



Illustrasjon fra studenter ved Universitet i Sørøst-Norge

Fra robåt til robot

Hvordan kan kunnskap om sikkerhet og autonomi overføres mellom vannbuss-prosjekter?



Masteroppgave i samfunnssikkerhet

Av Amra Hajdarovic og Veronica Svendsen Ånonsen



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering: Samfunnssikkerhet	Vårsemesteret, 2019 Åpen / Konfidensiell
Forfatter: Amra Hajdarovic Veronica Svendsen Ånonsen	<i>Amra Hajdarovic</i> <i>Veronica S. Ånonsen</i> (signatur forfatter)
Fagansvarlig: Ole Andreas Hegland Engen Veileder(e): Kenneth Arne Pettersen Gould Kristiane Marie Fjær Lindland	
Tittel på masteroppgaven: Fra robåt til robot – Hvordan kan kunnskap om sikkerhet og autonomi overføres mellom vannbuss-prosjekter? Engelsk tittel: From rowboat to robot – How can knowledge about safety and autonomy be transferred between waterbus-projects?	
Studiepoeng: 30	
Emneord: Autonomi, autonome vannbuss, sikkerhet, sikkerhetsutfordringer, risiko, kategorisering av risiko, læring, kommunikativ planlegging, praksisfellesskap, kunnskapsoverføring	Sidetall: 78 + vedlegg/annet: 86 Stavanger, 11.06.2019

Forord

Med denne oppgaven markerer vi slutten på to lærerike og spennende år på mastergradsstudiet i Samfunnssikkerhet og Endringsledelse ved Universitetet i Stavanger. Oppgaven retter seg mot vannbuss-prosjekter som foregår i Norge. I løpet av oppgaven har vi fått benyttet mye av den kunnskapen vi har tilegnet oss gjennom studiene. Nå når vi endelig er i mål, er det mange som fortjener en takk.

Vi vil takke våre veiledere, Kenneth Arne Pettersen Gould og Kristiane Marie Fjær Lindland, for konstruktive tilbakemeldinger og god veiledning under prosessen. Vi er veldig takknemlige for deres innspill og hjelp gjennom semesteret.

Ikke minst vil vi rette en stor takk til våre informanter som har satt av tid til å la oss intervju og vært tilgjengelige under hele prosessen. Dere har vært imøtekommende og positive, og gitt oss verdifull innsikt og erfaring innen feltet vi studerer. Vi setter stor pris på innsatsen. En ekstra stor takk til Nordic Edge som inviterte oss til vannbuss-seminaret i januar 2019.

I tillegg vil vi takke våre familier, venner, kjæreste og samboer. Dere har vært gode støttespillere.

Til slutt vil vi si tusen takk til hverandre for et meget godt samarbeid. Vi har både startet og avsluttet 18 års skolegang sammen. Dette har vært en fantastisk opplevelse hvor gode minner har blitt skapt.

Sammendrag

Denne oppgaven er utført som en del av mastergradsstudiet i samfunnsikkerhet og endringsledelse ved Universitetet i Stavanger. Arbeidet er gjennomført med fire forskjellige vannbuss-prosjekt fra Stavanger, Tønsberg, Haugesund og NTNU i perioden januar til juni 2019. I tillegg har vi inkludert Kystverket, Sjøfartsdirektoratet og en spesialrådgiver fra Stavanger kommune. Veiledere for masteroppgaven har vært førsteamanuensis Kenneth Arne Pettersen Gould og Kristiane Marie Fjær Lindland.

Autonome vannbuss er ansees som et nytt fenomen, og det spirer flere vannbuss-initiativer rundt omkring i Norge. Bakgrunnen for oppgaven er at vi ønsket å få et innblikk i hva som faktisk rører seg innen dette spennende feltet av autonom transport. Ettersom sikkerhet er et viktig aspekt de autonome vannbussene har til felles og som interesserer oss, setter studien derfor fokus på hvordan kunnskap om sikkerhet og autonomi kan overføres mellom vannbuss-prosjektene. For å belyse dette har vi valgt å legge vekt på hvordan læring om sikkerhet og autonomi kan være et fremmede element for å overføre kunnskapen. Oppgavens problemstilling lyder på bakgrunn av dette som følgende: “Hvordan kan kunnskap om sikkerhet og autonomi overføres mellom vannbuss-prosjekter?”

Oppgavens teoretiske forankring har fokus på sikkerhet ved autonome system, samt betydningen av kompleksitet, tvetydighet og usikkerhet knyttet til risiko representert av Aven m.fl. (2004). Læringsperspektivet og praksisfellesskap blir fremstilt innen prosjektbaserte organisasjoner av Rosness m.fl. (2013) og Wenger (2004). I tillegg brukes også teori om læring om risiko i kommunikativ planlegging for å fremheve viktigheten av samhandling presentert av Engen m.fl. (2016). Til slutt vektlegges teori fra Røvik (2007) og Ichijo og Nonaka (2007) om kunnskapsoverføring og kartlegger hva som fremmer og hemmer denne prosessen.

Forskningsprosjektet er gjennomført som en kvalitativ studie. Det empiriske datagrunnlaget består av deltakende observasjon, dokumentanalyse og ni individuelle semistrukturerte intervju. Intervjuene er foretatt av aktører som har en tilknytning til prosjekter som er involvert med utvikling av autonome vannbuss.

Resultatene fra studien viser at vannbuss-prosjektene besitter et ubenyttet potensial til læring og kunnskapsoverføring av sikkerhet og autonomi. Det fremheves at vannbuss-prosjektene mener at det kan læres best gjennom kontinuerlig samhandling og møter med andre aktører i

samme situasjon. Videre fremkommer det at vannbuss-prosjektene i stor grad evner å tilegne seg kunnskap og oppfatter selv at det vil være fordelaktig å lære fra andre prosjekter eller sektorer som utvikler autonome transportmidler. Vannbuss-prosjektene gjensidige engasjement knyttet til autonome vannbusser viser til et godt grunnlag for kunnskapsoverføring om sikkerhet og autonomi. Utfordringene som fremkommer i studien som kan være hemmende for kunnskapsoverføring er blant annet: ulik risiko- og sikkerhetstilnæringer og at prosjektene befinner seg på ulike geografiske områder.

Konklusjonen er at studien er positiv til en kunnskapsoverføring av sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjektene. Allikevel, er det viktig å ta i betraktning at overføringen krever en tilpasning ettersom det er forskjeller i vannbuss-prosjektene strategier, mål og verdier.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	3
Sammendrag	4
Forkortelser	9
Figurer	9
Tabeller.....	9
1.0 Innledning.....	10
1.1. Problemstilling.....	11
1.2 Avgrensing.....	11
1.3 Konseptbeskrivelse.....	12
1.3.1 Stavanger vannbuss-prosjekt	12
1.3.2 Haugesund vannbuss-prosjekt	13
1.3.3 Tønsberg vannbuss-prosjekt	14
1.3.4 NTNU vannbuss-prosjekt.....	15
1.4 Oppgavens oppbygging og struktur	16
2.0 TEORI	17
2.1 Autonome systemer	17
2.1.1 Sikkerhetsutfordringer ved autonome system.....	19
2.1.2 Risiko	20
2.1.3 Kategorisering av risiko	21
2.2 Læring.....	24
2.2.1 Læring i organisasjonsfaget.....	24
2.2.2 Læring i prosjektbaserte organisasjoner	24
2.2.3 Læring om risiko i kommunikativ planlegging.....	25
2.3 Kunnskapsoverføring.....	28
2.3.1 Fremmende faktorer for kunnskapsoverføring.....	29
2.3.2 Hemmende faktorer for kunnskapsoverføring	30
3.0 METODE.....	31
3.1 Forskningsdesign	32
3.2 Forskningsstrategi	33
3.3 Datakilder	34
3.4 Dokumentanalyse.....	35
3.5 Deltakende observasjon	36
3.6 Intervju som metode	37
3.7 Utvalg av informanter	37

3.8 Intervjuguide	38
3.9 Gjennomføring av intervjuene	39
3.10 Ethiske aspekter	40
3.11 Validitet og reliabilitet.....	41
3.12 Grunnlag for generalisering.....	43
4.0 EMPIRI	44
4.1 Sikkerhet, risiko og autonomi.....	44
4.1.1 Stavanger vannbuss-prosjekt	44
4.1.2 Tønsberg vannbuss-prosjekt	45
4.1.3 Haugesund vannbuss-prosjekt	47
4.1.4 NTNU vannbuss-prosjekt.....	48
4.2 Læring og samhandling	49
4.2.1 Stavanger vannbuss-prosjekt	49
4.2.2 Tønsberg vannbuss-prosjekt	50
4.2.3 Haugesund vannbuss-prosjekt	51
4.2.4 NTNU vannbuss-prosjekt.....	52
4.3 Kunnskapsoverføring.....	52
4.3.1 Stavanger vannbuss-prosjekt	52
4.3.2 Tønsberg vannbuss-prosjekt	54
4.3.3 Haugesund vannbuss-prosjekt	55
4.3.4 NTNU vannbuss-prosjekt.....	55
4.4 Beredskapsavdeling i Stavanger	56
4.5 Myndighetsperspektiv.....	57
4.5.1 Fokus og veiledning	57
4.5.2 Læring fra andre transportsystemer	59
4.5.3 Kunnskapsoverføring.....	59
5.0 Drøfting.....	62
5.1 Hvordan er sikkerhet knyttet til autonomi forankret i utviklingen av vannbuss-prosjektene? ..	63
5.1.1 Kan vannbuss-prosjektene anses som kompleks, usikker og tvetydig?	65
5.1.2 Hvordan kan vannbuss-prosjektene håndtere sikkerhetsutfordringene?	67
5.2 Hvordan samarbeider sentrale aktører, og vil det være mulig å få til læring om sikkerhet og autonomi mellom aktørene? I så fall, hvilke elementer kan fremme læring?.....	69
5.3 Hvilke faktorer kan fremme og hemme kunnskapsoverføring mellom vannbuss-prosjektene?	73
6.0 Konklusjon	76
6.1 Forslag til videre forskning	77
Litteratur:	79

Vedlegg 1: Intervjuguide vannbuss-informanter	83
Vedlegg 2: Intervjuguide myndigheter	86

Forkortelser

IMO: International Maritime Organization

ROS: Risiko- og sikkerhetsanalyse

DNV GL: Det norske veritas

NSD: Norsk senter for forskningsdata

Figurer

Figur 1: Oppgavens disposisjon

Figur 2: Kompleksitet, usikkerhet og tvetydighet knyttet til risiko

Figur 3: Samspillet mellom kompleksitet, usikkerhet og tvetydighet

Figur 4: Innslag av verdispørsmål og grad av konflikt

Figur 5: Forskningsprosessen

Figur 6: Kontakt og samarbeid mellom prosjekter og myndigheter

Tabeller

Tabell 1: Sheridan og Verplank skala av autonomi

Tabell 2: Oversikt over dokument

Tabell 3: Utvalg av informanter

1.0 Innledning

Utviklingen av landbaserte motoriserte kjøretøy utkonkurrerte til en viss grad robåten som foretrukket fremkomstmiddel i bynære områder ved kysten. Nå går vi mot en ny fase innen den industrielle revolusjonen der automasjon vil stå sentralt. Dette har ført med seg at det har blitt initiert flere prosjekt, både i Norge og andre steder i Norden, som har flyttet kollektivreisende tilbake til sjøen. Norge har vært en av initiativtakerne som bidro til at autonome skip ble satt på dagsorden i FNs sjøfartsorganisasjon IMO i 2017. Automatisering på skip er siden da i økende bruk, hvor Norge er ledende på feltet med flere opprettede testområder langs kysten (Regjeringen, 2018).

Interessen for elektriske, selvkjørende vannbusser i urbane strøk spirer flere steder i Norge. Her eksisterer det flere korte vannstrekke nært til by- og tettstedsområder hvor det er mulighet for at autonome vannbusser kan forflytte mennesker mer miljøvennlig og effektivt enn på land. Dette kan være med på å fjerne lite bærekraftige transportmidler. Samtidig kan det parallelt oppstå sikkerhetsutfordringer knyttet til blant annet passasjersikkerhet, trafikkadferd til øvrige brukere, omgivelsene og sårbarheten ved det tekniske systemet. I følge Sjøfartsdirektoratet og Kystverket er målet å være tryggere eller like trygg som i dag om det skal settes autonome vannbusser på norsk farvann.

Slik vi kjenner til, er autonome vannbusser et nytt fenomen som trengs mer forskning på. Samtidig eksisterer det erfaringer med autonomi innen andre deler av maritim sektor og ulike transportformer. I nyere tid har det blant annet blitt utviklet autonome droner, selvkjørende busser og autonome skip. Her mener vi det kan foreligge mye kunnskap og kompetanse som kan være relevant for læring om sikkerhet og autonomi. Tanken er at det foreligger et ubenyttet læringspotensiale og evne til å utnytte den kunnskapen som allerede eksisterer mellom vannbuss-prosjektene og andre autonome systemer. Vi ønsker derfor i denne studien å få en forståelse for hvordan vannbuss-prosjektene diskuterer og utforsker sikkerheten knyttet til autonome vannbusser, og om dette kan overføres mellom prosjektene. For å undersøke dette har vi benyttet oss av flere teoribidrag om sikkerhet, risiko, læring og kunnskapsoverføring. Vi mener det er viktig å belyse at prosjektene bør ha evne til å ta læring om sikkerhet og autonomi fra andre for å kunne overføre kunnskapen. Masteroppgavens formål blir i så måte å avklare hvordan kunnskapsoverføring kan bidra til økt forståelse omkring sikkerheten ved de autonome vannbussene. Vi har på bakgrunn av dette forsøkt å identifisere enkelte faktorer som fremmer

og hemmer læring- og kunnskapsoverføring mellom vannbuss-prosjektene. I forbindelse med dette har vi formulert vår problemstilling følgende:

1.1. Problemstilling

Følgende problemstilling danner grunnlaget for oppgaven;

“Hvordan kan kunnskap om sikkerhet og autonomi overføres mellom vannbuss-prosjekter?”

For å best besvare overnevnte problemstilling har vi valgt følgende forskningsspørsmål:

1. Hvordan er sikkerhet knyttet til autonomi forankret i utviklingen av vannbuss-prosjektene?
2. Hvordan samarbeider sentrale aktører, og vil det være mulig å få til læring om sikkerhet og autonomi mellom aktørene? I så fall, hvilke elementer kan fremme læring?
3. Hvilke faktorer kan fremme og hemme kunnskapsoverføring mellom vannbuss-prosjektene?

1.2 Avgrensing

For å tydeliggjøre vårt fokusområde i oppgaven, vil vi følgende begrunne våre valg. For å avgrense oppgavens tematikk har vi valgt å fokusere på hvordan kunnskapsoverføring om sikkerhet og autonomi kan foregå mellom fire utvalgte vannbuss-prosjekter. Denne avgrensingen skyldes primært for å tilpasse oppgavens omfang og varighet, og vi utelater dermed andre tilnæringer.

Vi ble invitert til et vannbuss-seminar i januar 2019, her fikk vi en oppfatning av at det var flere prosjekter pågående i Norge som vi syntes var interessante å undersøke nærmere. Vi tok derfor kontakt med vannbuss-prosjekter i Stavanger, Haugesund, Tønsberg og NTNU. Vi forsto fort at det var et stort engasjement blant disse aktørene når det gjelder autonome vannbuss som fanget vår interesse. Vi valgte å konsentrere oss om fire prosjekter, da vi så oss nødt til å sette begrensninger grunnet tidsramme. Vi går nærmere inn på de fire prosjektene i konseptbeskrivelsen.

For å få en bedre forståelse av hvordan sikkerhet bør vektlegges i utarbeidelsen av de autonome vannbussene har vi også valgt å inkludere Kystverket, Sjøfartsdirektoratet og en spesialrådgiver fra Stavanger Kommune. Dette valgte vi fordi disse informantene er tilknyttet overordnede myndigheter som ønsker å være en tilrettelegger, rådgiver og foretrukket samtalepartner sammen med relevante interessenter knyttet til autonomi. Deres mening omkring kunnskapsoverføring mellom prosjektene har bidratt til en god besvarelse av oppgaven, hvor vi ble møtt av gode innspill i forhold til temaet.

Teoretisk har vi avgrenset oss til hvordan kunnskap om sikkerhet og autonomi kan overføres mellom vannbuss-prosjekter. Sikkerhet, læring og kunnskapsoverføring har derfor fått en sentral plass i oppgavens tematikk. Dette har vi valgt da vi mener at sikkerhet er et viktig og sentralt element ved de autonome vannbussene. Læring har fått et fokus ettersom vi mener at det bør foreligge en evne og vilje til å lære av hverandre, noe vi tror kan ha en fremmende virkning på kunnskapsoverføring om sikkerhet og autonomi mellom prosjektene. Vi vil ikke utelukke viktigheten av å undersøke læring på individnivå, men har i denne oppgaven måttet begrense oss til hvordan aktørene som et fellesskap kan lære av hverandre grunnet begrensninger i tidsramme. I denne oppgaven har vi derfor valgt å avgrense oss til hvordan læring- og kunnskapsoverføring kan foregå mellom prosjekter, og forsøkt å kartlegge hvilke faktorer som kan være hemmende eller fremmende på denne prosessen.

1.3 Konseptbeskrivelse

For å kunne svare på problemstillingen, vil det derfor være hensiktsmessig å gi en nærmere beskrivelse av de ulike vannbuss-prosjektene. Her vil vi komme inn på hvilke aktører de har et samarbeid med, hvilke mål de arbeider mot og hvilke utredninger som har blitt gjort relatert til en autonom vannbuss.

1.3.1 Stavanger vannbuss-prosjekt

I juni 2018 ble det inngått en samarbeidsavtale mellom Stavanger Sentrum AS v/CID, Stavangerregionen Havn IKS, Kolumbus AS, Rogaland Fylkeskommune og Nordic Edge AS om å utrede en vannbuss i havnebassenget i Stavanger sentrum. Prosjektgruppen ønsker å finne smarte løsninger som gjør vannbussene så autonome som mulig, miljøvennlige, kostnadseffektive og sikre. Stavanger vannbuss-prosjekt ønsker en vannbuss som skal baseres på et nullutslipp- og førerløst alternativ. Reisesstrømmer til og fra jobb, kulturtilbud og turisme sees på som elementer som kan gjøre prosjektet attraktivt. Formålet er å knytte vannbussen

sømløst opp mot kollektivtransporten på land. Prosjektet står for at vannbuss kan bli en del av den totale mobilitetsløsningen og at det vil være et attraktivt og effektivt transportmiddel i seg selv (Nordic Edge, 2019).

