ee63e1dd1a16409fa0bb737bfda9279a/no/pdf/a/stm200120020017000dddpdfa.pdf>

St.meld. nr. 24. (2003-2004). *Nasjonal transportplan 2006-2015*. Samferdselsdepartementet.

Hentet fra

<https://www.regjeringen.no/contentassets/505d2819b6a54f7ca2bd309c0e610c99/no/pdfs/stm200320040024000dddpdfs.pdf>

St.meld. nr. 35. (2008-2009). *Brannsikkerhet – Forebygging og brannvesenets redningsoppgaver*. Justis- og politidepartementet. Hentet fra

<https://www.regjeringen.no/contentassets/fad1fca8d613456381121b8d28df6628/no/pdfs/stm200820090035000dddpdfs.pdf>

Statens Havarikommisjon. (2020). *Rapport om brann i vogntog på E16 i Gudvangatunnelen i Aurland 30. mars 2019* (rapport vei 2020/04). Lillestrøm: Statens Havarikommisjon.

Statens Havarikommisjon for Transport. (2013). *Rapport om brann i vogntog på RV 23, Oslofjordtunnelen, 23. juni 2011* (rapport vei 2013/05). Lillestrøm: Statens Havarikommisjon for Transport.

Statens Havarikommisjon for Transport. (2015). *Rapport om brann i vogntog på E16 i Gudvangatunnelen i Aurland 5. august 2013* (rapport vei 2015/02). Lillestrøm: Statens Havarikommisjon for Transport.

Statens Havarikommisjon for Transport. (2016a). *Rapport om brann i tanktilhenger i Skatestraumtunnelen i Sogn og Fjordane 15. juli 2015* (rapport vei 2016/05). Lillestrøm: Statens Havarikommisjon for Transport.

Statens Havarikommisjon for Transport. (2016b). *Rapport om bussbrann i Gudvangatunnelen på E16 i Aurland 11. august 2015* (rapport vei 2016/03). Lillestrøm: Statens Havarikommisjon for Transport.

Statens Havarikommisjon for Transport. (2018). *Rapport om brann i vogntog på RV 23, Oslofjordtunnelen 5. mai 2017* (rapport vei 2018/04). Lillestrøm: Statens Havarikommisjon for Transport.

Statens Havarikommisjon for Transport. (2019). *Rapport om brann i køyretøy på RV. 5, Fjærlandstunnelen, 17. april 2017* (rapport veg 2019/05). Lillestrøm: Statens Havarikommisjon for Transport.

Statens vegvesen. (1992). *Vegtunneler*. Håndbok 021. Hentet fra

<https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/handle/11250/189845>

Statens vegvesen. (2002). *Vegtunneler*. Håndbok 021. Hentet fra

https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/189841/handbok_021_2002.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Statens vegvesen. (2006). *Vegtunneler*. Håndbok 021. Hentet fra <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/2583418/HB-021-2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Statens vegvesen. (2007a). *Veileder for risikoanalyser av vegtunneler (Revidert)* (TS 2007:11). Oslo: Vegdirektoratet. Hentet fra https://www.vegvesen.no/_attachment/61037
- Statens vegvesen. (2007b). *Trafikksignalanlegg*. Håndbok 048. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/s/bransjekontakt/Funksjonskontrakt%20dokumenter/Hb048-2008.pdf>
- Statens vegvesen. (2010). *Vegtunneler*. Håndbok 021. Hentet fra <https://nmfv.dk/wp-content/uploads/2012/11/Statens-vegvesens-håndbok-021-Vegtunneler.pdf>
- Statens vegvesen. (2012a). *Etatsprogrammet Moderne vegtunneler 2008-2011* (rapport nr. 127). Hentet fra <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/2632823/SVV%20rapport%20127%20Etatsprogrammet%20Modern%20vegtunneler%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Statens vegvesen. (2012b). *Etatsprogrammet Moderne vegtunneler 2008-2011* (rapport nr. 161). Hentet fra <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/2633045/SVV%20rapport%20161%20Strategi%20trafikantsikkerhet%20og%20brannikkerhet%20i%20vegtunneler%20FOU%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Statens vegvesen. (2013). *AID i tunnel: Teknologisammenligning*. Hentet fra https://www.vegvesen.no/_attachment/570936/binary/917873?fast_title=Automatisk+hendelsesdetektering+i+tunnel.pdf
- Statens vegvesen. (2014). *Ny føreropplæring 2005: Faglig grunnlag for forskrifts- og læreplanrevisjonen*. Håndbok V858. Hentet fra https://www.vegvesen.no/_attachment/62058/binary/963997
- Statens vegvesen. (2018). *Sikker atferd ved hendelser i vegtunneler* (rapport nr. 376). Oslo: Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen. (2019, 9. mai). Nullvisjonen i norske vegtunneler. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/forskning-innovasjon-og-utvikling/innovasjonspartnerskap/nullvisjonen-i-norske-vegtunneler>
- Statens vegvesen. (2020a). *Vegtunneler*. Håndbok N500. Oslo: Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen. (2020b, 24. februar). Tunnelutbedring. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/Om+vegprosjekter/tunnelutbedringsprosjekter>