Som innledning til en analyse om gjennomførbarhet ble det gjennomført en kartlegging av potensielt kundegrunnlag bestående av oversikt over beboere, arbeidsplasser og publikumsrettet service. Det er også blitt gjort en kartlegging av fartsområde, satt opp aktuelle rutetraseer og beregnet reisetid. Det arbeides med oppdatering av kundegrunnlaget, inkludert utbyggingsområder, justering av vurderingene av driftsrammer og konkretisering av tekniske løsninger knyttet til holdeplasser (Nordic Edge, 2019)



Bilde hentet fra: Konferansebidrag Stavanger, 2019

1.3.2 Haugesund vannbuss-prosjekt

Haugesund vannbuss-prosjekt har et samarbeid med NCE Maritime CleanTech som har ansvar for den tekniske utførelsen av prosjektet. NCE Maritime CleanTech klyngen har utviklet konseptet “Urban Water Shuttle” som er et hel-elektrisk fartøy for persontrafikk mellom bysentra, og besitter nødvendig kunnskap for å utvikle bybåt i Haugesund. Bakgrunnen for vannbuss-prosjektet i Haugesund er å utrede et miljøvennlig sjøveis transportmiddel mellom byøyene og sentrum for å redusere utslipp fra veitrafikk over broene og i bygatene i Haugesund. Det nevnes at passasjersikkerhet ses på den største barrieren mot å oppnå autonome vannbuss. Haugesund prosjektet fremhever at det bør etableres kontakt og prosjekter sammen med aktører som leverer sikkerhetsutstyr til maritim for å få i gang en utvikling av sikkerhetssystem i autonome skip. I løpet av prosjektgjennomføringen har Haugesund sitt initiativ blitt koblet på tilsvarende initiativ i andre norske byer med samme forutsetninger (Haugesund prosjektrapport, 2019).



Illustrasjon av El-båt i Haugesund, bilde hentet fra Konferansebidrag Haugesund, 2019

1.3.3 Tønsberg vannbuss-prosjekt

Tønsberg vannbuss-prosjekt er et pågående prosjekt i samarbeid med Universitetet i Sør-Øst Norge. Prosjektet undersøker avvik fra sjøveisreglene, hvilke risiko avvikene representerer og hvordan avverges hendelser knyttet til autonomi. Vannbuss-prosjektet har tatt i bruk ferga Ole IV i Tønsberg, som formelt ble etablert i 1884. Dette er en populær sykkelferge som tar opptil 11 passasjerer. For å undersøke hvilke utfordringer en autonom vannbuss kan stå ovenfor, har Tønsberg vannbuss-prosjektet satt ombord to studenter som overvåket gangfarten til fergen i løpet av tre måneder. Studentene var på med på totalt 4802 overfarter, hvor de uavhengig av hverandre, noterte ned alt som skjedde. Resultatene er blant annet at det har blitt observert et rimelig antall avvik fra sjøveisreglene forårsaket av ikke-kommersielle fartøy og det fremkommer at dette vil være et viktig innspill å ta med i antikollisjons algoritmer (Konferansebidrag Tønsberg kommune, 2019).



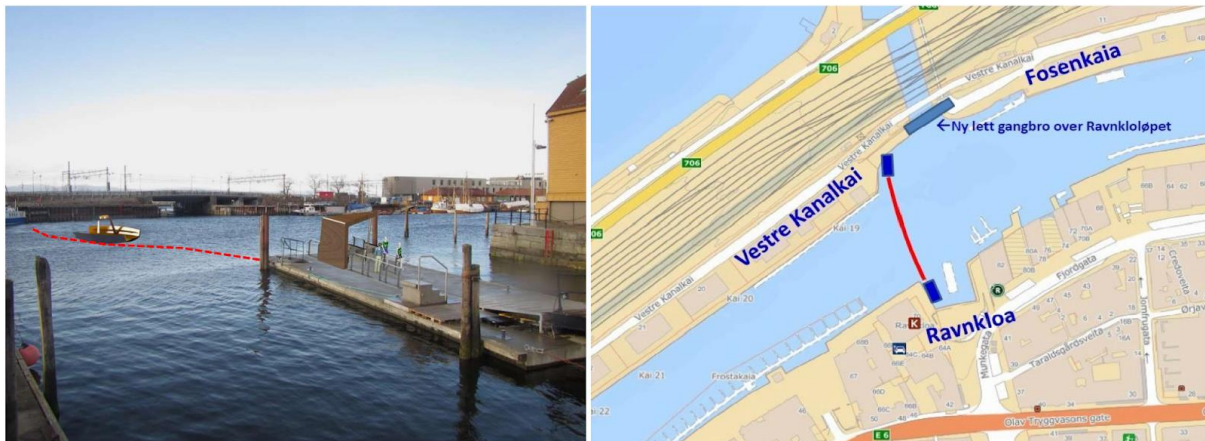
Bilde hentet fra: Konferansebidrag Tønsberg, 2019



1.3.4 NTNU vannbuss-prosjekt

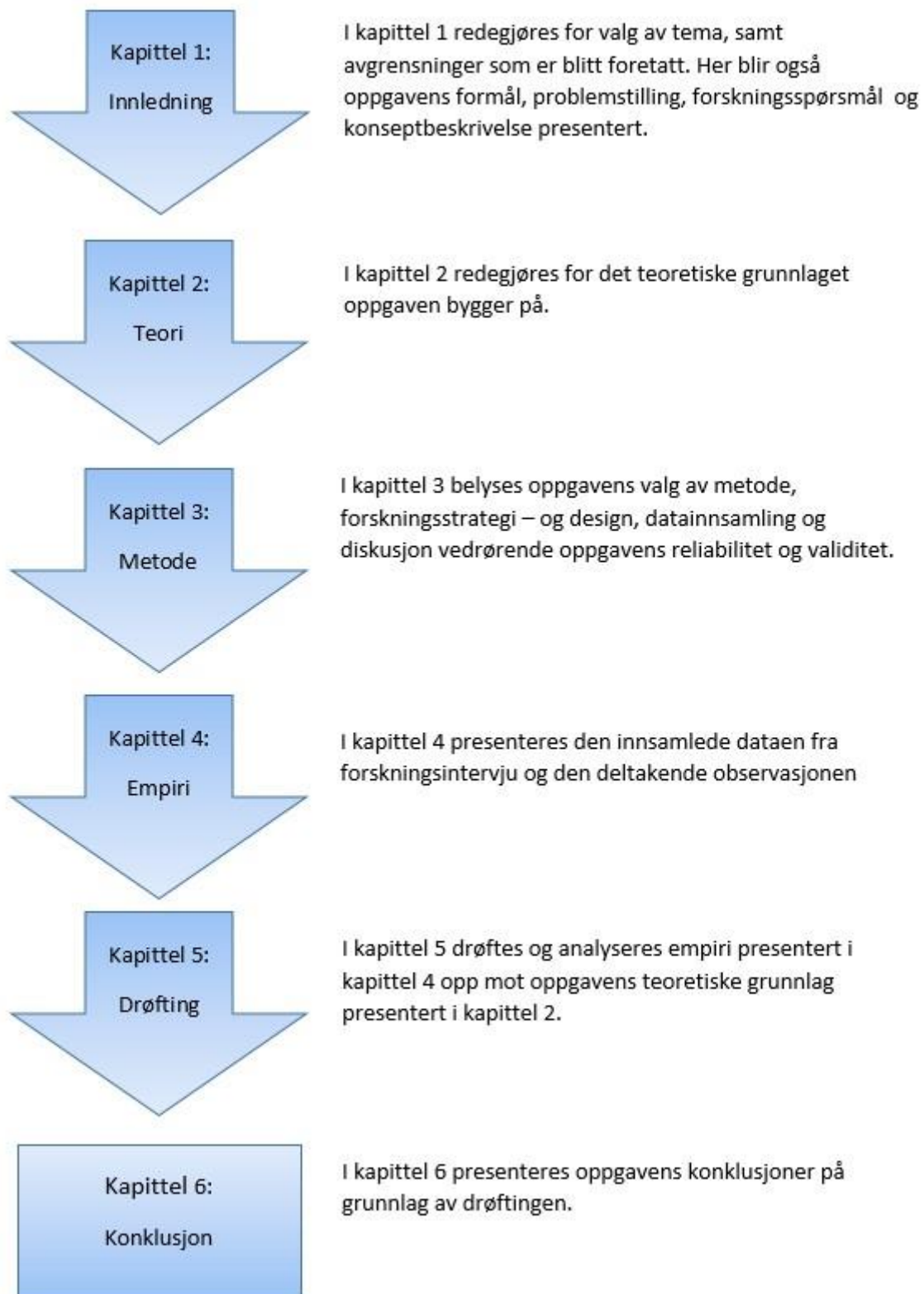
NTNU vannbuss-prosjekts langtidsmål er å utvikle en integrert løsning, sørge for et trygt og robust bytransportsystem. De ønsker å utvikle banebrytende konsepter og metoder som vil muliggjøre utvikling av autonome passasjerferger for transport av mennesker i urbane vannkanaler. Den autonome vannbussen ved NTNU skal kunne ta opp til 12 personer og minimere nødvendigheten for vedlikehold. De arbeider med å utvikle løsninger for effektiv drift og vedlikehold, logistikk og kundeservice. De ønsker å bygge tillit og sosial aksept for den nye teknologien, samt lage et veikart til kommersielt levedyktige og skalerbare løsninger (Konferansebidrag NTNU, 2019).

NTNU har drevet med testing i Trondheim Havn siden 2016, primært via ReVolt fra DNV GL og halvskalamodellen milliAmpere. MilliAmpere ble bygget sommeren 2017, og var i stand til å gjennomføre enkle oppgaver som eksempelvis automatisk docking i løpet av sommeren 2018. Den er utstyrt med høypresisjons satellitt-navigasjon og fire ulike typer sensorer for å observere omgivelsene. Et automatisk anti-kollisjonssystem som vil muliggjøre autonom drift ventes å være implementert og testet i løpet av sommeren 2020. Imens er en fullskala autonom ferge på tegnebrettet, med ambisjon om at denne skal være i drift i 2020/2021 (Konferansebidrag NTNU, 2019).



Bilde hentet fra: Konferansebidrag NTNU, 2019

1.4 Oppgavens oppbygging og struktur



Figur 1: Oppgavens disposisjon

2.0 TEORI

I dette kapittelet vil vi presentere og gjøre rede for teori som kan knyttes til problemstillingen og forskningsspørsmålene. Hensikten med teorien er å supplere de empiriske fenomener i kapittel fire, og få en forståelse av temaene vi har valgt.

I første delkapittel vil det bli gitt en kort forklaring av begrepet autonomi. Da tematikken rundt autonome vannbusser er relativt ny, kan det foreligge kompleksitet, usikkerhet og tvetydighet i forbindelse med sikkerhetsutfordringer knyttet til autonome vannbusser og hvordan prosjektene organiserer seg for å møte disse utfordringene. Her har vi benyttet oss av teori fra blant annet Aven m.fl. (2004). Vi mener det er behov for økt forståelse av mennesket som en del av prosessen for å kunne møte sikkerhetsutfordringene som kan fremkomme. Dermed er utveksling og deling av informasjon og kunnskap mellom forskjellige vannbuss-aktører et viktig element, og vi har i denne oppgaven gitt teori som omhandler kommunikasjon om risiko en sentral rolle representert av Engen m.fl. (2016). Dette vil bli gjort rede for i delkapittel to.

I andre delkapittel presenterer vi hvordan begrepet læring er definert og forstått innen organisasjonsfaget. Vi mener at vannbuss-prosjektene må ha evne og vilje til å lære fra hverandre for at det skal være mulig med kunnskapsoverføring, og har derfor valgt læring som et av fokusområdene. Hærem (1993) fremhever i denne sammenheng at kunnskapsoverføring er å lære gjennom andres læring. I oppgaven har vi valgt å se på hvordan læring kan skje innenfor prosjektbaserte organisasjoner og mener at dette på mange måter er avgjørende for å skape en felles forståelse om sikkerhetsutfordringene de ulike vannbuss-prosjektene står overfor.

I siste delkapittel presenteres teori som omhandler kunnskapsoverføring. Vi har benyttet oss av teori fra Røvik (2007) og Ichijo og Nonaka (2007) som skriver hovedsakelig om kunnskapsoverføring innad i og mellom organisasjoner. Her vil vi kartlegge faktorer som kan fremme og hemme prosessen med å overføre kunnskap om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjektene.

2.1 Autonome systemer

Autonomi kommer fra det greske ordet «autos» (selv, egen) og «nomos» (lov, regel eller styre), og betyr delvis eller fullstendig selvstendighet, selvstyre eller selvbestemmelse (Snl, 2014). I grensesnittet mellom mennesker og systemer brukes ofte begrepene automatiske, fjernstyrte og

autonome systemer om hverandre. I henhold til Lee og Sanquist (2018) er operatørene i et fjernstyrt ubemannet system fysisk adskilt fra systemet, men utfører fremdeles styringen og tar alle beslutningene. Dersom systemet er automatisert vil det være operatører ombord for å gjøre deler av oppdraget, men systemet vil kunne operere på egenhånd i hele eller deler av oppdraget. Handlingene systemet skal utføre i ulike situasjoner er da forhåndsprogrammert. Et autonomt system er derimot adaptivt og skal kunne tilpasse seg og forstå situasjonen til en viss grad. Systemet skal kunne håndtere uforutsette hendelser, og er frigjort fra mennesket i utførelsen av operasjonen (Schiaretti, Chen og Negenborn, 2017).

Parasurman, Sheridan og Wickens (2000) understreker at autonome systemer kan variere i type og kompleksitet og operer på bestemte nivåer. En av de mest representative skalaene for grad av autonomi er utviklet av Sheridan og Verplank (1978), som beskriver ti følgende grader:

Nivå	Beskrivelse
1	Ingen assistanse, mennesket tar alle beslutninger og systemet utfører
2	Dataskinen tilbyr en komplett oversikt over beslutningsalternativene
3	Dataskinen foreslår beslutningsalternativer
4	Dataskinen foreslår ett beslutningsalternativ, mennesket bestemmer om det skal utføres
5	Dataskinen utfører foreslått alternativ hvis godkjent av menneske
6	Dataskinen tillater mennesket veto i en begrenset tid før utførelse
7	Dataskinen utfører automatisk og informerer mennesket
8	Dataskinen utfører automatisk, informerer mennesket bare ved forespørsel
9	Dataskinen utfører automatisk, informerer mennesket bare hvis pre programmert
10	Dataskinen bestemmer alt, uten menneskelig innblanding

Tabell 1: Sheridan og Verplank skala av autonomi

Autonome systemer er komplekse og kan i henhold til Billings, Sarter og Woods (1997) oppløses i uavhengige oppgaver og dermed fungere uten hensyn til det menneskelige element. De kan dermed anses å starte på nivå seks, til fullt autonomt på nivå ti. I denne oppgaven benyttes begrepet autonomi med høy grad av automatisering for å beskrive at en kan redusere eller fjerne bemanning ved de autonome vannbussene.

2.1.1 Sikkerhetsutfordringer ved autonome systemer

Når det introduseres ny teknologi som autonome systemer, er en av de grunnleggende utfordringene å forstå nye risikoer og sikkerhetsutfordringer. I følge Haugen og Barros m.fl. (2018) har regulerende tiltak ofte blitt identifisert sent når sårbarheten har blitt utnyttet og uønskede hendelser har oppstått. Begrepet sikkerhet er et flerdimensjonalt aspekt og berører flere områder. Med sikkerhet i forbindelse med autonome vannbusser menes ikke bare sikkerhet knyttet til det tekniske systemet, men også blant annet menneskelige interaksjoner, omgivelsene, ansvarsdeling og interesser mellom flere aktører som sådan. Av Willoch-utvalget i NOU 2000:24, med tittelen "*Et sårbart samfunn*" fremkommer det at den norske betydningen av begrepet sikkerhet innbefatter begge de engelske begrepene *safety* og *security*. *Safety* blir i denne sammenheng omtalt som "*sikkerhet mot uønskede hendelser som opptrer som følge av en eller flere tilfeldigheter*" (NOU2000:24:226). Med dette menes at handlingen er påført uten motiv. Betydningen kan relateres til sikkerhet med fokus på menneskelig og sosiale faktorer. I denne sammenheng er menneskelig atferd, organisasjoners struktur, politikk og beslutninger sentrale aspekter (Aven, Boyesen, Njå, Olsen og Sandve, 2004). Begrepet *security* omhandler derimot sikkerhet mot uønskede hendelser som et resultat av overlegg eller planlegging. Med dette kan vi forstå begrepet *security* i sammenheng med en ønsket handling hvor det ligger et motiv bak selve hendelsen (NOU2000:24). Denne oppfatningen av begrepet kan relateres til sikkerhet mot det fysiske miljø, som teknologiske systemer, produkter og omgivelsene generelt (Aven m.fl., 2004). Da sikkerhetsbegrepet omfatter både *safety* og *security* aspekter, kan vi diskutere sikkerhet som et resultat av både tilfeldige hendelser og bevisste handlinger. Billings, Sarter og Woods (1997) påpeker at ny teknologi, som i dette tilfellet, autonome systemer, har ført til krav om ny kunnskap og oppmerksomhet som medfører at operatørene trenger å lære om elementene i et slikt komplekst system og samspillet mellom disse. Usikkerheten som foreligger i forhold til risiko og sikkerhetsutfordringene ved autonome vannbusser bør dermed synliggjøres og analyseres. Skal vi kunne mestre møtet mellom teknologi og menneskelig interaksjon, vil det kreve økt kunnskap og læring om sikkerhet og autonomi blant de aktørene som utvikler og arbeider med autonome vannbusser. Haugen og Barros m.fl. (2018) fremlegger viktigheten ved at relevante hendelser fra andre autonome transportsystemer bør undersøkes, da det eksisterer forskjeller i erfaringer. Videre argumenterer forfatterne for at utfordringer best mulig kan håndteres ved å fremskynde læring og kunnskapsdeling på tvers av sektorene.

2.1.2 Risiko

Det finnes ikke en felles akseptert definisjon av risiko, da begrepet er komplekst og brukes i mange og ulike sammenhenger. I henhold til Aven m.fl. (2004) er oppfatningen og forståelsen en har om risiko vesentlig for hvordan en handler for å styre sikkerhet og risiko. Risiko handler om fremtiden og man benytter gjerne tidligere hendelser og erfaring for å forutse fremtidig risiko. På denne måten kan man undersøke sammenhenger og forklaringer fra tidligere hendelser, for å kunne forstå relevante risikoer i framtiden (Aven m.fl., 2004). Et viktig element å vektlegge er at oppfattelsen og forståelsen av risiko ikke alltid vil være opplagt eller den samme for ulike grupper. Dermed blir risiko avhengig av både hvem som vurderer og hva som vurderes (Aven m.fl., 2004).

I litteraturen som omhandler risiko er det vanlig å skille mellom en teknisk-naturvitenskapelig tilnærming og den sosiale og kulturelle tilnærmingen. Mens den teknisk-naturvitenskapelige tilnærmingen til risiko har fokus på beregninger og analyse av risiko ved bruk av matematiske og fysiske modeller, kan den sosiale og kulturelle tilnærmingen refereres til alle aspekter av folks opplevelser og følelser i forhold til hva slags farer de står ovenfor, tilhørende konsekvenser og hva som ansees som akseptabel risiko (Aven m.fl., 2004). Den tekniske tilnærmingen bygger i henhold til Aven m.fl. (2004) på en naturvitenskapelig tenkemåte hvor analytikere på bakgrunn av tidligere hendelser forsøker å estimere sannsynligheter for risikoer i fremtiden. I tilfeller hvor en har betydelige mengder med data vil denne tilnærmingen kunne være nyttig for å beregne risiko og sannsynlighet (Aven m.fl., 2004). Innenfor den sosiale og kulturelle tilnærmingen, oppfattes derimot ikke risiko som noe objektivt. I henhold til Aven m.fl. (2004) er risiko sosialt konstruert og mennesker med ulike sosiale og kulturelle bakgrunner vil oppfatte risiko forskjellig. Styrken med denne tilnærmingen er at den tar høyde for folks forståelse og oppfatning av risiko, da individer baserer sine beslutninger på langt flere faktorer enn en abstrakt sannsynlighetsberegning. Den sosiale og kulturelle tilnærmingen vektlegger i motsetning til den tekniske, i større grad kompleksiteten i vurderingen av risiko og gir rom for at mennesker med den samme kunnskapen kan bedømme risiko forskjellig (Aven m.fl., 2004). I likhet med den sosiale og kulturelle tilnærmingen hevder Renn (2008) at menneskets vurdering av risiko hovedsakelig er drevet av mentale modeller som representerer individets virkelighetsbilde. I vannbuss-prosjektene hvor det eksisterer et sett av aktører på tvers av ulike fagområder er det viktig å ta i betraktning at det befinner seg aktører innenfor hver av disse tilnærmingene, hvor blant annet ulike interesser, erfaringer og kulturell bakgrunn kan

ha innvirkning på deres vurdering av risiko. Dette kan underbygges av Slovic (2000) som hevder at kognitive egenskaper, erfaringer, verdier, sosiale og kulturelle faktorer kan legge føringer for individets oppfatninger og holdninger til risiko. Ved å innta kun en av tilnærmingene når man skal vurdere risiko, vil man i følge Aven m.fl. (2004) kunne gå glipp av viktige aspekter. De ekspertorienterte risikovurderingene man finner innenfor den tekniske tilnærmingen vil være viktige og nødvendige å ta med i sikkerhetsvurderingene, men vil ikke være tilstrekkelige alene. Ved å inkludere vurderinger som foretas av andre interessegrupper, kan man få fram viktig kunnskap og innsikt som eksperter ikke fanger opp. Dette overensstemmer med at Hareide og Vågnes (2017) poengterer viktigheten av å skape gode relasjoner mellom forskningsmiljøer som arbeider med autonomi. I forbindelse med vannbussprosjektene kan dette hindre at det oppstår et gap mellom ulike interessegrupper og eksperter. Det vil dermed være nødvendig å tenke mer utbredt og trekke kunnskap fra hver av tilnærmingene når risikoen skal vurderes (Aven m.fl., 2004). Vi vil vi i det følgende ta i bruk Renn (2008) sin kategorisering av risiko, i et forsøk på å belyse hvordan vannbussprosjektene befinner seg i et komplekst, usikkert og tvetydig område som gjør det nødvendig å tenke mer utbredt omkring sikkerhet og risiko.

2.1.3 Kategorisering av risiko

En av de mest grunnleggende utfordringene ved autonome system er fremveksten av nye risikoer (Haugen og Barros m.fl., 2018). Renn gjør en kategorisering av risiko og presenterer elementer som kompleksitet, usikkerhet og tvetydighet.

Kompleksitet	Usikkerhet	Tvetydighet
Viser til kompliserte sammenhenger mellom årsak og virkning	Viser til problemene med å forutse hendelser og tilhørende konsekvenser	Viser til hvordan man tenker, mener og vurderer risikoene man står overfor

Figur 2: Kompleksitet, usikkerhet og tvetydighet knyttet til risiko

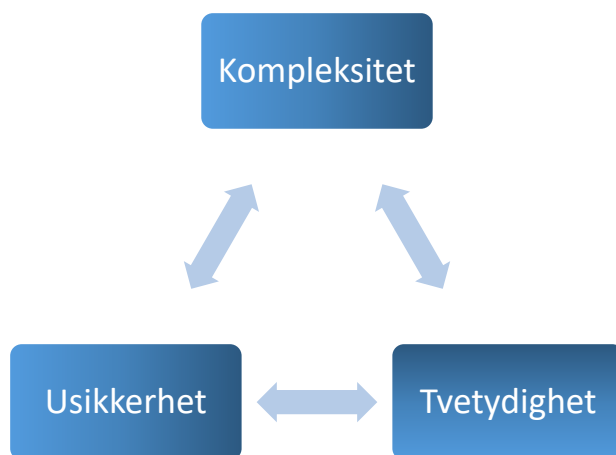
Kompleksitet ved risiko omhandler i henhold til Renn (2008) det som kan være kompliserte sammenhenger mellom årsak og virkning. I forbindelse med kunnskapsoverføring mellom vannbussprosjektene kan kompleksiteten referere til at det eksisterer aktører fra ulike fagområder med interessemotsetninger og ulike perspektiver, noe som kan ha betydning for

deres vurdering av årsak-virknings forhold. Høy grad av kompleksitet i prosjektene kan som Renn (2008) poengterer føre til usikkerhet. Usikkerhet viser til vanskeligheten med å forutsi en hendelse og dens konsekvenser som følge av svakt eller manglende datagrunnlag, samt uenighet mellom eksperter (Renn, 2008). Haugen og Barros m.fl. (2018) poengterer at risikoen for autonom transport ikke er kjent på nåværende tidspunkt. Dette krever forståelse for nye risikoer som kan oppstå og nyansert kunnskap om sikkerhet. I denne sammenheng bør kunnskap om menneskelige faktorer få en betydelig posisjon ved utformingen og implementering av autonome system (Haugen og Barros m.fl., 2018). Kunnskap om autonome systemer bør involvere oppfatninger og forståelser for de involverte menneskelige aktørene, og i tillegg være prioritert for å kunne sikre at menneskelige inngrep kan utføres i faktiske operasjoner og håndtere uventede hendelser. I forbindelse med vannbuss-prosjektene er usikkerhet representert gjennom utfordringer knyttet til mangel på kunnskap om autonomi, sikkerhet og menneskelige interaksjoner ettersom dette er et relativt nytt kunnskapsområde. Dette gjør det utfordrende å forutsi mulige hendelser og konsekvenser. I tillegg kan det foreligge uenigheter om hva som anses som akseptabel risiko på grunnlag av prosjektenes perspektiv på strategi, mål og verdier.

I henhold til Renn (2008) kan kompleksitet og usikkerhet føre til tvetydighet. Tvetydighet kan referere til hvordan aktørene tenker og mener, og hvordan de vurderer de risikoene som vannbuss-prosjektene står ovenfor. I komplekse og tvetydige situasjoner som ved autonome transportsystem er det ofte mennesker som har måttet gå inn for å håndtere oppgavene (Haugen og Barros m.fl., 2018). Ved å fjerne enkelte deler av de menneskelige operatøroppgavene for å lette arbeidsbelastningen i autonome systemer, mener Bainbridge (1983) at det kan føre til enda mer kompleksitet da det ikke er mennesket som tenker og tar vurderingene. I boken, *Managing the risks of organizational accidents*, erkjenner Reason (1997) den menneskelige faktors betydning for sikkerhetsarbeid, og argumenterer for at den menneskelige faktor kan være en mulig medvirkning eller et hinder for at en uønsket hendelse skjer eller utvikler seg til en ulykke. Dette sammenfaller med Renn (2008) som argumenterer for at individer gjør sine tolkninger av risiko ut fra sine perspektiver. Dermed kan flere aktører fra ulike fagområder skape et mangfold av perspektiver. I vannbuss-prosjektene med et sett av aktører fra ulike fagområder, kan det dermed foreligge ulike forståelser av hvordan aktørene tenker, mener og vurderer risikoene. På bakgrunn av prosjektenes ulike mål, strategier og verdier kan det være forventet at det vil være betydelig konflikt i fokusområder ved utviklingen av prosjektene. Noen prosjekter kan være opptatt av sikkerhetsbildet eller at vannbussene skal være et miljøvennlig transportmiddel, mens andre prosjekter kan være opptatt av å effektivisere og skape profitt på

de autonome vannbussene. Forskjeller i hvordan vannbuss-aktørene organiserer arbeidet sitt kan dermed skape utfordringer i forbindelse med sikkerhetsarbeidet.

Nok en utfordring som kan referere til kompleksitet, usikkerhet og tvetydighet med autonome systemer er som Haugen og Barros m.fl. (2018) poengterer knyttet til ansvarsdeling da det som regel ikke eksisterer en enkelt leverandør, men hvor et sett av flere leverandører er involvert. Forfatterne argumenterer for at autonome systemer bør forstås som et økosystem hvor hver leverandør er motivert av egne interesser og koblet til resten av økosystemet som en helhet. Dette kan relateres til sikkerhetsarbeidet til vannbuss-prosjektene hvor aktørenes ulike interesser og organisering knyttet til sikkerhet bør kobles sammen og sees i sammenheng for å fremme kunnskapsoverføring. Figur 3 illustrerer at elementene kompleksitet, usikkerhet og tvetydighet i forbindelse med vannbuss-prosjektene ikke bør ses som uavhengige elementer, men som gjort rede for, har en gjensidig påvirkning på hverandre:



Figur 3: Samspillet mellom kompleksitet, usikkerhet og tvetydighet

Ved å skape rom for involvering og dialog mellom relevante parter i utviklingsprosessen av vannbuss-prosjektene, kan dette gi grunnlag for økt kunnskapsmengde om sikkerhet og autonomi og tydeliggjøre relevante parters forståelse av risiko. Dette kan videre bidra til å bygge en forståelse om samspillet mellom kompleksitet, usikkerhet og tvetydighet i hvordan aktørene tenker, mener og vurderer risikoene. Det vil dermed være viktig med involvering og dialog i utviklingsprosessen for å møte utfordringene og at de ulike forståelsene på risiko blir tydeliggjort.

2.2 Læring

Vi mener at det vil være viktig å belyse at vannbuss-prosjektene må ha evne og være villig til å lære fra hverandre om det skal foregå kunnskapsoverføring mellom dem. Hærem (1993) påpeker at kunnskapsoverføring er å lære gjennom andres læring. Vi ønsker derfor å komme nærmere inn på hvilke elementer som kan bidra til læring mellom vannbuss-prosjektene, før vi i kapittel 2.3 kartlegger fremmende og hemmende faktorer for kunnskapsoverføring.

2.2.1 Læring i organisasjonsfaget

I rapporten *“Kultur og systemer for læring”* beskriver Nesheim, Rosness og Tinmannsvik (2013) organisatorisk læring som en dynamisk prosess som involverer delprosesser på individnivå, gruppenivå og organisasjonsnivå. I vår oppgave fokuserer vi på læring på organisasjonsnivå, men vi vil ikke utelukke viktigheten av å studere læring på individnivå. Tradisjonelt har organisatorisk læring vært definert på to ulike måter: (1) som en prosess hvor organisasjoner og deres underenheter endrer seg som resultat fra erfaring (Argote og Ophir, 2002) og (2) som en endring i organisatorisk kunnskap (Schultz, 2002). Organisasjoner antas å stå overfor mer skiftende og uforutsigbare omgivelser enn tidligere. Kombinasjonen av omgivelsene og konkurranse gjør det dermed vesentlig å ha evne til kunnskapsutvikling og læring i og mellom organisasjoner (Rosness m.fl., (2013).

2.2.2 Læring i prosjektbaserte organisasjoner

Rosness m.fl. (2013) legger frem at de i liten grad har funnet forskning som knytter læring i prosjektbaserte kontekster til sikkerhet. De fleste teorier om organisatorisk læring tar utgangspunkt i en kontekst preget av varige strukturer innenfor organisatoriske grenser. Utfordringene med organisatorisk læring kan være knyttet til økt kompleksitet gjennom flere aktører, hierarkier, styringssystemer, identiteter og målsetninger. I vannbuss-prosjektene eksisterer det flere involverte aktører, både på lokalt nivå, i virksomheter og på myndighetsnivå. I slike prosjekter kan det dermed være utfordrende å identifisere alle sikkerhetsutfordringene ettersom det ved et autonomt transportsystem vil være ett sett av forskjellige aktører. Rosness m.fl. (2013) mener at dynamikken som skaper organisatorisk læring ligger i samhandlingen mellom individer og grupper, og det er i samhandlingen mellom aktørene at læringen finner sted. I denne sammenhengen kan man trekke inn Klein og Levin (2009) som understreker viktigheten av å skape en læringsarena som skal åpne for dialog mellom mennesker som kan bidra til nye forståelser ved hjelp av ideer, muligheter og beslutninger.

For å analysere læring i organisasjoner er det viktig å forstå karakteren av de oppgaver som skal utføres. Noen organisasjoner utfører i hovedsak løpende, varige og sykliske oppgaver og aktiviteter, med stor grad av gjentakelse. I andre tilfeller vil oppgavene bære preg av å være tidsbegrensede og ha stor grad av unikhhet (Rosness m.fl., 2013). Prosjekter er ofte temporære og er gjerne preget av unikhhet, de er ofte satt sammen av interne medarbeidere og eksterne bidragsyttere. De er gjerne presset av budsjettrestriksjoner og milepæler. Man kan derfor miste mulighet for læring ettersom prosjektene ofte blir gradvis oppløst og prosjektdeltakere beveger seg videre etter å ha fullført sine oppgaver. Slik tar prosjektdeltakerne med seg erfaringene, og muligheten for å gå gjennom prosjektet, dokumentere kunnskap og erfaringer vil være utfordrende (Disterer, 2002). Haugen og Barros m.fl. (2018) argumenterer for at det ved autonome transportsystemer er behov for å sikre at det eksisterer en strukturert læringsprosess blant aktører dersom en hendelse skulle skje. For å sikre læring mellom prosjekter vil den viktigste mekanismen i henhold til Swan, Scarbrough og Newall (2010) være akkumulering av erfaring.

Samtidig vil det være et stort potensial for læring mellom prosjekter. Eksempler på områder for læring mellom vannbuss-prosjektene kan i henhold til Rosness m.fl. (2013) være å dokumentere ulike steg i prosjektprosessen, dele erfaringsbasert kunnskap med leverandører og kunder, samt identifisere eksperter på spesifikke områder. Dette kan være en fremmede faktor for kunnskapsoverføring av sikkerhet og autonomi, og er noe som kan bidra til læring og forståelse av sikkerhetsbilde til de autonome vannbussene. Kunnskapsdeling kan finne sted gjennom ulike mekanismer, eksempelvis når ansatte deltar på flere prosjekter som eksperter og gjennom dokumenter som prosjektrapporter (Mueller, 2011). I henhold til Mueller (2011) er det en fremmede faktor for læring at ansatte tar et personlig ansvar for å delta i kunnskapsutveksling. Et annet element er at rask vekst i antall prosjektdeltakere kan være en barriere for kunnskapsdeling. Man kjenner ikke hverandre, og det tar tid å bygge relasjoner. Dette medfører at kunnskapen om “hvem-vet-hva” kan være mangelfull. Høy grad av tillit, indre motivasjon, temaorientering og åpenhet fremmer læring- og kunnskapsdeling (Mueller, 2011).

2.2.3 Læring om risiko i kommunikativ planlegging

Aven m.fl. (2004) mener at læring skjer i selve planleggingsprosessen. Planleggingsprosessen skal fungere som en arena for meningsutveksling blant relevante aktører som engasjerer seg for et felles tema. Det *kommunikative idealet* for planlegging kan forstås i sammenheng med Engen, Kruke, Lindøe, Olsen, Olsen og Pettersen (2016) sin beskrivelse av

risikokommunikasjon som har flere komplementerende trekk. Hensikten med risikokommunikasjon er ifølge Engen m.fl. (2016) å gjøre alle involverte parter i stand til å fremme sine interesser og samtidig få en dypere forståelse for andre interessenters synspunkter. Dette gir rom for at alle deltakende parter får anledning til å skaffe seg mer informasjon om utfordringer knyttet til risikoen som er under debatt (Engen m.fl., 2016). I henhold til Weick (1999) og Turner (1997) er kommunikasjon et middel for å oppnå og fremme at alle parter i et team bygger opp en felles forståelse for de ulike situasjonene de står ovenfor. Mangel på kommunikasjon eller feil informasjon kan gjøre at en ikke oppnår felles situasjonsforståelse (Weick, 1999 og Turner, 1997).

En måte å praktisere kommunikasjonen med andre vannbuss-aktører på, kan knyttes opp mot Wegner (2004) sin teori om praksisfellesskap som omhandler samhandling mellom sosiale aktører. Wenger (2004) definerer et praksisfellesskap som en gruppe mennesker som bindes sammen i en kollektiv læringsprosess basert på et felles anliggende tema, og som utvikler kunnskap og et gjensidig engasjement på et gitt område gjennom vedvarende samhandling. Wenger (2004) fremhever at et gjensidig engasjement ikke er det samme som homogenitet, og ulike syn, oppfattelser, roller eller kompetanse kan tvert imot styrke praksisfellesskapet så lenge det ikke er forstyrrende på det gjensidige engasjement. I henhold til Haugen og Barros m.fl. (2018) ser man i dag at kommunikasjonen mellom involverte aktører og tilhengere av autonome transportsystemer bør være forbedret. Slik kan utvikling av et praksisfellesskap være en verdifull arena for læring og kommunikasjon om risiko og kunnskapsinnhenting mellom vannbuss-prosjektene.

En faktor som kan være utfordrende og som påvirker muligheten til å lykkes i kommunikative planleggingsprosesser er at slike prosesser ofte ikke blir tilfredsstillende utført, for eksempel på grunn av manglende interesse, tid, kompetanse og kapasitet hos dem som er involvert. Og skulle planleggingsprosessen likevel bli utarbeidet på en tilfredsstillende måte, kan det være utfordringer med å få dem vedtatt og prioritert (Aven m.fl., 2004). Nok en utfordrende faktor man kan støtte på knyttet til læring om risiko i kommunikativ planlegging, er at vannbuss-prosjektene er preget av kompleksitet, usikkerhet og tvetydighet som nevnt tidligere i oppgaven. Utfordringen i denne sammenheng kan være samvirke mellom vannbuss-aktørene, hvordan man kan og bør få til en kopling mellom risikoutfordringene, planleggingsprosessen og de ulike måtene vi som sosiale aktører tenker om risiko. Det aktørene vet om risiko kan legge til rette for læring og kunnskapsoverføring. Med andre ord kan risikopersepsjonen til involverte

grupper variere og skape et komplekst samspill mellom interessenters ulike syn og meninger, noe som igjen kan skape usikkerhet og ha betydning for tvetydigheten knyttet til samhandling mellom vannbuss-aktørene. Derfor er utveksling av informasjon og meninger som både det kommunikative idealet og teorien om risikokommunikasjon vektlegger, helt nødvendig dersom man skal komme fram til tillitsskapende løsninger og beslutninger som alle parter kan enes om (Engen m.fl., 2016). En annen faktor som kan være utfordrende og som påvirker muligheten til å lykkes i kommunikative prosesser er hvordan tillit er eller utvikles gjensidig mellom de ulike aktørene som er involvert. For å fremme læring og kunnskapsoverføring mellom vannbuss-prosjektene vil det være behov for at aktørene har tillit til hverandre slik at de ønsker å dele kunnskap og informasjon som kan ha betydning for realiseringen av prosjektene. Engen m.fl. (2016) argumenterer for at tillit er rasjonell og kan bare bygges gjennom en likeverdig dialog mellom aktørene.