- Statens vegvesen. (2020c, 9. januar). Brann i tunnel. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/trafikkinformasjon/trafikksikkerhet/brann-i-tunnel>
- Statens vegvesen. (2020d, 13. november). Tunnelsikkerhetsforskrifter. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/fag/teknologi/tunneler/regelverk-og-veiledning/tunnelsikkerhetsforskrifter>
- Statens vegvesen. (2021, 12. april). Vegtrafikksentralene. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/om+organisasjonen/om-statens-vegvesen/vegtrafikksentralene>
- Statens Vegvesen. (u.å.). Etterlyser nye ideer om tunnel-redning. Hentet 31. januar fra <https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/presse/nyheter/nasjonalt/etterlyser-nye-ideer-om-tunnel-redning>
- Statsforvalteren i Agder. (2016, 7. desember). Egenberedskap. Hentet fra <https://www.statsforvalteren.no/nb/agder/Samfunnssikkerhet-og-beredskap/ROS-Agder/Innledning/Egenberedskap/>
- Stavanger kommune. (2021, 19. januar). Trafikksikkerhetsplan 2021-2024. Hentet fra <https://www.stavanger.kommune.no/vei-og-trafikk/trafikksikkerhet/trafikksikkerhetsplan/#12210>
- Storvik, H. F. & Skovro, T. L. S. (2015, 15. juli). Vegvesenet: - Rein flaks at det gjekk bra. NRK. Hentet fra https://www.nrk.no/vestland/vegvesenet_-_rein-flaks-at-det-gjekk-bra-1.12458674
- Straffeloven. (2005). Lov om straff (LOV-2005-05-20-28). Hentet fra <https://lovdata.no/lov/2005-05-20-28>
- Trafikkregler. (1986). Forskrift om kjørende og gående trafikk (FOR-1986-03-21-747). Hentet fra <https://lovdata.no/forskrift/1986-03-21-747>
- Trafsys. (u.å.). Trafsys har inngått avtale med Statens vegvesen om å utvikle et unikt evakueringsystem. Hentet 7. juni fra <https://www.trafsys.no/nyheter/trafsys-har-inngatt-avtale-med-statens-vegvesen-om-a-videreutvikle-sitt-unike-evacsound-system>
- Tunnelsikkerhetsforskriften. (2007). Forskrift om minimum sikkerhetskrav til visse vegtunneler (FOR-2007-05-15-517). Hentet fra <https://lovdata.no/forskrift/2007-05-15-517>
- UNISDR. (2009). *Terminology on Disaster Risk Reduction*. Hentet fra https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf

- Vatsvåg, N. (2016). *En undersøkelse av ulike faktorerers betydning i forhold til opplevd trygghet ved tunnelkjøring – en studie basert på fokusgruppeintervju og en spørreundersøkelse blant norske trafikanter* (Masteroppgave). Universitetet i Stavanger, Stavanger. https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/bitstream/handle/11250/2467377/Vatsvaag_Natalia%20pdf.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Vegtrafikkloven. (1965). Lov om vegtrafikk (LOV-1965-06-18-4). Hentet fra <https://lovdata.no/lov/1965-06-18-4>
- Volue. (u.å.). Hendelsesdeteksjon AID. Hentet 15. mars fra <https://www.scanmatic.no/project/hendelsesdeteksjon-aid/>
- WHO. (u.å.). General information on risk communication. Hentet 17. april fra <https://www.who.int/risk-communication/background/en/>
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5. utg.). Los Angeles: SAGE.

Vedlegg

Vedlegg 1: Oversikt over analyserte dokumenter

Tema	Dokumenttittel	Utgivelsesdato	Utgiver
Granskingsrapporter	Rapport om brann i vogntog på RV 23, Oslofjordtunnelen, 23. juni 2011	2013	Statens Havarikommisjon for Transport (nå: Statens Havarikommisjon)
	Rapport om brann i vogntog på E16 i Gudvangatunnelen i Aurland 5. august 2013	2015	
	Rapport om brann i tanktilhenger i Skatestraumtunnelen i Sogn og Fjordane 15. juli 2015	2016	
	Rapport om bussbrann i Gudvangatunnelen på E16 i Aurland 11. august 2015	2016	
	Rapport om brann i vogntog på RV 23, Oslofjordtunnelen 5. mai 2017	2018	
	Rapport om brann i køyretøy på RV. 5, Fjærlandstunnelen, 17. april 2017	2019	
	Rapport om brann i vogntog på E16 i Gudvangatunnelen i Aurland 30. mars 2019	2020	
Håndbøker	Håndbok 021: Vegtunneler	1992	Statens vegvesen, Vegdirektoratet
	Håndbok 021: Vegtunneler	2002	
	Håndbok 021: Vegtunneler	2006	
	Håndbok 021: Vegtunneler	2010	
	Håndbok N500: Vegtunneler	2020	
Statens vegvesens rapporter	Rapport nr. 161: Etatsprogrammet Moderne vegtunneler 2008-2011	2012	
	Rapport nr. 376: Sikker atferd ved hendelser i vegtunneler	2018	
Storting-meldinger	St.meld. nr. 35: Brannsikkerhet – Forebygging og brannvesenets redningsoppgaver	2008-2009	Justis- og politidepartementet
Master-oppgaver	En undersøkelse av ulike faktorerers betydning i forhold til opplevd trygghet ved tunnelkjøring	2016	Vatsvåg
	Sikker kjøring i tunneler	2017	Bjørnsen & Knapstad
Selv-redning	Litteraturundersøkelse: Selvredning i vegtunneler	2017	SINTEF
	Simulering av evakuering i tunnel	2018	

	Hvordan tilnærme seg sannsynlighetsangivelse for branner i tunge kjøretøy i vegtunneler?	2018	Njá, IRIS
Menneske lig atferd	Human behaviour in severe tunnel accidents: Effects of information and behavioural training	2013	Kinateder et al., ELESEVIER
Kart- legging	Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2015	2016	Transportøkonomisk institutt (TØI)

Vedlegg 2: Nøkkelinformanter

Kode	Respondent	Erfaring
RP1	Respondent Pensjonist 1	Tidligere ansatt i Statens vegvesen, Vegdirektoratet
RP2	Respondent Pensjonist 2	Tidligere ansatt i Statens vegvesen, Vegdirektoratet
RV	Respondent Vegdirektoratet	Statens vegvesen, Vegdirektoratet

Vedlegg 3: Intervjuguide

Intervjuguide

I forbindelse med en masteroppgave i Samfunnssikkerhet ved UiS ønskes det å belyse hva sentrale aktører kan bidra med for å øke bevisstheten og kunnskapen om selvredningsprinsippet for trafikantene ved brann i tunnel. Hensikten med intervjuguiden er å få innsikt og dybdekunnskap fra sentrale aktører i tunnelmiljøet for å kunne komme i dybden på selvredningsprinsippet og dets forutsetninger og utfordringer. Det var derfor ønskelig å sende intervjuguiden på forhånd slik at nøkkelinformantene fikk muligheten til å forberede seg i forkant av intervjuet.

Rammesetting

Informere om at informanten vil fremstå som anonym og at intervjuet vil noteres i word-dokument fremfor lydopptak. Informere at det er organisasjonsnavn som vil bli brukt fremfor navn (f.eks. Statens vegvesen). Ha en dialog med informanten om hvordan de ønsker å bli referert.

Introduksjon

Kan du først fortelle om din bakgrunn og erfaring?

Kan du fortelle litt om rollen du har/har hatt i forbindelse med tunnelsikkerhetsarbeidet og erfaringer med tunnelbranner?

Regelverket

Kan du fortelle litt om utviklingen av regelverket for tunneler siden du ble involvert. Hva har skjedd?

Hvordan ble brann håndtert i regelverket?

Når ble det innført aktive tiltak? Hva var begrunnelsene?