Schrader-Frechette (1991) argumenterer for at løsningen på mange risikoutfordringer ligger i en dialogisk tilnærming og mener at dette krever at alle involverte parter har vilje og interesse for å komme frem til en felles forståelse og løsning av risikoutfordringene. Dette resonnementet kan støttes opp av Innes (1998) som påpeker at den rollen informasjonsutveksling spiller i en planleggingsprosess, er langt viktigere enn et skriftlig dokument. Dette fordi informasjon fungerer som et levende dokument innebygd i aktørers persepsjon og kommunikasjon, snarere enn å fungere som "data". Hun påpeker videre at dialog og informasjonsdeling i seg selv forandrer mennesker og situasjoner, og kan gi rom for økt forståelse for hverandres synspunkter. En kombinasjon av ulike typer informasjon, både ekstern og intern informasjonsdeling vil dermed ha betydning for meningsdannelse. Figur 4 viser at dersom det er høyere grad av konflikt og stort innslag av ulike verdier i risikospørsmålene, vil behovet for involvering og dialog mellom involverte parter øke (Engen m.fl., 2016). I forbindelse med vannbuss-prosjektene kan det foreligge flere verdispørsmål og økt grad av interessekonflikt som følge av forskjeller i strategi, mål og verdier. I denne sammenheng kan man som figuren illustrerer, se at det vil være et større behov for involvering og kommunikasjon mellom involverte vannbuss-aktører dersom de skal kunne møte utfordringer knyttet til kompleksitet, usikkerhet og tvetydighet ved risikoene vannbuss-prosjektene står ovenfor.

		Innslag av verdispørsmål	
		Liten	Stor
Grad av konflikt	Lav	Type A-problem Mindre behov for kommunikative planprosesser	
	Høy		Type B-problem Stort behov for kommunikative planleggingsprosesser

Figur 4: Innslag av verdispørsmål og grad av konflikt

2.3 Kunnskapsoverføring

Ichijo og Nonaka (2007) hevder at å skape og overføre kunnskap er en av de viktigste oppgavene for en organisasjon, og det å lære av andres erfaringer bringer med seg mange fordeler. Blant annet kan det føre til at en kan tilegne seg kunnskap en ikke ville fått gjennom å kun se på sin egen organisasjon og egne erfaringer (Ichijo og Nonaka, 2007). Forfatterne skriver hovedsakelig om kunnskapsoverføring mellom organisasjoner, men vi mener at dette også kan sees i sammenheng med kunnskapsoverføring mellom vannbuss-prosjektene.

Hærem (1993) forklarer at kunnskapsoverføring er å lære gjennom andres læring. En trenger ikke oppleve den virkelige hendelsen eller situasjonen for å lære. Dette skal kunne foregå gjennom kommunikasjon og overføring av kunnskapen fra andre aktører. Det gjøres mange forsøk på å overføre kunnskap mellom organisasjoner, og er ofte drevet av ambisjoner om å gjenskape observerte og ønskede praksiser hos andre organisasjoner. Men å overføre kunnskap er en utfordrende oppgave. Mye er knyttet til at den kunnskapen som skal overføres, er representasjoner og ideer, og noe langt mer omformbart enn et fysisk objekt (Røvik, 2007). Store deler av kunnskapen i en organisasjon er ofte taus og knyttet til en spesiell kontekst. Implisitt eller taus kunnskap er noe personlig og kontekstspesifikk, mens eksplisitt kunnskap er noe som kan kodifiseres og overføres via tall, bøker, manualer og lignende. I motsetning til eksplisitt kunnskap, er implisitt eller taus kunnskap gjerne erfaringsbasert, og overføringen krever derfor tett og dynamisk interaksjon mellom de som besitter kunnskapen og de som søker innsikt i den. Eksempler på taus kunnskap kan omfatte kognitive elementer, som for eksempel mentale virkelighetsmodeller, paradigmer og perspektiver. I tråd med Innes (1998) sin kommunikative planleggingsteori vil informasjonen man tilegner seg være mest innflytelsesrik

når den er usynlig. Med dette mener hun at den er en del av involverte vannbuss-aktørers antakelser og deres problemdefinisjoner når det gjelder sikkerheten ved de autonome vannbussene.

Kunnskapsoverføring avhenger av både sender og mottakers mulighet til å tilføre ny kunnskap av den allerede eksisterende kunnskapen. Dette er med på å illustrere hvor krevende og utfordrende kunnskapsoverføring er (Røvik, 2007, Ichijo og Nonaka, 2007). Kunnskapsoverføring kan i henhold til Ichijo og Nonaka (2007) og Røvik (2007) først og fremst være utfordrende på bakgrunn av mangfoldet i kunnskapen som overføres. Aktører innehar ofte mer informasjon enn hva de gir uttrykk for, og kunnskapen kan være innebygd i forståelse og antakelser, noe som kan ha betydning for kompleksiteten. Det kan oppstå usikkerhet da det kan være utfordrende å forklare hvorfor og hvordan noe gjøres slik som det gjøres. Flere aktører og forskjeller i kunnskap og informasjon kan dermed gjøre arbeidet med sikkerheten mer tvetydig, og ha betydning for læring og kunnskapsoverføringen mellom vannbuss-prosjektene. Ut fra de overnevnte forfatterne vil vi presentere noen av de fremmede og hemmende faktorer som kan påvirke kunnskapsoverføringen om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjektene:

2.3.1 Fremmede faktorer for kunnskapsoverføring

- 1) **Å utarbeide et godt læringsmiljø** blant vannbuss-aktørene er nødvendig for å etablere overføring av kunnskap mellom vannbuss-prosjektene. For å få til dette bør en derfor opprette god informasjonsdeling og kontakt mellom deltakerne før en kan ta lærdom fra andre prosjekter (Ichijo og Nonaka, 2007).
- 2) **Et sosialt nettverk** kan være en viktig og god kilde til kunnskapsoverføring. Dersom vannbuss-prosjektene besitter et mangfold av sosiale nettverk som ønsker å dele kunnskap og informasjon mellom seg, kan dette bidra til utvidelse av ulik kunnskap. For en effektiv kunnskapsoverføring kan det være hensiktsmessig å ha en person som kan fungere som representant mellom vannbuss-prosjektene. Videre vil det være viktig at personen har en evne til å formidle informasjon på en forståelig måte (Ichijo og Nonaka, 2007).
- 3) **Felles forståelse:** Deler sender og mottaker de samme forståelse for tause kunnskap, mål og kontekst knyttet til sikkerhet ved de autonome vannbussene, øker dette troverdigheten blant aktørene. Likhet i roller og arbeidsområder blant aktørene vil styrke mulighetene for kunnskapsoverføring mellom vannbuss-prosjektene (Ichijo og Nonaka, 2007).

- 4) **Interaksjon:** En effektiv kunnskapsoverføring innebærer at en møtes jevnlig og har hyppig interaksjon mellom aktører, og en må derfor være forberedt på å legge en del tid og arbeid i det (Ichijo og Nonaka, 2007).
- 5) **Aktiv læringsprosess:** En annen forutsetning for kunnskapsoverføring er at en lærer mer ved å være aktiv i læringsprosessen ved å ta innover seg ny kunnskap og formidle informasjon med hverandre (Ichijo og Nonaka, 2007).

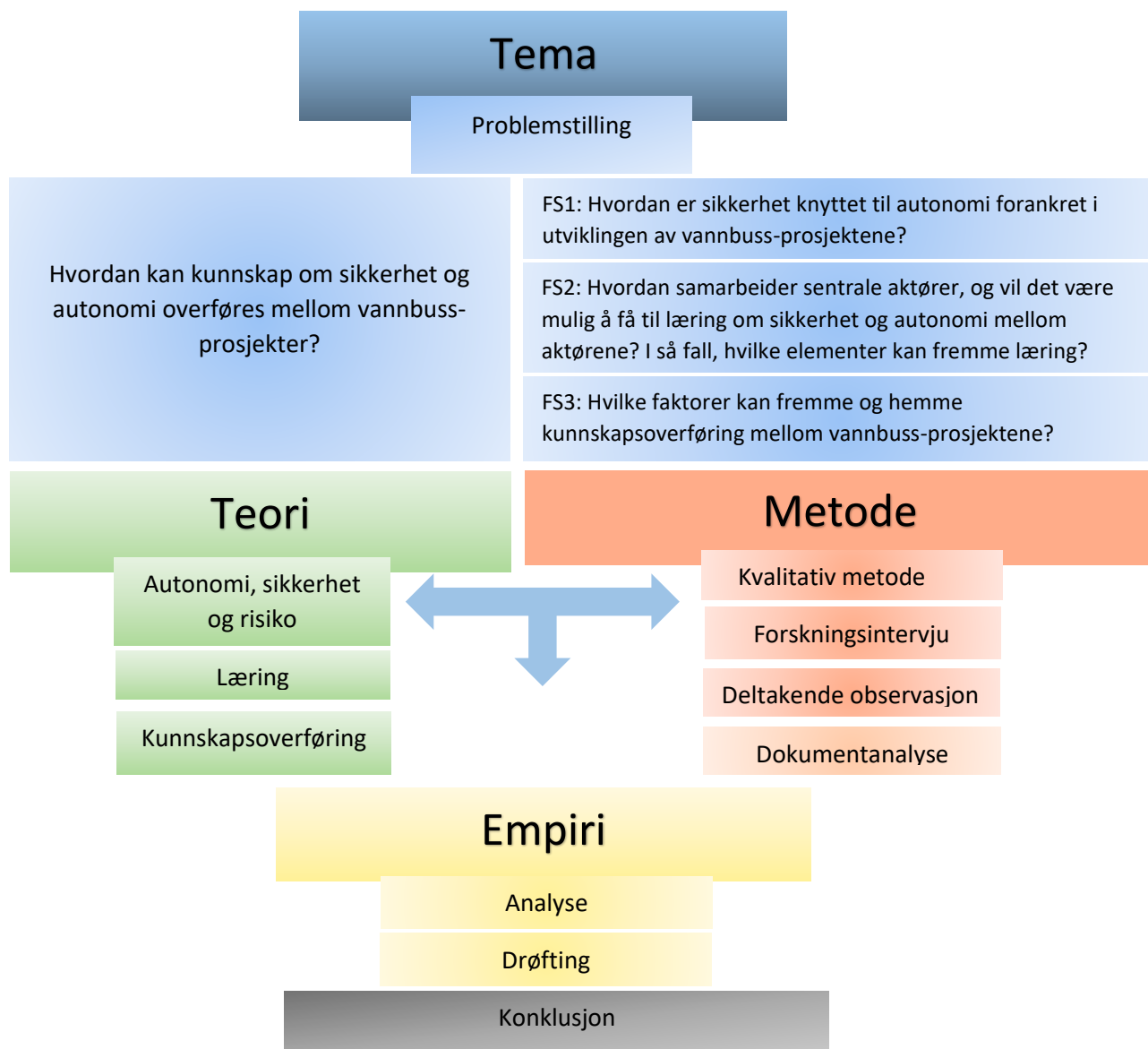
2.3.2 Hemmende faktorer for kunnskapsoverføring

- 1) **Taus eller implisitt kunnskap** gjør det vanskelig å skille kunnskap fra kilden, samt at det aldri helt fullt ut kan overføres på grunn av manglende informasjon og usikkerhet knyttet til de autonome vannbussene. Taus kunnskap er personlig og forankret i individuelle erfaringer, ideer, verdier og emosjoner. Denne kunnskapen er forankret i praksis, i selve handlingen og den konkrete konteksten og situasjonen (Filstad, 2010).
- 2) **Kunnskapens kompleksitet:** Jo mer kompleksitet, og jo mer mennesker som er innvevd i vannbuss-prosjektene – jo vanskeligere vil det være å overføre kunnskap om sikkerhet og autonomi. Strategier, mål og verdier som gjelder i et prosjekt, kan bli upassende eller ineffektiv i et annet prosjekt.
- 3) **Kunnskapens innveddhet** i sin organisatoriske kontekst kan gjøre det vanskelig for mottakeren å tilpasse sin egen organisasjon. Kunnskapen kan også være ustrukturert, dårlig organisert og tvetydig slik at det gjør den svært vanskelig å forstå. Tvetydighet er en av de største barrierene for kunnskapsoverføring (Røvik, 2007).
- 4) **Mottakelighet og forståelse av kunnskap:** Det vil eksistere forskjeller i hvordan vannbuss-aktørene kommuniserer og oppfatter kunnskapen som skal overføres. Mangel på mottakelighet og forståelse kan vanskeliggjør kunnskapsoverføringen (Ichijo og Nonaka (2007).
- 5) **Ekstern og interne kilder til kunnskap:** Filstad (2010) hevder en må skille mellom eksterne og interne kilder når det gjelder organisasjonslæring. Eksterne vil være at aktører kan ha relasjoner utenfor prosjektet, enten med kunder, leverandører og konkurrenter, og interne kan være at man lærer av kollegaer og av å utføre arbeidsoppgaver på ulike måter. Ichijo og Nonaka (2007) og Røvik (2007) fremlegger at ekstern kunnskap kan påvirke samholdet i gruppen og en kan risikere å miste den tette kontakten som gruppen eller teamet har opparbeidet seg over tid.

3.0 METODE

Visjonen med denne oppgaven er å fange opp essensen av kunnskapsoverføring om sikkerhet og autonomi kan foregå mellom vannbuss-prosjekter. I dette kapitlet vil vi presentere og gjøre rede for våre valg av metode og forskningsdesign som ligger til grunn for å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene. Vi vil deretter gi et innblikk i hvordan forskningsprosessen har blitt gjennomført og vår oppfatning av oppgavens reliabilitet og validitet. Underveis kommer vi til å presentere de utfordringer vi har støtt på ved valg av metode, gjennomføringen av intervjuene og utforming av oppgaven.

Bakgrunnen for oppgavens teoretiske valg; *sikkerhet, autonomi, læring og kunnskapsoverføring* er at vi kommer fra to ulike studieretninger: endringsledelse og samfunnssikkerhet. Fra et endringsledelses-perspektiv ønsket vi å se nærmere på hvordan vannbuss-prosjektene organiserte seg og samhandlet med hverandre ettersom vi i tidlig fase ble informert om at det var flere pågående vannbuss-prosjekter i Norge. Fra et samfunnssikkerhets-perspektiv ble det naturlig å se nærmere på hvordan vannbuss-aktørene forstår, diskuterer og vektlegger sikkerhet og risikoutfordringer i arbeidet ved de autonome vannbussene. Vi anser sikkerhet, organisering og samhandling som viktige aspekter dersom de autonome vannbussene skal være en trygg transportåre for befolkningen. Sikkerhet er noe vi mener de autonome vannbussene har til felles, og det var derfor interessant å undersøke nærmere om aktørene kan ta lærdom fra hverandre og mulighet for kunnskapsoverføring mellom vannbuss-prosjektene. Figur 5 gir en oversikt av hvordan forskningsprosessen har foregått. Vi startet med å utarbeide problemstilling, samt forskningsspørsmål for å besvare vår problemstilling. Ut fra tema og problemstilling kom vi fram til teori fra både samfunnssikkerhet og endringsledelse som vi ønsket å bruke. Pilene indikerer at vi har jobbet parallelt med utarbeidelse av teori og metode for å innhente empiri.



Figur 5: Forskningsprosessen

3.1 Forskningsdesign

I følge Blaikie (2010) skal et forskningsdesign ha med alle valg som tas i arbeidet, samt en begrunnelse for disse valgene. Videre dreier forskningsdesignet seg om den prosessen som kobler sammen forskningsspørsmålene, innsamlet data og konklusjonen. Blaikie (2010) argumenterer for at designet skal fungere som en rettesnor gjennom hele prosessen, samt ta hensyn til og være åpen for at endringer kan skje underveis. Allikevel skal man kunne unngå alt for store endringer i arbeidet ved å ha et godt og gjennomtenkt forskningsdesign. For oss var det viktig at forskningsdesignet ble utarbeidet i en tidlig fase slik at det kunne benyttes som en handlingsplan til å svare på problemstilling og forskningsspørsmål underveis i prosessen.

Ifølge Jacobsen (2005) starter et hvert forskningsprosjekt med et tema eller en ide som man ønsker å videreutvikle. Vi ble enige om temaet i en tidlig fase, mens problemstillingen har gjennomgått en del revisjoner fra start til slutt. Dette skyldes en kollektiv modningsprosess for økt kompetanse, faglig og teoretisk. I henhold til Yin (2009) er selve forskningsspørsmålene og problemstillingens form viktige i forhold til at de gir oss beskrivelse av hva slags metode som er mest hensiktsmessig å anvende.

For å kunne besvare den aktuelle problemstillingen og forskningsspørsmålene har vi tatt i bruk en kvalitativ metode, dette for å kunne undersøke de sosiale aktørers meninger og fortolkninger knyttet til overføring av kunnskap om sikkerhet og autonomi, på et dypere nivå. Den kvalitative tilnærmingen kan enkelt beskrives med at man går i dybden på det man ønsker å undersøke (Aase og Fossåskaret, 2014). I henhold til Blaikie (2010) får man gjennom en kvalitativ metode dypere innsikt i aktørenes oppfatninger og tolkninger gjennom deres fortellinger og den sosiale interaksjonen de har vært involvert i. Ved å benytte oss av semistrukturerte intervju og deltakende observasjon som en del av den kvalitative metoden, forsøkte vi å bli mer bevisst på de ulike aktørenes fortolkninger og meninger i forbindelse med overføring av kunnskap om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjekter.

3.2 Forskningsstrategi

Valg av forskningsstrategi har lagt føringer for hele prosjektets oppbygging og sammenkobling, hvor målet har vært å beskrive og forstå fenomenet som undersøkes. I følge Blaikie (2010) kan vi skille mellom fire ulike forskningsstrategier: induktiv, deduktiv, retroduktiv og abduktiv. Måten vi gikk frem på i prosjektets oppbygging har spesielt trekk fra både deduktiv og abduktiv forskningsstrategi. I tråd med disse strategiene ønskes det i oppgaven å generere kunnskap om overføring av sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjekter ved hjelp av informantenes egne oppfatninger og beskrivelser.

Formålet til en deduktiv forskningsstrategi er i henhold til Blaikie (2010) å undersøke logisk validitet. Deduksjon er ment å være analytisk og sier ikke noe nytt om virkeligheten. Dette gjøres ved å utvikle en hypotese ut fra teori, som videre testes gjennom forskning (Blaikie, 2010). Intervjuspørsmålene i oppgaven ble designet ut fra teori om sikkerhet og autonomi, læring og kunnskapsoverføring. Det er disse teoriene som har lagt føringer for hva vi ser etter og som har blitt anvendt for å utlede intervjuspørsmål. Dette samsvarer med en deduktiv

forskningsstrategi, hvor man i henhold til Blaikie (2010) benytter oss av teori for å utlede hypoteser eller spørsmål. Formålet er ikke å komme frem til en ny virkelighet, men å analysere og forstå samhandlingen knyttet til overføring av sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjektene. Videre var vi opptatt av å gripe fatt i «verdenen» vi undersøkte gjennom informantenes egne meninger og fortolkninger ved hjelp av en abduktiv tilnærming. Vi ønsket å få et dypere innblikk ved å se på hvordan samhandlingen om sikkerhet mellom aktørene foregikk, om det foreligger en felles forståelse for sikkerhet, autonomi og risiko. Og om læring er noe aktørene vektlegger, samt deres tanker omkring muligheten for kunnskapsoverføring.

Vi kan skille den abduktive forskningsstrategi i to forståelser, henholdsvis Blaikie (2010) og Danermark (1997). I denne studien har vi benyttet oss av begge da vi mener både Blaikie og Danermark sin teori har elementer som er viktige å ta med. I henhold til Blaikie (2010) har abduktiv forskningsstrategi som mål å beskrive og forstå sosiale prosesser, gjennom å utforske aktørens meninger, fortolkninger og motiver og forklaringer. Dette gjorde vi ved å ta utgangspunkt i informantenes egne fortellinger om temaet som ble undersøkt. Forskningsprosjektet baserer seg likevel primært på Danermark (1997) sin forståelse da denne i tråd med vår studie gjør et forsøk på å lage en ny tolkning av det innsamlede data av fenomenet som undersøkes. Danermark (1997) argumenterer for at tolkning og rekonstruering av hendelser og fenomener ut fra en tenkt sammenheng er den grunnleggende strukturen i en abduktiv forskningstilnærming. Dette har vi i vår studie gjort ved å benytte oss av teori som vi har forsøkt å sette inn i en ny sammenheng, og videre foretatt en fortolkning av den innsamlede data basert på teorien. Gjennom semistrukturerte intervju fikk vi et nytt bilde av informantenes kontekst og hvordan de opplever samhandlingen med andre involverte aktører knyttet til overføring av kunnskap om sikkerhet og autonomi. Dette ledet oss til justeringer i teorien, samt formuleringen på forskningsspørsmålene, basert på svarene vi fikk i intervjuene. Vi mener dette var viktig når vi senere i oppgaven skulle vurdere fremmende og hemmende faktorer med kunnskapsoverføring på mellom vannbuss-prosjektene.

3.3 Datakilder

Blaikie (2010) skiller mellom primærdata, sekundærdata og tertiærdata. Inndelingen sier noe om dataens avstand til forskeren. Primærdata er data som forskeren har samlet inn, analysert og formidlet selv. Sekundærdata er innsamlet av andre enn forskeren selv, og kan eksempelvis være statistikk og rådata. Tertiærdata er data som er samlet inn og analysert av andre personer.

I vår studie har vi benyttet oss av primærdata, i form av intervjuer og observasjon, og tertiærdata, i form av dokumenter skrevet av de forskjellige vannbuss-prosjektene.

3.4 Dokumentanalyse

Vi har anvendt dokumentanalyse som er en metode for systematisk gjennomgang av skriftlige kilder (Grønmo, 2004). Dette har vi blant annet gjort ved å analysere prosjektrapporter for å tilegne oss innsikt og økt kunnskap om vannbuss-prosjektene i Stavanger, Tønsberg, Haugesund og NTNU. Målet med dokumentanalysen har vært å bidra til økt forståelse om den organisatoriske struktur, kontekst og mål knyttet til utviklingen av de autonome vannbussene. Vi har ved bruk av dokumentanalyse kunnet beveget oss mellom de ulike datainnsamlingsmetodene ved å verifisere informantens uttalelser og oppfatninger. På denne måten har vi tilegnet oss økt kunnskap om vannbuss-prosjektene slik at vi har dannet oss et mer helhetlig bilde av prosjektene. En utfordring med å anvende dokumentanalyse har vært tilgangen på det skriftlige materialet. I vårt tilfelle har det vært noen dokumenter og rapporter som ikke har blitt offentliggjort. Dokumentene vi har benyttet oss av er offentlige dokumenter funnet på nett, samt dokumenter vi har fått utlevert fra informantene. Dette har vært alt fra prosjektrapporter, powerpoint, tilsendte konseptbeskrivelser, foredrag av konferanser og møter. Flere av dokumentene vi har brukt er offentlige kilder, hvor produktet er resultat av kollektivt arbeid og ikke kan spores tilbake til en bestemt forfatter (Jacobsen, 2005). Tabell 2 nedenfor viser en oversikt over dokumentene vi har benyttet oss av.

Dokumentet tilhører	Navn på dokument	Årstall utgitt	Type dokument
Stavanger	<i>Vannbuss i Stavanger sentrum</i>	2019	Prosjektbeskrivelse
	<i>Vannbuss Stavanger havn</i>	2019	Konferansebidrag
Tønsberg	<i>Tønsberg kommune – vannbuss-seminar</i>	2019	Konferansebidrag
	<i>Tønsberg kommune</i>	2019	Konferansebidrag
	<i>Ole 4 Risiko++++</i>	2019	Konferansebidrag
Haugesund	<i>Prosjektrapport Haugesund</i>	2019	Prosjektrapport
		2019	Konferansebidrag

	<i>Haugesund Vannbuss konferansen Stavanger</i>		
NTNU	<i>NTNU vannbuss-Stavanger</i>	2019	Konferansebidrag

Tabell 2: Oversikt over dokument

3.5 Deltakende observasjon

I følge Jacobsen (2005) er det vanlig å skille mellom ulike typer observasjon, deltakende eller ikke-deltakende observasjon. Deltakende observasjon viser til at den som observerer, deltar på lik linje med de som blir undersøkt. Basert på vår invitasjon til å delta på vannbusseminaret januar 2019, mener vi at vi deltok på lik linje med aktørene vi observerte og vi karakteriserer derfor vår observasjon som deltakende. På denne måten fikk vi sett og hørt informantene mens de samhandlet i en plenumsdialog i en større sosial sammenheng. Observasjonene under plenumsdialog og foredrag ble dokumentert ved å ta notater.

Seminarets varighet var på ca. syv timer. Slik fikk vi over lengre tid observert relasjonene og samhandlingene mellom vannbuss-aktørene. Videre ble det naturlig å ta del i uformelle samtaler som foregikk i pausene og ved lunsjen, noe som ga oss mulighet til å fange opp særegne momenter. Til de aktørene vi fikk snakket med, introduserte vi oss som masterstudenter som skulle arbeide med et forskningsprosjekt knyttet til vannbussene. I tillegg ble alle deltakere informert om vår rolle som masterstudenter gjennom vår veileders foredrag og oppfordret til å ta kontakt med oss. Det ble ikke gitt detaljer knyttet til vårt forskningsprosjekt, men i de tilfellene det ble stilt spørsmål fra deltakere om forskningsprosjektets innhold, ble det gitt en kortfattet beskrivelse av hovedtema.

Vår rolle som masterstudenter opplevdes ikke som noe negativt for utfallet av observasjonen. Vi ble snarere en naturlig del av gruppen, ettersom vi var invitert som deltakere av vannbussseminaret. I forbindelse med deltakende observasjon, ønsket vi påfølgende å foreta intervjuer med utvalgte aktører. Dette for å kunne supplere våre observasjoner med aktørenes erfaringer og opplevelser. En av utfordringene vi opplevde ved den deltakende observasjon, var at det under plenumsdialogen, var vanskelig å få med seg hvem som sa hva. I tillegg ble vi begrenset av evnen til å skrive notater på alt de ulike aktørene diskuterte.

3.6 Intervju som metode

Vi var interessert i å få kjennskap til informantenes egne erfaringer, opplevelser og meninger knyttet til overføring av kunnskap om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjekter. Vi ønsket derfor at intervjuene skulle bære preg av åpenhet som ga informantene frihet til å bidra med relevante opplevelser og tanker, samt skape tillit og trygghet til oss som forskere slik at intervjuene ble så naturlige som mulig. På bakgrunn av dette valgte vi å gjennomføre semistrukturerte intervju som vår strategi for innhenting av data.

Kvale og Brinkmann (2009) karakteriserer et semistrukturert intervju som en planlagt og fleksibel samtale som har som formål å innhente beskrivelser av intervjupersoners livsverden, og særlig fortolkninger av meningen med fenomenet som blir beskrevet. Intervjuet kan minne om en samtale i dagliglivet, men har det profesjonelle formål å samle inn data hvor en særegen tilnærming og teknikk er nødvendig. Ved valg av semistrukturerte intervju var det mulig for oss å tilpasse hvilke spørsmål som skulle stilles til de ulike informantene, og det ble i enkelte tilfeller nødvendig å gå utenfor intervjuguiden for å komme med oppfølgingsspørsmål. Slik hadde vi som forskere anledning til å trekke ut særegne momenter fra de ulike informantene og undersøke dette ytterligere i intervjuene. I tillegg fikk vi en mer nyansert og dyp kunnskap om det enkelte tema, enn det vi hadde gjort med for eksempel en undersøkelse med forhåndsbestemte svaralternativ (Berg, 2009).

3.7 Utvalg av informanter

Som tidligere nevnt, fikk vi i januar 2019 mulighet til å delta på Nordic Edge sitt vannbuss-seminar i Stavanger. Her deltok flere aktører fra forskjellige virksomheter som var engasjerte i, eller knyttet til de ulike vannbuss-prosjektene rundt om i Norge. Her tok vi kontakt med ulike aktører, og har ved senere anledning invitert de som vi anser som nøkkelinformanter til et intervju med oss. Videre valgte vi å inkludere en spesialrådgiver fra Beredskapsavdelingen i Stavanger, selv om vedkommende ikke var deltaker på vannbuss-seminaret. Vårt utvalg av informanter baserer seg derfor på et strategisk utvalg ettersom vi tok en systematisk vurdering av hvilke aktører som var relevante for oss (Grønmo, 2004). Vi har valgt å anonymisere informantene på bakgrunn av kravene for personvern fra Norsk Senter for forskningsdata (NSD).

Vi endte opp med ni informanter knyttet til et vannbuss-prosjekt fra fire ulike steder i Norge; Stavanger, Haugesund, Tønsberg og NTNU. En av informantene videresendte oss til en som ville være relevant for oss å intervju. Videre valgte vi å inkludere Kystverket og Sjøfartsdirektoratet for å få et deres perspektiv på hvordan det kan være mulig å overføre kunnskap om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjektene. En slik variasjon hos informantene mener vi kan bidra til å belyse saken fra ulike sider. Tabell 3 viser en oversikt over informantene.

Tilhørighet	Stilling	Type intervju
Tønsberg	Prosjektleder	Telefonintervju
Haugesund	Leder	Telefonintervju
Stavanger Havn IKS	Salg og markedssjef	Personlig intervju
Kystverket	Senioringeniør	Telefonintervju
Kolumbus Stavanger	Leder	Personlig intervju
NTNU	Førsteamanuensis	Personlig intervju
Beredskapsavdeling Stavanger	Spesialrådgiver	Personlig intervju
Nordic Edge	Leder	Personlig intervju
Sjøfartsdirektoratet	Prosjektleder	Telefonintervju

Tabell 3: Utvalg av informanter

3.8 Intervjuguide

Vi delte intervjuguiden inn i våre tre utvalgte temaer: (1) *autonomi, sikkerhet og risiko* og (2) *læring* og (3) *kunnskapsoverføring*. Vi sendte ut informasjon til informantene om hvilke tema vi skulle gå gjennom, men ikke selve spørsmålene vi skulle stille. Dette fordi vi ønsket ikke at informantene skulle få mulighet til å øve inn svar på forhånd. Vi så det nødvendig å sende intervju spørsmålene til en av informantene ettersom de ønsket å forberede seg til intervjuet. På bakgrunn av dette opplevde vi ingen negative utfall med informantenes informasjonsdeling.

Vi har benyttet samme intervjuguide for alle informantene som er tilknyttet en organisasjon som utvikler eller arbeider med et vannbuss-prosjekt, men stilt ulike spørsmål innenfor temaene våre tilpasset informantene. Dette gjorde vi på bakgrunn av at informantene gir ulike svar, og det ble da naturlig for oss å komme med oppfølgingsspørsmål som var passende til temaet vi diskuterte. Underveis i intervjuene oppdaget vi flere ganger at enkelte spørsmål overlappet hverandre, og dermed ble enkelte spørsmål som vi følte allerede var blitt besvart ikke spurt om. Videre valgte vi å lage en egen intervjuguide for Kystverket og Sjøfartsdirektoratet. Ettersom Sjøfartsdirektoratet og Kystverket er offentlige myndigheter og forvalter av dagens regelverk på farvannsområdet, ble det nødvendig å stille spørsmål som var tilpasset deres rolle i vannbuss-prosjektene.

3.9 Gjennomføring av intervjuene

Etter selekteringsprosessen var fullført, sendte vi i forkant av intervjuene ut et informasjonsskriv via e-post hvor vi klargjorde våre hensikter med forskningsprosjektet. Informasjonsskrivet inneholdt en introduksjon av hvem vi er, hensikten med intervjuet, hvordan materialet ville bli brukt og behandlet i ettertid, samt deltakernes rettigheter knyttet til personvern.

Hvordan informantene opplever intervjusituasjonen og den som intervjuer, vil påvirke intervjuets innhold og de svarene informantene gir (Dalen, 2011). Vi gjorde derfor informantene oppmerksomme på at de har mulighet til å reflektere over spørsmålene vi stiller, ta pauser og at de kan velge å la vær å svare. Vi ønsket å bygge tillit gjennom åpenhet.

Vi valgte å ha et tidsperspektiv på maks en time når vi skulle gjennomføre intervjuene. Grunnen til dette er at noen av informantene ble intervjuet i deres arbeidstid, og det vil da være begrenset hvor mye tid de har til disposisjon. Intervjuene ble gjennomført ved hjelp av lydopptak. Dette valgte vi på bakgrunn av at vi kunne sikre oss at all informasjon ble korrekt gjengitt i ettertid og er noe som kan styrke kvaliteten på datainnsamlingen. I de personlige intervjuene ga dette oss også mulighet til å være oppmerksomme på informantens svar, ansiktsuttrykk og kroppsspråk. Utfordringen med lydopptak kan være at informantene føler seg utilpass, og vil på bakgrunn av dette utelatte interessante erfaringer, meninger, tanker og følelser. Etter hvert intervju transkriberte en av oss intervjuet, og deretter gikk vi sammen gjennom funn vi fant relevante for å svare på problemstillingen. Til tross for at det tok en del tid å transkribere

intervjuene, mener vi at det var verdt det for å skape kvalitet på den innsamlede data når vi startet å analysere funnene.

Fem av intervjuene ble foretatt som personlige intervju og fire intervju ble tatt via telefon grunnet geografiske begrensninger. I hvert intervju hadde en av oss hovedansvaret for å lede intervjuet, og den andre hadde mulighet til å observere og stille relevante oppfølgingsspørsmål. Ved å gi informantene anonymitet, håpet vi at de til tross for lydopptak ønsket å dele mest mulig av sine erfaringer, tanker og meninger knyttet til problemstillingen. Vi opplevde at ved de personlige intervjuene var det mulighet for informantene å henviser til dokumenter som var relevante for oss.

Intervjuene ble lite styrt av intervjuguiden, dette fordi vi ønsket at informantene skulle komme fritt til tale når det relaterte til problemstillingen gjelder. Vi erfarte at et telefonintervju i større grad var mer formelle enn de personlige intervjuene. I tillegg var det under enkelte telefonintervjuer utfordrende å høre hva informanten sa på grunn av bakgrunnsstøy, men ikke i den grad at det hadde betydning for informasjonen vi fikk.

3.10 Etiske aspekter

I følge Jacobsen (2005) er det tre grunnleggende prinsipper i forholdet mellom informanter og forsker: informert samtykke og frivillig deltakelse, krav om privatliv og tilslutt krav om å bli korrekt gjengitt.

Kravet om informert samtykke innebærer at deltakerne har blitt gjort kjent med forskningsprosjektets formål og hovedtrekkene i designet. Videre er det vesentlig at deltakelsen er frivillig og at vedkommende er kjent med sin rett til å trekke seg fra undersøkelsen (Jacobsen, 2005). Informert samtykke er blitt gjeldende ettersom vi i god tid i forkant av intervjuene sendte ut informasjonsskriv til informantene. Informasjonsskrivet inneholdt, som tidligere nevnt, informasjon om formål og hvordan resultatene skal benyttes, intervju på lydopptak, samtykkeerklæring og deltakernes personvernrettigheter, samt at de har mulighet til å trekke seg fra undersøkelsen når som helst.

I følge Jacobsen (2005) oppstår faren for brudd på privatlivet når det er mulig for utenforstående å identifisere enkeltpersoner i et datamateriale. Denne faren er større jo mindre utvalg vi opererer med. Dermed er dette spesielt et problem i vårt forskningsprosjekt, hvor vi opererer

med et lite antall undersøkelsesobjekter. I slike tilfeller, kan disse anonymiseringstiltakene være: sletting av data som kan identifisere enkeltpersoner og lav detaljeringsgrad på data. I vårt tilfelle har dette kravet vært gjeldende da vi har anonymisert informantenes navn, alder og kjønn. Vi har vært påpasselig med å ikke oppbevare personopplysninger sammen med det øvrige datamaterialet. Listen over personidentifiserende opplysninger har derfor blitt lagret på en sperret pc mappe, med passord på. Alle personopplysninger og data vil bli slettet når studien avsluttes. Forskningsprosjektet ble meldt til norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) i februar 2019. To uker etter meldeskjemaet var sendt inn, mottok vi en bekreftelse på at behandlingen av personopplysninger i prosjektet var i samsvar med personvernlovgivningen.

Kravet om å bli gjengitt korrekt innebærer at i den grad det er mulig, skal vi forsøke å gjengi resultater fullstendig og i riktig sammenheng (Jacobsen, 2005). Ved bruk av lydopptak sikret vi oss at informasjon gitt under intervjuene, har blitt lagret i korrekt form. Videre satt vi oss godt inn i hvert intervju, ved å høre på lydopptaket, skrive et sammendrag og diskutere stoffet ytterligere. Deretter transkriberte vi hvert intervju, og inndelte informasjonen vi hadde innsamlet i kategoriene: sikkerhet og autonomi, risiko, læring om risiko i kommunikativ planlegging, læring og kunnskapsoverføring. Til de informantene som etterspurte, sendte vi over transkriberingen av deres intervju og oppgaven før den ble publisert.

3.11 Validitet og reliabilitet

For å vurdere forskningsdesignets kvalitet, bør en ifølge Yin (2014) vurdere dette opp mot ulike tester vanligvis brukt i empirisk samfunnsvitenskapelig forskning: validitet og reliabilitet. Kriteriet validitet referer til datamaterialets overførbarhet opp mot konkrete situasjonsbetingelser eller teoretiske forutsetninger (Miles og Huberman 1994, Andersen 2006). Det andre kriteriet, reliabilitet, referer til datamaterialets troverdighet (Andersen, 2006).