Selvredning som prinsipp

Når ble du for første gang kjent med selvredningsprinsippet i forbindelse med tunneler?

Hvor kommer prinsippet fra?

Hvordan skal det forstås i tunneler?

Er det forskjell på denne forståelsen i forbindelse med ettløps – og toløpstunneler?

Kan du si noe om forventninger for redning og evakuering som ble uttrykt for tunneler frem til i dag (eller når du sluttet)?

Kommunikasjon av selvredningsprinsippet

Hvem mener du har ansvaret for å bidra til økt bevissthet og kunnskap om selvredningsprinsippet?

Er sentrale aktører tilbakeholdne med informasjon om selvredning ved brann i tunnel, fordi de er redde for at dette kan øke trafikantenes frykt ved tunnelkjøring?

Hva er den viktigste læringsarenaen for å lære mer om selvredning og evakuering i forbindelse med brann i tunnel?

I slutten av 2019 hadde Statens vegvesen en holdningskampanje om selvredningsprinsippet i form av filmer og generelle råd? Hva tror du er effekten av en slik kampanje?

Er selvredningsprinsippet fornuftig i forbindelse med fremtidig styring av tunnelsikkerhet?

Oppsummering

Har informanten noe å legge til?

Har intervjuer forstått riktig?

Har informanten tips til noen andre jeg burde intervjuer?

Spørre om det er mulighet for å ta kontakt senere hvis det er nødvendig

Vedlegg 4: Samtykkeskjema

Samtykkeskjema

Bakgrunn og formål

I forbindelse med en masteroppgave i Samfunnssikkerhet ved Universitetet i Stavanger (UiS), skal jeg gjennomføre intervjuer. Tematisk omhandler masteroppgaven om forståelsen, forutsetninger og utfordringer med selvredningsprinsippet. Formålet med prosjektet er å undersøke hvordan sentrale aktører som kommuner, redningstjenesten og tunnelleiere kan bidra til å øke bevisstheten og kunnskapen om selvredningsprinsippet for trafikanter ved brann i tunnel.

Mål for intervjuet

Hensikten med intervjuet er å få en dypere forståelse av fenomenet som undersøkes. Det har derfor vært ønskelig å snakke med sentrale aktører som har førstehåndskjennskap til det som studeres.

Gjennomføring av intervjuet

Intervjuformen som er valgt er semi-strukturert intervju, hvor jeg vil stille deg åpne spørsmål som er gjort klart på forhånd i en intervjuguide, samt eventuelle oppfølgingsspørsmål hvis jeg anser det som hensiktsmessig. Intervjuguiden vil fungere som en mal for å holde orden og struktur i samtalen. Jeg kommer ikke til å følge den slavisk, da jeg ønsker at du skal snakke fritt. Intervjuguiden vil bli sendt til deg i god tid før intervjuet, slik at du får muligheten til å forberede deg. Intervjuet vil foregå over Teams eller Zoom på grunn av Covid-19. Tidsaspektet på intervjuet vil være på 30-50 minutter.

Hva innebærer deltakelse i oppgaven?

Som informant i prosjektet vil du bli representert gjennom din deltakelse knyttet til tunnelssikkerhet og brann i tunnel. Det er ønskelig å sikre konfidensialitet, noe som innebærer at intervjuet vil bli anonymisert. Det vil ikke bli samlet inn personopplysninger, men stillingstittel/arbeidssted vil være ønskelig for å styrke oppgavens validitet. Hvis du har et ønske om hvordan du vil bli henvist til i oppgaven, så er jeg åpen for forslag. Det er kun meg og mine veiledere som vil ha tilgang til innhentet informasjon. Som deltaker, vil du ikke kunne gjenkjennes i masteroppgaven.

Som informant, innebærer dette at informasjonen som blir gitt, blir behandlet som datamateriale i prosjektet. Jeg kommer til å ta notater fra intervjuene i et Word-dokument, fremfor lydopptak, slik at jeg kun får med meg den viktigste informasjonen. Er det noe jeg ikke får med, nøler jeg ikke med å be deg om å gjenta svaret.

Dersom det er ønskelig, kan du få tilgang til og godkjenne gitt informasjon som brukes i oppgaven før levering. Dette må gis beskjed om i god tid før innlevering av oppgaven, senest 1. juni 2020 for at det skal være tilstrekkelig tid til gjennomlesning og eventuell korrigerings.