Validitet

Validiteten ansees som lav dersom undersøkelsen samsvarer dårlig i forhold til problemstillingen. Høy validitet forutsetter at undersøkelsen og begrepene som anvendes er klart og systematisk definert for å sikre at tolkningen av dataene kan valideres. Videre bør valget av metoder for utvelging av informanter og innsamling av data være godt tilpasset definisjonene (Grønmo, 2014). Ved at vi kunne be om utdypelser eller detaljer på enkelte elementer som var blitt besvart litt utydelig, kunne vi på denne måten holde oss til temaene vi ønsket å få svar på og dermed øke validiteten. Dette kan vi se samsvarer med Andersen (2006) som hevder at

intervjueren aktivt utnytter situasjonen for å utvikle besvarelser på forskningsspørsmålene. Evnen til aktiv oppfølging i intervjusituasjonen kan være avgjørende for hva slags og hvor detaljert kunnskap som kommer frem (Andersen, 2006). Vi mener det kan være en mulighet at validiteten er noe svekket ved de første intervjuene, ettersom vi identifiserte at vi lærte mer og stilte flere oppfølgingsspørsmål jo flere intervjuer vi gjennomførte.

I intervjuene fremkom det at ikke alle informantene hadde like god og inngående kjennskap til hvordan vannbuss-prosjektene jobbet med sikkerhetsutfordringer knyttet til de autonome vannbussene. Dette gjorde det utfordrende for noen informanter å svare på spørsmål som dreide seg om dette. Vi merket derfor at noen av besvarelse til informantene var mer antakelser enn kunnskapsbasert knyttet til temaet vi undersøker. Dette kan være en svakhet i validiteten av funnene, men vi har valgt å ikke vektlegge disse besvarelse i like stor grad som funn og besvarelser basert på kunnskap.

Reliabilitet

Vi har ved å gjøre et grundig forarbeid i utvelgelsen av informanter, forsøkt å sikre oss troverdighet til datamaterialet (Andersen, 2006). Vi var nøye med å utvelge aktører som arbeidet innenfor eller med et vannbuss-prosjekt. Under selve intervjuene prøvde vi også å unngå ledende spørsmål, i et forsøk på at informasjonen fra informantene skulle komme naturlig for dem. Ved bruk av lydopptak sikret vi oss at datamaterialet ble gjengitt korrekt i ettertid. Vi stilte også med to ulike tankesett fra to ulike studieområder: samfunnssikkerhet og endringsledelse. Dette har gitt oss, både i forkant og etterkant av intervjuene, mulighet til å reflektere og diskutere med hverandre over det som har kommet fram i intervjuene fra to forskjellige perspektiv. At vi var to intervjuere kan bidra til å styrke reliabiliteten ved at man har flere personer til stede som kan bekrefte eller avkrefte de oppfatningene som dukker opp i intervjuene (Andersen, 2006).

I en samtalebasert intervjuform forutsettes det at både forskere og informanter deler et sett med grunnleggende oppfatninger rundt temaet slik at de vet de snakker om det samme (Andersen, 2006). Eksempelvis identifiserte vi underveis i intervjuene at det var lite klarhet vedrørende om vi mente sikkerhetsutfordringer ved det autonome system, eller knyttet til mennesker og omgivelser. Vi valgte derfor å være klare på at vårt fokus var på sikkerheten ved de autonome vannbussene, som blant annet mennesker, omgivelser og organisering, og ikke utelukkende det tekniske systemet. Vi identifiserte også at begrepet taus kunnskap ikke var et begrep vi hadde

felles grunnleggende oppfatninger rundt. Vi måtte derfor være klare overfor informantene hva vi la i begrepet taus kunnskap knyttet til vår oppgave. Å dele et sett med grunnleggende oppfatninger rundt det relevante tema, kan skape både utfordringer samt hjelpe oss å ivareta reliabiliteten for dataen. Grønmo (2004) hevder på den andre siden at en utfordring ved samtalebaserte intervjuer er at forskeren kan påvirke svarene som informantene gir. Dette kan ha vært en svakhet ettersom våre oppfølgingsspørsmål tidvis kan ha blitt ledende.

3.12 Grunnlag for generalisering

Hvis resultatene av en studie kan vurderes som troverdig i forhold til validitet og reliabilitet, gjenstår spørsmålet om grunnlaget for at resultatene er av interesse, eller kan overføres til andre situasjoner. Dette er et spørsmål som er særlig relevant innenfor casestudier, og om det er mulighet for å generalisere fra et case til et annet (Kvale, 2009).

I følge Grønmo (2004) baseres et utvalg av informanter på hva slags forhold som studeres. Jo mer omfattende og komplekse forhold som studeres, desto større bør utvalget være før man når det teoretiske metningspunktet. Vi mener at vannbuss-prosjektene er veldig omfattende og komplekse, og at det ville krevd et større antall informanter enn hva som ville vært mulig innenfor tidsrammene vi har hatt i denne oppgaven. Dette utgjør en svakhet ved vår utvalgsmetode, da utvalget vårt består av informanter som kun representerer en liten del av de elementene vi studerer. Den deltakende observasjonen vil på sin side representere situasjonsbaserte øyeblikk og egne oppfatninger av konteksten vi observerer i. Derfor vil fremtidige forskeres observasjon kunne avvike betydelig fra det vi observerte. Vi mener at resultatene fra denne studien dermed ikke kan generaliseres for alle vannbuss-prosjekt. Fenomenet som er blitt undersøkt i denne studien, er i stor grad knyttet sterkt opp til konteksten de står i. Vi mener studien er mer egnet som utgangspunkt for videre undersøkelser, snarere enn generaliserbare funn.

4.0 EMPIRI

I dette kapitlet vil vi presentere de empiriske funnene fra datainnsamlingen. De empiriske funnene som gjøres rede for er basert på data fra forskningsintervjuene, deltakende observasjon og dokumentanalyse. Som et analytisk hjelpemiddel blir presentasjonen delt inn i fire hovedkategorier: *autonomi, sikkerhet og risiko, læring og kunnskapsoverføring*. Vi har valgt å dele opp vannbuss-prosjektene etter geografisk område, og har i tillegg valgt å inkludere Sjøfartsdirektoratet og Kystverket for å få et myndighets perspektiv for hvordan det kan være mulig å overføre kunnskap. Vi har også inkludert en spesialrådgiver fra beredskapsavdelingen i Stavanger for å få en mer helhetlig og systematisk tilnærming til organiseringen og ansvarsdeling knyttet til sikkerhetsaspektet ved de autonome vannbussene.

4.1 Sikkerhet, risiko og autonomi

4.1.1 Stavanger vannbuss-prosjekt

Da vi spurte informantene i Stavanger hvor de tilegner seg informasjon om sikkerhet og autonomi, forteller Nordic Edge at de har et veldig stort kontaktnett tilknyttet autonome vannbussene. De er en av trettini klynger i Norge, og treffer ofte nye klynger hvor det skjer koblinger. Informanten forteller at etter vannbuss-seminaret i januar, har de fått en god relasjon med Sams-klyngen, som er en egen klynge for autonome kjøretøy som de nå planlegger et tettere samarbeid med. Informanten forteller at det er flere involverte aktører i kontaktnettverket deres, og fremhever blant annet Innovasjon Norge, Kolumbus og Stavanger Havn. Vedkommende fra Nordic Edge tillegger:

“Det er mange like organisasjoner rundt i Norden, og da er det veldig lett å spørre. Vi har blant annet spurt danskene for vi visste at det skjer en del i København, og etterhvert ble vi tipset om Sverige. Så vi liker oss i andre land”.

Informanten fra Stavanger Havn presiserer at de må forholde seg til lover og regler som allerede finnes, samt faginstanser som DNV GL og Sjøfartsdirektoratet. I tillegg er det kompetanseinnhavere som har god erfaring, og informanten eksemplifiserer: *“Det er mange som driver med autonomi og testing av autonome fartøy, du har jo Yara Birkeland og Asko som skal gå i Oslobassenget”.*

På oppfølgingsspørsmål om Stavanger-prosjektet har vært i kontakt med Sjøfartsdirektoratet var det blandede svar. Informanten fra Kolumbus gir uttrykk for at vedkommende ikke vet om

Stavanger-klyngen har vært i kontakt med Sjøfartsdirektoratet, men forsto det slik at på tidspunktet vannbuss-seminaret var arrangert, hadde det ikke vært kontakt. Nordic Edge bekrefter at de ikke har hatt formell kontakt med Sjøfartsdirektoratet. Dette begrunnes med at de ikke anser prosjektet som modent nok, ettersom en oppfordring fra Sjøfartsdirektoratet på seminaret, var at de ønsker at vannbuss-prosjektene skal organisere seg og ikke komme med flere forskjellige initiativ.

Vi var nysgjerrige på om Stavanger vannbuss-prosjekt har foretatt en ROS-analyse, hvor Nordic Edge svarer at de ikke har hatt analyse omkring sikkerheten ved de autonome vannbussene. Vedkommende legger til at de frem til nå har analysert alle transportbehov som de skal presentere på neste styremøte. I forbindelse med dette forteller informanten at det vil være viktig å sette inn flere miljøer relatert til sikkerhet. Videre spør vi om de har gjort noen undersøkelser knyttet til menneskelige faktorer, og informanten uttaler: *“Det skulle vi sikkert ha gjort, men vi har ikke gjort det enda”*. Informanten nevner at undersøkelser som omhandler menneskelige faktorer, hadde vært interessante, men har ikke kjennskap til om det har blitt utført. Vi spør videre om hvilke aktører som skal ha eierskap til sikkerheten dersom en hendelse oppstår, hvor vedkommende svarer at dette er noe de ikke har avklart enda. Under intervjuet med informanten fra Kolumbus, blir det nevnt at professoren fra UiS som deltok på vannbuss-seminaret, kanskje var den første til å ta opp sikkerhetsaspektet i sammenheng med vannbuss. Informanten ønsker likevel ikke utelukke viktigheten av dette fokusområde. I den sammenheng påpeker Kolumbus at vannbuss-prosjektet foreløpig er på konseptnivå, som i utgangspunktet ser på bruken, grunnlaget og om det kan bli en finansiering av dette. *“Når prosjektet begynner å konkretisere seg, vil fokuset på sikkerhet komme mer inn”*, forteller vedkommende. Nordic Edge forklarer at de ønsket å få med seg professoren ved UiS for å belyse sikkerhetsaspektet knyttet til autonome vannbuss. Det begrunnes med at UiS har forskningsområder relatert til sikkerhet som kan være relevant å ta læring fra. Dette underbygges av vår observasjon fra vannbuss-seminaret i januar, som ga oss inntrykk av at sikkerhetsaspektet ble diskutert i mindre grad av de involverte vannbuss-prosjektene.

4.1.2 Tønsberg vannbuss-prosjekt

Da vi spør informanten fra Tønsberg hvor de tilegner seg informasjon knyttet til sikkerhet og autonomi, blir vi fortalt at deres klynge startet med å kontakte Sjøfartsdirektoratet og Kystverket hvor de fikk input på hva som var viktig å ta høyde for. Det var snakk om sikkerhet på flere områder: *“det er sikkerhet for de som er ombord, sikkerhet for de som er på land, og sikkerhet*

for alle som er i bevegelse i nærheten av den autonome vannbussen, enten det er robåter eller mennesker som bader''. Videre forteller informanten fra Tønsberg at det allikevel ikke er så mange i prosjektet som har snakket om det vedkommende kaller den *“personlige sikkerheten”* for de som er ombord eller i bevegelse i nærheten av båten. Informanten uttaler: *“det blir snakket mer om sikkerhet overfor annen trafikk”*. Funn fra det skriftlige dokumentet viser at sikkerhet for passasjerer av alle slag er noe som skal fokuseres på i designfasen.

Informanten fra Tønsberg forteller at de har tatt initiativ til å få til et nasjonalt forskningsprosjekt tilknyttet forskningsinstitusjoner og universiteter som vil være relevante for vannbuss-utviklingen. Vedkommende har kjennskap til at Universitetet i Stavanger har en lang tradisjon i forhold til offshoresektoren relatert til sikkerhet for de som er ombord på plattformer, båter i nærheten og redning av personer. Tønsberg vannbuss-prosjekt har derfor invitert Universitetet i Stavanger til et samarbeid ettersom vedkommende mener det finnes mye kunnskap å hente fra deres forskningsområde. Informanten fremhever også et samarbeid med vannbuss-aktører fra NTNU, som har foregått i ca et års tid og legger til: *“Det dummeste vi gjør er å finne opp hjulet på tre-fire forskjellige universitet”*.

For å opprettholde et akseptabelt sikkerhetsnivå blant autonome vannbusser, er vedkommende overbevist om at en trenger organisering og et kontrollsystem som har likhetstrekk med det man har i luftfarten. I dag kontrolleres og overvåkes luftrom og flyplasser av mennesker som sitter i kontrollrom, fremhever informanten. Aktørene som skal bemanne disse kontrollsentrene bør få en utdanning, og gjerne plassert på den maritime utdanning for eksempel ved Universitetet i Sør-Øst, Haugesund eller Ålesund, slik at man utdanner operatører som jobber med sikkerhet på autonome vannbusser. Informanten forteller også at de har vært i kontakt med et norsk selskap som lager flyplass-kontrollsystemer, og de har vært veldig interesserte i å lage kontrollsystemer for autonom sjøfart.

Det påpekes av informanten at det er en del ting de ikke vet om autonomi, og at det derfor er viktig å forske på det som foreløpig ikke er kjent enda. Slik det fremkommer i det skriftlige dokumentet er det behov for mer forskning på hvordan private båteiere respekterer og reagerer på autonome fartøy. For å undersøke hvilke utfordringer en autonom vannbuss kan stå ovenfor, har vannbuss-prosjektet i Tønsberg tatt i bruk byferga “Ole” i Husøysund som utgangspunkt, og satt ombord to studenter som overvåket gangfarten i løpet av tre måneder. Studentene var på med på totalt 4802 overfarter, hvor de uavhengig av hverandre, noterte ned alt som skjedde.

Slik ble forskjellige vurderinger av hendelser sikret. Ut fra det skriftlige dokumentet viser resultatene fra risikoanalysen at menneskelig handling er viktig for å unngå kritiske situasjoner.

Tønsberg vannbuss-prosjekt sier at de skal bruke disse funnene videre, og kjøre en lignende analyse et annet sted til sommeren 2019. I følge informanten skal de da sammenligne studentenes notater med tekniske data som målt fart, posisjon og videoopptak av alt som skjer, med både varmesøkende og vanlig kamera. Informanten mener at dette vil gi et godt bilde av de risikoutfordringene den autonome vannbussen står ovenfor. Videre påpeker informanten at det er nok ikke sikkert det blir perfekt ettersom; *“vi vil jo helst være like gode som skipper’n”*, men trekker frem at det er i hvert fall det beste grunnlaget til å lage en kontroll algoritme som kan styre vannbussen. Funn fra det skriftlige dokumentet viser at studien ikke har fanget opp noen kritiske problemer som indikerer at en autonom ferge skal være uakseptabel. Det har dermed blitt observert et rimelig stort antall avvik fra sjøveisreglene forårsaket av ikke-kommersielle fartøy. Det fremkommer at dette vil være et viktig innspill å ta med i anti-kollisjon algoritmer.

4.1.3 Haugesund vannbuss-prosjekt

Informanten fra Haugesund vannbuss-prosjekt forteller at de tilegner seg informasjon knyttet til sikkerhet om autonome systemer, ved å ha et tett samarbeid med Sjøfartsdirektoratet som kontinuerlig arbeider med autonome sikkerhetskrav. Dette kommer også frem i prosjektrapporten som fremlegger at forarbeidet har bestått av avklaringsmøter med Sjøfartsdirektoratet og Kystverket, samt studier av hvilke rammer og krav som må følges i utviklingen av de autonome vannbussene. I tillegg nevner informanten at de er koblet opp med høgskolen på Vestlandet i Haugesund, hvor de har en professor innenfor menneskelige faktorer i maritime operasjoner.

Videre forteller informanten fra Haugesund at når de jobber med sikkerhet vektlegges sikkerheten til menneskene ombord, samt omgivelsene rundt. Informanten legger til at de har utviklet et bølgevarslingssystem som kan forutsi når høye bølger vil inntreffe. En av de store utfordringene med sikkerhetsarbeidet knyttet til autonomi som fremheves, er blant annet all annen fritidsbåt som ikke følger eller kan sjøveisreglene. På spørsmål om hvordan de planlegger å ta med seg denne utfordringen i sikkerhetsarbeidet, svarer informanten at de forsøker å finne ut om det er nok sensorer til å registrere alt som skjer rundt båten. I prosjektrapporten fremkommer det at passasjersikkerhet ses på som den største barrieren mot å oppnå autonome

vannbuss hvor påfølgende krav til varslings-, sikkerhets- og evakueringsystemer vil spille en avgjørende rolle. Det fremheves i rapporten at det bør etableres kontakt og prosjekter sammen med aktører som leverer sikkerhetsutstyr til maritim for å få i gang en utvikling av sikkerhetssystem i autonome skip. I prosjektrapporten fremheves det også at ved godkjenning av autonome systemer til sjøs, legges det til grunn at sikkerhet for mennesker, miljø og utstyr er tilsvarende eller bedre ivaretatt med autonomitet sammenlignet med bemanning. Det fremkommer i denne sammenheng at mannskaps-funksjoner om bord for aktuelle fartøy må utredes, og detaljerte risikoanalyser for alternative autonome eller semi-autonome erstatninger må dokumentere at sikkerhet er ivaretatt eller forbedret. Da vi stiller spørsmål om hvordan menneskelige faktorer blir implementert i sikkerhetsarbeidet viser informanten til at det vil fortsatt være en sikkerhetssituasjon i land hvor mennesker kan overprøve med en joystick, eller koble til en ekstern styring ved behov. Det påpekes at man har mennesket på plass, men det vil kreve en beredskap som ikke er på hele tiden, som kan varsles om det går alarm. Informanten legger til at en slik beredskapsordning også kan være utfordrende ettersom *“vi av og til ser det svikter i det virkelig liv”*, og henviser til den militære fregatten KNM Helge Ingstad.

4.1.4 NTNU vannbuss-prosjekt

I intervjuet med informanten fra NTNU fremkommer det at de har egne forskere som jobber spesifikt med sikkerhet knyttet til autonome skip og at de har flere forskningsprosjekter pågående. Informanten forteller at forskerne på NTNU jobber med å identifisere alle mulige risikomomenter og har flere systematiske teknikker for å sørge for at man får dekket alt som er av risiko. Det fremkommer også av dokumentanalysen at det er flere PhD studenter som undersøker blant annet menneskelige faktorer, automasjon, sensorer, risikostyring, kommunikasjon og nettverkssikkerhet.

Informanten forteller videre at de har hatt god kontakt med Sjøfartsdirektoratet og Kystverket, som har vært aktive og positive til at de har blitt tatt med som samarbeidspartnere på prosjektsøknader. Vedkommende legger til at de også har dialog med DNV GL som har vist en aktiv holdning med testing og undersøkelser knyttet til sikkerhet. Ut fra skriftlige dokumenter fremkommer det at NTNU vannbuss-prosjekt har holdt på med testing i tidsperioden 2016 til 2019. NTNU vannbuss-prosjekt har undersøkt dynamisk posisjonssystem ombord ReVolt fra DNV GL. Prosjektet har ambisjoner om konsepttesting av en autonom pilotferge, og å studere trafikkadferden til øvrige brukere. En halvskalamodell har blitt bygget og brukt i diverse tester som eksempelvis autonom docking.

Da vi spør informanten om det oppleves engasjement knyttet til sikkerhet svarer vedkommende; *“Ja, men det kunne sikkert vært gjort enda mer”*. Informanten forteller oss at de nylig har hatt en workshop, som kalles IWASS. Her har aktørene som jobber med sikkerhet samlet sammen flere eksperter fra andre land og informanten påpeker at dette viser et ganske betydelig engasjement rundt sikkerhetsaspektet. På spørsmål om de har tatt læring fra andre vannbuss-prosjekter fortelles det at de ikke har noe system på dette. Videre presiserer vedkommende at utfordringen er ikke å ta lærdom, men hvorvidt folk er villige til å dele informasjon. Informanten fra NTNU påpeker at de er interessert i å lære alt de kan lære, men at en ikke alltid man kan få tilgang til alle detaljene.

4.2 Læring og samhandling

4.2.1 Stavanger vannbuss-prosjekt

Nordic Edge forteller at de inviterte til et vannbuss-seminar i januar ettersom de var klar over at det var flere andre byer som var kommet lengre i utviklingen av autonom vannbuss enn dem selv. Informanten sier at det var seks byer som de forsto var kommet lengst i utviklingen og ønsket derfor at disse skulle presentere seg på seminaret. I den forbindelse spurte vi om de har hatt samhandling med deltakerne etter vannbuss-seminaret, hvor det fremkommer at det har vært overraskende mye dialog og at det har ikke vært utfordrende å skape relasjoner til andre vannbuss-prosjekter. Det uttrykkes blant annet at eksterne aktører som Kartverket har meldt seg, og ønsker å bistå med sine karttjenester i forbindelse sikkerhetsarbeidet.

Informanten fra Nordic Edge trekker frem at de etter seminaret, har plukket ut de prosjektene som har likhetstrekk i type behov, og hvor langt de har kommet i modenhet. Dette funnet fremkommer også i intervjuet med Stavanger Havn, som presiserer at den nasjonale ideen er å lage et kluster for relevante aktører som er interessert. Informanten fra Stavanger Havn forteller at de fungerer som en offentlig paraply, og at det er flere private investorer som vil inn, men at de har avvist dette i første omgang. Informanten fra Kolumbus har selv ikke vært i kontakt med noen i etterkant av vannbuss-seminaret i januar. Vedkommende vet imidlertid at smartby-klyngen fra Stavanger har jevnlig møter seg i mellom, noe som også fremheves av Nordic Edge som forteller at de som smartby-prosjekt, har månedlige møter med de involverte aktørene fra Stavanger-klyngen.

På spørsmål om det kan trekkes læring fra andre autonome transportsystemer forteller informanten fra Nordic Edge at det helt klart vil være likhetstrekk fra andre transportsystemer, for eksempel selvkjørende busser. Informanten tillegger at Stavanger heldigvis er langt framme i regionen med to store prosjekter innenfor autonom transport, hvor Kolumbus sitter i begge prosjektene og kan på den måten gi teknologioverføring mellom prosjektene. Informanten fra Kolumbus nevner i den forbindelse at det på autonomi-delen, vil være paralleller som kan brukes fra den selvkjørende bussen på Forus i Stavanger. Når det gjelder sikkerhetsaspektet, uttaler informanten: *“Det viser seg jo at når en begynne å gå bredere ut, og ikke holder på med ting på egenhånd, men lærer av hverandre så skyter det jo fart”*. Vedkommende påpeker at når det kommer til læring om sikkerhet og autonomi trenger en ikke å begrenses til om det handler om bil, buss eller båt, men heller se på tvers av disse og sikkerheten knyttet til systemet som sådan.

Når vi kommer inn på temaet knyttet til om det tilrettelegges en form for arena hvor informantene kan åpne for dialog mellom relevante aktører får vi inntrykk av at det ikke eksisterer på dette tidspunkt. Informanten fra Kolumbus forteller blant annet: *“Nei, foreløpig gjør ikke vi det”* og begrunner dette med: *“Vi er med i gruppen, så den blir styrt mer av de andre som er på den prosessen. Vi er med i kraften og vil kanskje være den som skulle drifte et slikt opplegg til slutt. Mer som en sluttbruker og med vår maritime konkurranse ”*. I denne sammenheng nevner informanten fra Stavanger Havn dialogkonferansen på vannbussseminaret, og forteller at de har planlagt et møte nummer to. Da vi spør informanten fra Nordic Edge om det foreligger noe form for sikkerhetsforum hvor aktørene kan dele kunnskap om sikkerhet, svarer vedkommende at det tas for gitt at det finnes, men har ikke kjennskap til noe forum knyttet til sikkerhet og autonomi. Vi spurte videre om dette var noe de kunne tenke seg å opprette, og informanten svarer at det er noe som gjerne kunne blitt lagt under klyngen, men poengterer at det er ingen som er eksperter på disse områdene hos dem.

4.2.2 Tønsberg vannbuss-prosjekt

Informanten forteller at ettersom vedkommende er tilknyttet Universitetet i Sør-Øst, er det et stort fokus på læring innad i vannbuss-prosjektet og andre relevante aktører. Videre forteller vedkommende at de har hentet det de kan av læring fra buss, da de har et pågående buss-prosjekt ved universitetet i Sør-Øst. Informanten legger til at det også hentes læring fra eksterne aktører som Kongsberg Gruppen, som har drevet med og har erfaring med autonome farkoster siden 1998. Her har de ukentlig samarbeid og jobber tett med hverandre, men informanten sier at det

er selve intelligente styringssystemet som står i fokus. De har også et tett samarbeidet med Forsvarets forskningsinstitutt som holder til i Horten og samarbeider i tillegg med Massachusetts Institute of Technology (MIT) i USA, hvor informanten fra Tønsberg trekker fram de er ofte og på lengre besøk hos hverandre som forskere.

Informanten fra Tønsberg sier videre at der er flere arenaer som relevante aktører kan møtes på, som for eksempel konferanser, arrangerte møter og seminar for å bli kjent med folk og hva de holder på med. Vedkommende forteller at det nylig ble knyttet kontakt med en aktør fra et Smartby-prosjekt i Fredrikstad, som har en byferge de ønsker å gjøre autonom. Videre nevner informanten fra Tønsberg at en må velge ut prosjekter en skal samarbeide med, for det kan ikke være for mange; *“det må være de beste”*.

4.2.3 Haugesund vannbuss-prosjekt

Informanten fra Haugesund forteller at de har hatt kontakt med flere andre byer som jobber med det samme. Videre nevner informanten at de har planer om å begynne å kommunisere tett opp mot andre byer med et vannbuss-prosjekt og invitere dem inn i et felles prosjekt slik at de sammen kan påvirke Sjøfartsdirektoratet til å komme med et tilpasset regelverk;

“Og da er det ut fra den prosessen, om det er lurt å tenke seg felles båt, for da er det en båt som Sjøfartsdirektoratet skal forholde seg til, eller om man skal ha en serie med båter med et mer komplisert regelverk. Så det er sånn vi tenker vi skal jobbe opp mot dette da”.

På spørsmål om hvordan læring om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjekter kan være nyttig for utviklingen av et slikt prosjekt, svarer informanten at det vil være en stor gevinst å samle seg slik at de kan samkjøre det som de har kommet frem til på de forskjellige vannbuss-prosjektene, og få en felles løsning opp mot Sjøfartsdirektoratet. Videre forteller informanten at *“vi bør ha en felles front og ikke ti forskjellige byer som kommer med hver sin båt. For da blir det uoversiktlig og det blir vanskelig å få et regelverk som fungerer”*. Informanten tillegger:

“Hvis alle har hver sin båt, må en kjøre testperioden hver for seg og en må bygge ti forskjellige båter med den prisen det vil være.... så da blir det mindre realistisk å få det til. Du kan si, en by vil kanskje få det til, men ti får det ikke til”.

Da vi spør informanten om de tilrettelegger en arena som kan åpne for dialog mellom relevante aktører svarer vedkommende at de for øyeblikket ikke har det, men har tatt initiativ til å få det til. De har planer om å starte med å ta kontakt med Stavanger og Kolumbus, ettersom de er nærmest i området. Videre forteller informanten at de vil å spille inn andre byer som ønsker å være med. Informanten legger til at det derfor vil være naturlig å koble inn NTNU og Høgskolen i Sør-øst som kjører prosjekter i dag og tester ut.

I forbindelse med læring hentet fra andre transportsystemer forteller informanten at man bruker gjerne de samme type sensorer, men at det vil være en helt annen utfordring ettersom for eksempel biltrafikk er mer komplisert enn sjøtrafikk. Vedkommende nevner: *“vi kan hente inn kunnskap i begynnelsen, men etter hvert er det vel de som må hente kunnskap fra båt slik det ser ut i dag. Det er tross alt enklere på sjø, det er større flater, mindre trafikk og det er mindre fare for kollisjoner og skader”*.

4.2.4 NTNU vannbuss-prosjekt

Informanten fra NTNU gir uttrykk for at det innhentes lærdom fra andre transportsystemer og tidligere hendelser, men at det er en utfordring å vurdere noe som er helt nytt: *“Du kan ikke bare hente ut inspirasjon fra ting som har skjedd tidligere, du må faktisk ut og teste ting, og undersøke. Det er uhyre viktig”*

På spørsmål om det tilrettelegges en arena som kan åpne for dialog mellom relevante aktører gir informanten uttrykk for at det ikke finnes noen form for formelle arena i dag: *“Sånn sett så var det jo vannbussseminaret som var arrangert i Stavanger som var det beste som har blitt gjort på den fronten”*. Informanten forteller videre at når det blir flere aktører som jobber med vannbuss-prosjekter er testing en viktig del slik at man får prøvd ut teknologiene i de relevante miljøene som for eksempel Stavanger, Kristiansund eller Arendal. Vedkommende forteller at NTNU har et samarbeidsprosjekt med de som skal lage vannbuss i Kristiansund, hvor de antakeligvis kommer til å gjøre en del testing der.

4.3 Kunnskapsoverføring

4.3.1 Stavanger vannbuss-prosjekt

Informanten fra Stavanger Havn nevner at viktige faktorer for kunnskapsoverføring kan være å skape et godt miljø for relevante vannbuss-aktører og kunne foredle den spisskompetansen vi sitter på som en sjøfartsnasjon. Informanten tillegger: *“Vi blir fort spist opp på det vi har*

kommet langt på”. Videre håper informanten på at det skal komme internasjonale aktører inn, ettersom man mest sannsynlig vil kunne hente inn internasjonale erfaringer. Informanten fra Nordic Edge forteller at vedkommende anser vannbuss-seminaret som en stor kunnskapsoverføringsarena, ettersom seminaret var todelt. Første delen var at alle skulle presentere hva de holdt på med, og andre del var en dialogkonferanse hvor det ble utvekslet kunnskap, ideer og problemstillinger relatert til vannbussene . Under dialogkonferansen fremkom det i vår observasjon at det var flere engasjerte aktører som tok ordet, og vi fikk inntrykk av dette var en god måte for aktørene å diskutere komplekse problemstillinger og skape felles forståelse. Allikevel forteller informanten at det ikke foreligger noen form for systematisert kunnskapsoverføring. Videre spør vi om de har opplevd at folk ønsker å dele kunnskap, og informanten fra Nordic Edge svarer at *“Med få unntak har det vært veldig positivt. Vi forstår det er litt konkurranse i dette markedet”*, og legger til: *“Det er klynge-tankegangen: “Del så mye du kan og konkurrer når du må”*. Informanten fra Stavanger Havn mener at det ikke er poeng i å sitte på hver sitt område og bruke penger på forskning når mange har samme utfordring, og man heller kan samhandle. Nordic Edge gir uttrykk for at organisering og samhandling kan være fremmede faktorer for kunnskapsoverføring. Det fremheves at dette er noe som bransjer, akademia, forskning og universiteter vil behøve, ettersom teknologien kommer til å utvikle seg enormt de neste årene som kommer.

En faktor som kan være utfordrende nevner informanten fra Stavanger Havn IKS kan være skepsis, og det å *“tenke enkelt”*. Dette begrunnes med at en for eksempel ikke kan adoptere modellen de bruker i Kristiansund til Bergen, for alle har forskjellig trafikkbilde som man må ta hensyn til; *“Du må faktisk skreddersy på en del ting, for det er forskjellige utfordringer i forhold til skrog og trafikkbilde”*. Videre forteller informanten fra Nordic Edge at den største utfordringen vil være konkurranse hvor de som leverer disse produktene vil ha det eneste og beste. Det andre vil være utfordringer i de forskjellige havneområdene knyttet til regelverket. Informanten fra Kolumbus mener at det å formalisere en arena der en kan møtes jevnlig og utveksle erfaringer vil være positivt. Videre forteller informanten at de som ønsker å gjøre *“butikk på dette her”*, gjerne har en begrenset delingsvilje. Informanten fra Kolumbus tror at det vil være til fordel at man i tidlig fase, involverer offentlige aktører uten kommersielle motiver som er på å dele kunnskap og drive det framover til det er modent nok til at de kommersielle overtar.

4.3.2 Tønsberg vannbuss-prosjekt

I forbindelse med kunnskapsoverføring forteller informanten fra Tønsberg at ettersom vannbuss-prosjektet er tilknyttet universitetet i Sør-Øst blir rapporter publisert offentlig og fremhever at slik får de kredibilitet. Informanten sier videre at ROS-analysen som ble gjort i 2018, kommer i et internasjonalt tidsskrift og er noe av det første som har blitt gjort på båt, og som har blitt publisert. Vedkommende forteller at ved å reise mye rundt og besøke flere kommuner, samt holde foredrag sprer de på denne måten sin kunnskap med andre. I følge informanten har vedkommende observert vannbuss-lignende prosjekter i 15 norske byer. Informanten fra Tønsberg skal også delta på en samling hvor det arrangeres en hel dag om temaet autonomi, og skal holde to internasjonale konferanser til høsten 2019.

Da spørsmål om taus kunnskap kommer opp, forteller informanten fra Tønsberg at dette ikke har blitt tenkt så mye over og gir uttrykk for at vedkommende ikke tror det finnes så mye taus kunnskap relatert til autonome vannbuss. Videre forteller informanten at det gjerne er mulig at de overser og ikke klarer å identifisere alt som eksisterer. Det finnes kanskje folk innenfor fagområder som de ikke kjenner til, og som kan bære kunnskap om noe som kan være veldig nyttig for autonome vannbuss-prosjekter. Informanten fra Tønsberg trekker frem offshorebransjen som eksempel, og nevner at det er veldig mye positivt som har blitt utviklet der, men informanten er selv ikke kjent med det miljøet. Informanten hevder at man må lete der man kan, og vedkommendes måte å gjøre dette på, er å holde foredrag: *“Det dukker alltid opp noen interessante mennesker”*.

Informanten fra Tønsberg mener at om det en arbeider med, er positivt miljømessig og øker bærekraften, vil dette være en faktor for fremming av læring- og kunnskapsoverføring, men at det til syvende og sist nesten bestandig ligger et økonomisk incitament bak. Videre forteller informanten fra Tønsberg at en viktig faktor som kan være med på å hemme læring- og kunnskapsoverføring er at folk ønsker å hemmeligholde ting, som for eksempel IPR rettigheter. Videre trekker informanten frem at vi har en liten utfordringer her i Norge, og det er at vi er ganske flinke på å få frem teknologi, men ikke så flinke på å gjøre den kommersiell. Informanten fra Tønsberg frykter at en overlater dette til andre, og at vi ikke er tøffe nok til å ta tak i det og skape industri av det. Informanten forteller at det vil ikke være så lett for en liten kommune uten særlig erfaring, å skaffe seg nok kompetanse til å få laget en liten vannbuss, så det er bedre om en samarbeider med relevante aktører med nok erfaring for å få det til på en god måte.

4.3.3 Haugesund vannbuss-prosjekt

Da vi spør informanten om det vil være nyttig med kunnskapsoverføring mellom vannbuss-prosjektene svarer vedkommende at: *“Flere kloke hoder sammen, gjør det bedre enn to kloke hoder. Alle har tenkt på noe som de andre ikke har tenkt på. Så med å ha en kunnskapsutveksling, vil prosjektet bli bedre og gå fortere”*. Informanten forteller videre at vedkommende tror faktorer som derimot kan hemme læring og kunnskapsoverføring mellom prosjekter kan være å tilbakeholde informasjon: *“Det er hvis man ønsker at sitt prosjekt skal være det som er først ute og vi skal konkurrere med de andre og vil ikke snakke med de”*. Informanten tilegger: *“Hvis man ikke samarbeider er sannsynligheten stor for at noen andre kommer før de to andre som konkurrerer også. Eksempelvis Kina, Russland, USA kan plutselig komme fort i kapp hvis vi bruker tid på konkurrere i stede for å samarbeide”*

4.3.4 NTNU vannbuss-prosjekt

Da vi spør informanten fra NTNU om det vil være mulig å overføre kunnskap om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjektene, svarer vedkommende at *“Ja det tror jeg, det er jo veldig beslektet teknologi. Selv om det kan være ulike teknologiske løsninger og miljøer så vil det jo være så mye som er relevant”*. Videre nevner informanten at det vil være relevant å teste systemene ut i mer krevende miljøer, og deretter kjøre det kommersielt i et mindre krevende miljø.

Informanten forteller at faktorer som kan være fremmende for kunnskapsoverføring er at man i større grad legger til rette for at man har høy grad av transparens. Videre nevner informanten at i denne teknologiske utviklingen som er helt i startfasen, hvor man vet at mye kommer til å skje underveis i prosessen har norske myndigheter, som for eksempel Sjøfartsdirektoratet mulighet for å styre dette i en positiv retning. Informanten forteller at dette er en mulighet myndighetene bør gripe for å stille krav om at det skal være høy grad av transparens, og de løsningene som blir brukt skal være lette å forstå. I denne forbindelse bruker informanten flybransjen som et eksempel for å få frem sitt poeng og sier: *“Det er bare å ta sammenligning med flybransjen, når det skjer en flyulykke, så er det jo alltid den svarte boksen som analyserer og så finner man jo ofte ut ganske nøyaktig hva som gikk galt for man har opparbeidet et system for å lagre kritisk informasjon”*. Informanten forteller videre at det handler ikke bare om hvis noe går galt, men rett og slett som en del av læring, så kan det være aktuelt å ha systemer hvor man utveksler data fordi at man skal bruke en god del maskinlæring i denne utviklingen.

Da vi spør informanten fra NTNU hva som kan være utfordrende med kunnskapsoverføring, blir vi fortalt at man er nødt til å sette av tid for å utvikle teknologien ettersom det er ganske mye som skal gjøres på dette området og det setter begrensninger for hvor mye tid det er til å delta på konferanser. Informanten tillegger: *“Og hvis man gjør et dårlig håndtverk der, så hjelper det ikke med kunnskapsoverføring uten at de fenomenene blir gjort skikkelig. Det kan jo også være en hemsko med tanke på kunnskapsdeling; vi kan jo være veldig interesserte i å ta lærdom fra hva andre har prøvd på, men samtidig er vi ikke ute etter å adaptere det de har gjort ukritisk”*.