Å delta i prosjektet er frivillig, og du kan når som helst trekke deg uten å oppgi grunn. Du kan også avstå fra å svare på spørsmål hvis det er noe du ikke ønsker å svare på, samt avslutte selve intervjuet hvis du føler for det. Ved spørsmål kan du henvende deg på e-post eller på telefon (+47 XXX XX XXX).

Dersom du ønsker å henvende deg til oppgavens veiledere ved UiS for spørsmål som ikke kan besvares ellers, kan du kontakte Ove Njå og/eller Henrik Bjelland. Veilederne er ikke ansvarlige for masteroppgaven.

Hva skjer med opplysningene når jeg avslutter masteroppgaven?

Siden jeg ikke kommer til å ta lydopptak av intervjuet, så har jeg ikke informasjon som er knyttet opp til deg som person. Hvis det er ønskelig, så kan innhentet informasjon i form av Word-notater slettes etter at masteroppgaven er godkjent.

Samtykke til deltakelse:

Ved å signere godtar du at opplysningene som er gitt under intervju kan benyttes videre i oppgaven.

.....

Celine Iversen
Masterstudent i Samfunnsikkerhet

.....

Informant

Vedlegg 5: Detaljert prosedyre for forskningsprosessen

Når	Plan for aktivitet	Formål	Resultat
Januar	Lage en plan for masteroppgaven. Lese meg opp på temaet, finne relevante dokumenter, rapporter og bøker. Justere og spisse problemstillingen og forskningsspørsmålene fra masterskissen. Starte på innledning og systembeskrivelse.	Formålet er å komme godt i gang med oppgaven så tidlig som mulig. Det var viktig å få mer kunnskap på temaet, samt å starte med dokumentanalysen. Vil komme frem til en problemstilling som er gjennomførbar, samt finne forskningsspørsmål som skal være til hjelp for å svare på problemstillingen. Ønsker å komme godt i gang med innledningen, samt systembeskrivelsen, for å danne rammen for oppgaven.	Dette resulterte i at jeg lagde en oversikt over hva jeg skulle gjøre i løpet av en uke. Dette ga meg mye motivasjon. Jeg fant mitt fokusområde, samt at det ga meg en følelse om at jeg var i gang med prosessen. Problemstillingen ble endret og forskningsspørsmålene ble justert deretter. Innledningen ble påbegynt. Hadde utfordringer med systembeskrivelsen, så den må jeg jobbe videre med i februar.
Februar	Fortsette på innledningen og systembeskrivelsen, samt dokumentanalysen. Begynne på en intervjuguide. Starte på metodekapittelet.	Formålet er å gjøre ferdig innledningen og systembeskrivelsen. Systembeskrivelsen skal beskrive hva som kan påvirke kunnskap og bevisstheten omkring selvretningsprinsippet. Lage en intervjuguide tidlig, slik at jeg får en oversikt over spørsmål som jeg lurer på.	Dette resulterte i en ferdig innledning, selv om jeg vet at den må justeres underveis. Systembeskrivelsen ble ferdigstilt med en oversikt over sentrale aktører når det gjelder tunnelsikkerhet. Lagde en foreløpig intervjuguide. Det er ennå usikkert om jeg skal gjennomføre intervju, men jeg valgte å begynne på en i tilfellet. Begynte å lage skjelettet på metodekapittelet.
Mars	Starte på teorikapittelet. Fortsette på intervjuguiden og finne informanter. Jobbe videre med metodekapittelet.	Formålet er å finne teori som passer det innsamlede datamaterialet. Jeg må justere og finpusse intervjuguiden, samt finne informanter. Ønsker å komme lengst mulig med metoden. Har en god oversikt over alt som skal gjøre metodisk.	Dette resulterte i ulike tanker om teorier som kunne brukes. Lagde ferdig intervjuguiden, samt en liste over oppfølgingsspørsmål. Lagde også en liste over informanter i samråd med veileder. Til slutt lagde jeg et samtykkeskjema. Metodekapittelet begynte å ta form, og jeg fikk en bedre oversikt over oppgaven.

April	Avtale tidspunkt for intervjuer, samt gjennomføre intervjuene. Begynne på empirikapittelet. Spisse teorikapittelet. Ferdigstille metodekapittelet.	Formålet er å intervjuet et par nøkkelinformanter og innhente all empiri før jeg kan spisse teorikapittelet. Da vet jeg hva jeg er ute etter, og unngår at teori legger unødvendige føringer. Dette samsvarer med en abduktiv forskningsstrategi. Fullføre metodekapittelet etter at intervjuene er gjennomført.	<p>Dette resulterte i tre intervjuer med tre informanter.</p> <p>Konkluderte med at jeg ikke trenger flere, da jeg fikk den informasjonen jeg var ute etter.</p> <p>Begynte på empirikapittelet og følte at oppgaven tok form.</p> <p>Endret litt på innledningen og systembeskrivelsen.</p> <p>Metodekapittelet ble ferdigstilt, men det er nødvendig med en oppdatering i slutten av mai.</p>
Mai	Ferdigstille empirikapittelet og teorikapittelet. Starte på diskusjonen, samt første utkast på konklusjonen. Oppdatere innledningen og metoden.	Formålet er å ferdigstille empirikapittelet og teorikapittelet, slik at jeg kan fokusere på diskusjonen. Gjøre et første forsøk på konklusjonen, samt oppdatere innledningen og metoden.	Dette resulterte i et første utkast av hele oppgaven i slutten av måneden.
Juni	Ferdigstille diskusjonskapittelet og konklusjonen, samt små justeringer i empirien og teorien. Spisset og korrekturleste hele oppgaven.	Formålet er å lese igjennom hele oppgaven flere ganger, for å finne skrivefeil og dårlige setningsoppbygninger. Forsikre meg om at det er en rød tråd i oppgaven, korrekt kildeføring og godt språk.	<p>Dette resulterte i et ferdig produkt tidlig i juni, noe som ga meg god tid til korrekturlesing.</p> <p>Opgaven ble levert 15. juni 2021.</p>

Vedlegg 6: Regelverk

Myndighet og regelverk		
Regelverk	Beskrivelse	Forvaltningsorgan
<p>Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver</p>	<p>Loven har som formål å verne liv, helse, miljø og materielle verdier mot brann og eksplosjon, mot ulykker med farlig stoff og farlig gods og andre akutte ulykker, samt uønskede tilsiktede hendelser (Brann- og eksplosjonsvernloven, 2002, § 1).</p>	<p>Justis- og beredskapsdepartementet</p>
<p>Lov om straff</p>	<p>Med bot eller fengsel inntil 6 måneder straffes den som unnlater</p> <p>a) etter evne å hjelpe en person som er i åpenbar fare for å miste livet eller bli påført betydelig skade på kropp eller helse, eller</p> <p>b) ved anmeldelse eller på annen måte etter evne å avverge brann, oversvømmelse, sprengning eller lignende ulykke som medfører fare for menneskeliv eller betydelig skade på kropp og helse (Straffeloven, 2005 , § 287)</p>	
<p>Forskrift om minimum sikkerhetskrav til visse vegtunneler</p>	<p>Formålet med forskriften er å sikre laveste 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 ulykker (Tunnelsikkerhetsforskriften, 2007, § 1).</p>	<p>Samferdselsdepartementet</p>
<p>Lov om vegtrafikk</p>	<p>Enhver som med eller uten skyld er innblandet i trafikkuhell, skal straks stanse og hjelpe personer og dyr som er kommet til skade, og for øvrig delta i de tiltak som uhellet gir grunn til. Denne plikten har, om det er nødvendig, også andre som er i nærheten eller som kommer til stede (Vegtrafikkloven, 1965, § 12)</p>	
<p>Forskrift om kjørende og gående trafikk</p>	<p>Trafikkreglene gjelder for all trafikk på veg (Trafikkregler, 1986, § 2)</p>	
<p>EUs tunnelsikkerhetsdirektiv</p>	<p>Dette direktiv tar sikte på å sikre et minimumsnivå for trafikanter i tunneler i det transeuropeiske veinettet ved å forhindre kritiske hendelser som kan true menneskeliv, miljø og tunnelinstallasjoner, samt ved å gi beskyttelse i</p>	<p>EU</p>

	tilfelle av ulykker (EUs tunnelsikkerhetsdirektiv, 2004, article 1, punkt 1)	
Lov om helsepersonell	Helsepersonell skal straks gi den helsehjelp de evner når det må antas at hjelpen er påtrengende nødvendig (Helsepersonelloven, 1999, § 7)	Helse- og omsorgsdepartementet