4.4 Beredskapsavdeling i Stavanger

Informanten fra beredskapsavdelingen i Stavanger fikk på etterspørsel tilsendt intervjuguiden på forhånd. Vi fikk tilbakemelding på at spørsmålene fra intervjuguiden kunne være vanskelig å svare på ettersom vedkommende ikke var involvert i det pågående vannbuss-prosjektet i Stavanger. Vi fikk allikevel en invitasjon om å komme på en samtale som innebar en mer generell tematikk om sikkerhet og beredskapsplanlegging. I samtalen diskuterte vi blant annet utfordringene ved samhandling og organisering hvor det er flere aktører involvert. I sammenheng med vannbuss-prosjektene nevner informanten blant annet: *Hvem skal ha det overordnede blikket? Nødetatene rykker ut, men hva med beredskapen, evakuering og kontakte pårørende? ”*.

Informanten presiserer viktigheten med å ha et overordnet blikk og ha en helhetlig og systematisk tilnærming til sikkerhet. Vedkommende gir uttrykk for at en møteplass hvor involverte aktører kan diskutere og dekke utfordringene knyttet til ansvarsfordeling, vil kunne være gunstig for realiseringen av vannbuss-prosjektene. Informanten legger til at dette er noe vedkommende gjentatte ganger har observert som en utfordrende faktor fra tidligere prosjekter. I forbindelse med vannbuss-prosjektene mener spesialrådgiveren, man for eksempel kan opprette et sikkerhetsforum som gir rom for diskusjon og refleksjon mellom vannbuss-aktører og involverte myndigheter for å utveksle informasjon og kunnskap.

Under samtalen presiserer spesialrådgiveren fra beredskapsavdelingen i Stavanger at det vil være viktig å utarbeide en helhetlig ROS-analyse som gir grunnlag for etablering av risikoreduserende tiltak. Informanten forteller at det er vesentlig at man i forkant kartlegger risikofylte områder og tilrettelegger for tilsyn, hvor blant annet beredskapsarbeidet blir diskutert i en tidlig fase for å oppnå best mulig samvirke mellom aktørene. Spesialrådgiveren

mener at det kan være nyttig dersom aktørene i en tidlig fase begynner utarbeidelse av en slik analyse som kan bidra til at aktørene samles oftere. Spesialrådgiver legger også til at dersom aktørene i en tidlig fase begynner å diskutere en slik analyse kan løsningsforslag føre mot definerte mål. Informanten fremhever at dette er en mulighet for at kunnskap kan deles på tvers av prosjekter og distanser. Informanten presiserer: *“Sikkerhet er ikke noe man konkurrerer om, det er noe man har til felles”* og legger til at dersom det ikke er avklart eierskap til sikkerheten i en tidlig fase vil det være utfordrende å få på plass og forstå struktur og beslutningsområder.

4.5 Myndighetsperspektiv

4.5.1 Fokus og veiledning

Sjøfartsdirektoratet forteller oss at de ikke har blitt direkte involvert i vannbuss-prosjekter, men at de har fått kunnskap om at det er en del ting som skjer rundt omkring i landet, og nevner blant annet Stavanger, Tønsberg og Haugesund. Vi spør informanten om det har vært mye dialog med vannbuss-prosjektene hvor vedkommende svarer at prosjektene for det meste har holdt på for seg selv. I forbindelse med prosjektet i Haugesund, har de derimot hatt møter sammen. Informanten legger til: *“Men bare vært med i en viss grad, mer på et overordnet nivå”*.

Informanten i Kystverket forteller at visjonen deres er å være en samarbeidspartner, og tilrettelegger dersom noen kommer og legger frem et vannbuss-prosjekt. De skal være en rådgiver underveis, og fortelle hvordan ting bør og kan gjøres: *“Vi skal være imøtekommende og finne gode løsninger for at et slikt prosjekt kan realiseres”*. Videre nevner informanten at kravene til slike fartøy bør være at de ikke skal være til hinder for den operative skipstrafikken og ikke skape utfordringer i havneområdet hvor vannbussen befinner seg.

Da vi spør informanten fra Sjøfartsdirektoratet om veiledningen de gir til vannbussaktørene, viser vedkommende til at det i dag ikke finnes direkte regelverk for autonome vannbusser og nevner at aktørene dermed bør legge frem ekvivalente og likeverdige løsninger. Informanten forteller at for å kompensere med dagens sikkerhetsnivå må de ha en beskrivelse og verifikasjon av løsningene og legger til:

“Det som vi gjør er å “bryte opp systemet” og da tar vi først for oss funksjonene som er ombord og hvordan disse kan ivaretas på systemnivå. Da må vi inn med filosofi, både sikkerhets- og designfilosofi for å se om de aktørene klarer å levere

ekvivalente og likeverdige løsninger på samme tilsvarende sikkerhetsnivå som er i dag med bemanning''.

Da vi spør informanten fra Sjøfartsdirektorat om verifikasjonene kan standardiseres, forteller vedkommende at de til en viss grad mest sannsynlig kommer til å ende opp med et felles regelverk relatert til autonome fartøy. Informanten forteller videre: *‘Det med innovasjon og ny teknologi, gjør at vi ikke vet hvor vi ender og en må derfor ta det litt fragmentert og det er jo det vi driver med nå’*. I denne sammenheng utdyper informanten fra Kystverket at regelverket i seg selv som gjelder ferdsel for autonome vannbusser kan være likt, men at standarder og konstruksjon av fartøyet kan være ulikt ettersom havneområder er forskjellige. Da vi spør informanten om det ikke vil være nødvendig med forskjellige regelverk ettersom det er forskjell i vannbussene, svarer informanten at det vil være vanskelig å forutsi, men tenker at de ønsker å gjøre det så tilnærmet likt som mulig. Man vil kanskje ha tilleggspunkter etter behov i regelverket som vil gjelde alt etter lokasjon, antall passasjerer, om fartøyet er klassifisert for 10 pluss eller 40 pluss og videre.

Informanten fra Sjøfartsdirektoratet presiserer at det viktigste å fokusere på i et vannbussprosjekt er sikkerheten og hvordan sikkerheten til passasjerene ivaretas. Det vil være viktig å fokusere på sikkerhet til andre skip, men spesielt hvordan evakuering ivaretas på samme nivå og minst like bra som i dag. Derfor må vannbussprosjektene komme med løsninger på evakuering og de må ha en beredskapsplan som kan ivareta situasjoner som skjer. I intervjuet med Kystverket viser informanten til aspekter som miljø og mangfold som et viktig fokusområde og fremhever at det må være en nytte både miljømessig og glede for lokalsamfunnet som gjør at de faktisk tar i bruk vannbussene. Videre vil sikkerhetsfaktorer som ombord- og avstigning, overvåking og beredskap være viktige aspekter å fokusere på. Informanten forteller: *“Kystverket har jo en visjon om at det aldri vil bli innført noe autonomt fartøy i våre farvann, med mindre sikkerheten er minst like god eller bedre enn hva den er i dag”*. Informanten presiserer at mye av sikkerhetsarbeidet vil være basert på erfaring fra den skipsfarten vi har i dag, og det vil være relevant å se på ulike caser, situasjoner og ulykker som har oppstått rundt i verden og undersøke hvordan man kan unngå at slike ulykker skjer i fremtiden.

4.5.2 Læring fra andre transportsystemer

Da vi spør informantene om det kan tas læring fra andre transportsystemer, uttrykker informanten fra Sjøfartsdirektoratet at det absolutt vil kunne gå ettersom det blir mer og mer automatiserte systemer og forteller at det foreligger en hel del kunnskap hos flyindustrien, bilindustrien og railway. Vedkommende fra Sjøfartsdirektoratet presiserer at deres alibi er at det skal bli sikrere enn det er i dag, og eliminere menneskelige feil. Kystverket, har som tidligere nevnt at det kan være nødvendig å hente læring om sikkerhet fra erfaringer rundt omkring i verden, knyttet til caser, situasjoner og ulykker. I likhet med Sjøfartsdirektoratet forteller Informanten fra Kystverket at det er en del læring som kan tas fra andre autonome fartøy, blant annet hvordan det styring- og overvåkingssystem.

4.5.3 Kunnskapsoverføring

Informanten fra Kystverket forteller at kunnskapsoverføring er en god måte for å dele erfaring og kunnskap. Videre nevner vedkommende at vi er svært heldige i Norge, med tanke på at vi både har Kystverket, Sjøfartsdirektoratet, Kongsberg Gruppen og DNV GL og legger til: *“Vi har all kunnskapen i vårt land, og vi kan klare å gjøre dette på egenhånd. Vi er ikke avhengige av å måtte gå ut av landet for å hente kunnskap, men det vil være viktig at alle disse aktørene samarbeider”*.

Informanten fra Sjøfartsdirektoratet forteller at det er mye som foregår knyttet til autonome fartøy, blant annet Yara Birkeland og Asko prosjektet. Det som derimot skiller disse fartøyene fra vannbussene, er at vannbussene har passasjerer involvert. Informanten forteller at det er etablert såkalte testområder i Horten, Trondheim og Storfjord i Ålesund. I denne forbindelse nevner informanten at testområdene skulle fungere som en arena hvor de kunne samle en del informasjon og erfaringsoverføring mellom prosjekter. Informanten forteller videre at de har et forum som heter NFAS (Norsk forum for autonome skip) som er en del av en maritim klynge som ser på autonomi og autonome skip, som i hovedsak kan fungere som et felles nasjonalt talerør for diskusjon av utvikling og bruk av autonome skip. Ettersom dette forumet ikke hadde blitt nevnt i tidligere intervjuer var vi nysgjerrige på om dette var åpent for alle hvor informanten svarer at *“alle aktører være med der, store aktører og industripartene og helt ned til studenter*.

Da vi spør informantene om faktorer som kan fremme kunnskapsoverføring nevnes det at transparent kan være en faktor. Vedkommende fra Sjøfartsdirektoratet presiserer at de ønsker

ikke å legge føringer på hvordan de skal utvikle prosjektene, og at de derfor er åpne og vil prøve å legge til rette for et teknologinøytralt regelverk som kan åpne for innovasjon. Sjøfartsdirektoratet har hatt et tradisjonelt og konvensjonelt syn på shipping, men dette har forandret seg og det har blitt etablert prosjektteam med både kybernetikere og human element - *“fag som vi tidligere ikke la så mye vekt på”*. Kunnskapsbilde er annerledes i dag enn det var før. Videre mener informanten at felles arena og plattform for å utvikle en felles aksept for å få dette til, kan bidra til kunnskapsoverføring. Informanten fra Kystverket forteller at det først og fremst må være hyppige møter og et prosjekt som noen er villige til å støtte økonomisk og si at *“dette skal vi klare”*. Det må være aktører som virkelig har viljen til å satse, ettersom det kanskje vil være en stor kostnad i slike prosjekt da man ikke vet hvordan ting skal være. På oppfølgings spørsmål om hva informanten tenker om vannbuss-prosjektene som et felles prosjekt, svarer vedkommende at man i første omgang kan gå denne retningen, og etter hvert se om det faller på plass. Deretter kan man dra kunnskap og erfaring fra det første prosjektet og se på hva de andre byene trenger til utfordringene som de står overfor. Informanten forteller videre at man for eksempel kan opprette en ekspertgruppe hvor man kan ha en kandidat fra hvert vannbuss-prosjekt, fra Kystverket og Sjøfartsdirektoratet som jobber sammen og møtes. Det påpekes at det er viktig at en ikke begynner å jobbe med et prosjekt uten involvering av viktige faginstanser, for da kan sjansen være større for at en ikke får det realisert. Informanten sier videre at Sjøfartsdirektoratet finner det nødvendig at hvis de skal kunne godkjenne et fartøy, er de nødt til å være med fra prosjektstart slik at de har mulighet til å tilpasse underveis og finne en annen løsning om det er noe de ikke kan godkjenne. Det vil være for sent å involvere Sjøfartsdirektoratet den dagen fartøyet er ferdigstilt, om det ikke skulle passe inn med det regelverket som er i dag. Informanten tillegger at det var overraskende at en aktøren fra Sjøfartsdirektoratet under vannbuss-seminaret i Stavanger i januar, ga uttrykk for at på daværende tidspunkt ikke hadde kjennskap til vannbuss-prosjektet som pågikk i Haugesund. Manglende kommunikasjon mellom sentrale myndigheter og enkelte vannbuss-prosjekter, sammenfaller med vår observasjon under vannbuss-seminaret.

Da vi spør informantene om hva som kan være utfordrende ved kunnskapsoverføring nevner informanten fra Sjøfartsdirektoratet konkurranse og forretningshemmeligheter: *“Det er jo gjerne flere som vil være den første til å utvikle bærekraftig autonome skip og deretter gjerne passet på sine forretningsmodeller”*. Informanten fra Kystverket forteller at tidsforbruk kan være en utfordrende faktor, men at det ikke vil være noe negativt i seg selv ettersom det er

viktig å ikke forhaste seg, men heller være sikre på at alle har vært involvert og sett på alle mulige faktorer. Videre forteller informanten at en utfordrende faktor kan være at noen sitter på informasjon uten å dele den, og viser til at det vil være lettere å få innspill om en deler kunnskap med andre relevante aktører. Informanten stiller seg positiv til kunnskapsoverføring og vi får et inntrykk av at det ikke vil være noen betydelige utfordringer med kunnskapsoverføring mellom vannbuss-prosjektene.

5.0 Drøfting

I dette kapitlet vil vi trekke linjer mellom det empiriske grunnlaget og studiens teoretiske perspektiv for å kunne besvare vår problemstilling som lyder som følger: *Hvordan kan kunnskap om sikkerhet og autonomi overføres mellom vannbuss-prosjekter?* For å systematisere drøftingen har vi valgt å inndele kapitlet i tre hovedkategorier etter studiens tematikk og forskningsspørsmål: sikkerhet og autonomi, læring, og kunnskapsoverføring. Vi ønsker å belyse at temaene i kapitlene kan overlappe hverandre, da vi mener dette kan gi et bedre grunnlag for å få en helhetlig forståelse av oppgavens problemstilling.

Fremstillingen nedenfor illustrerer dimensjonene av kontakt og samarbeid mellom prosjekter og myndigheter basert på vår oppfatning av empirien. Modellen er i hovedsak ment som et forsøk på å gi leseren et bedre overblikk. De markerte pilene indikerer *samarbeid* mellom myndigheter og prosjekter, mens de smale pilene indikerer *kontakt* mellom partene. Punkt-pilene indikerer derimot, prosjekter som ønsker eller har tatt initiativ til samarbeid. Pilene er på ingen måte uttømmende, men bygger på empiriske funn gjort i studien. Slik det fremkommer av empiri har vi også identifisert at vannbuss-prosjektene har samarbeid med eksterne aktører og prosjekt. Som modellen viser kan vi tydelig se at vannbuss-prosjektene deler et felles engasjement knyttet til samarbeid og kontakt med andre vannbuss-initiativ for å kunne tilegne seg kompetanse og realisere vannbuss-prosjektene.



Figur 6: Kontakt og samarbeid mellom prosjekter og myndigheter

5.1 Hvordan er sikkerhet knyttet til autonomi forankret i utviklingen av vannbuss-prosjektene?

17 januar 2019, samlet prosjektgruppen for vannbuss i Stavanger flere aktører til et nasjonalt seminar. Formålet var å bli kjent med andre vannbuss-prosjekter i landet som arbeider med autonomi og se på hvilke samarbeidsmuligheter som finnes. Slik det fremkommer av teori er autonome systemer selvgående og ubemannede systemer som har evnen til å ta avgjørelser uten menneskelig interaksjon (Schiaretti, Chen og Negenborn, 2017). Sheridan og Verplank skiller mellom ti nivåer av autonomi som vist i tabell 1 kap 2.1. Vårt inntrykk fra empirien er at flere av prosjektene ønsker å gjøre vannbussene mest mulig autonome, men at det er noe uklart om de i første omgang vil starte *med* eller *uten* bemanning ombord. Vår oppfatning er ettersom at det ikke er klargjort hvilket autonomt nivå vannbussene skal befinne seg på, kan en anta at det kan være utfordrende for aktørene å diskutere og overføre kunnskap om sikkerhet og autonomi. Dette begrunnes med at nivåene representerer ulike grader av menneskelig interaksjon som vil ha betydning for hvilke sikkerhetsvurderinger som tas og regulerende tiltak som iverksettes. Vi mener i denne sammenheng at vannbuss-prosjektene kan få utfordringer ved en optimal kunnskapsoverføring når en ikke har klare spesifikasjoner på hva en skal lære eller hvordan dette skal skje.

Når det introduseres ny teknologi som autonome systemer, er en av de grunnleggende utfordringene i henhold til Haugen og Barros m.fl. (2018) å forstå nye risikoer og sikkerhetsutfordringer. Ut i fra intervjuene og den deltakende observasjonen har vi fått inntrykk av at informantene er inneforstått med at vannbussene er et nytt kunnskapsområde. Empirien indikerer at det er behov for mer forskning omkring faktorer som trafikkatferd og passasjersikkerhet til øvrige brukere. Det fremkommer blant annet av Tønsberg vannbuss-prosjekt at det trengs mer forskning rundt hvordan private båteiere respekterer og reagerer på autonome fartøy. Slik det fremkommer av empiri anses passasjersikkerhet som den største barrieren for realisering av de autonome vannbussene. Haugesund vannbuss-prosjekt fremhever også at det bør etableres kontakt og prosjekter sammen med aktører som leverer maritimt sikkerhetsutstyr for å få i gang en utvikling av et sikkerhetssystem i autonome fartøy. Parallelt med dette foreligger en konsensus mellom myndigheter og flere av informantene at passasjersikkerhet bør være tilsvarende eller bedre ivaretatt med autonomitet sammenlignet med bemanning. Til tross for dette finner vi ikke noe som tilsier at mellom vannbuss-

prosjektene ikke kan realiseres, da man ut fra empiri kan se at det foreligger en enighet og et engasjement blant aktørene om at man trenger nye, smarte løsninger på bytransport.

Vår forståelse er at i vannbuss-prosjektene hvor det eksisterer et sett av aktører på tvers av ulike fagområder og virksomheter, er det viktig å ta i betraktning at det befinner seg aktører med ulike tilnærminger til risiko og sikkerhet. Kognitive egenskaper, erfaringer, sosiale og kulturelle faktorer kan ha betydning for vannbuss-aktørenes oppfatninger og holdninger til risiko (Slovic, 2000). Dette er i overensstemmelse med Aven m.fl. (2004) som argumenterer for at oppfattelsen og forståelsen av risiko ikke alltid er opplagt eller det samme for ulike grupper. Dermed blir risikoen avhengig av både hvem som vurderer og hva som vurderes. I denne forbindelse har vi ut fra den deltakende observasjonen og intervjuene fått inntrykk av at aktørenes ulike forståelse av sikkerhet blir noe underkommunisert mellom prosjektene, ettersom det eksisterer ulike strategier, mål og verdier som driver aktørene. Vi mener at det er viktig å ta i betraktning at det er et mangfold av aktører som skal samvirke og håndtere kompleksitet og usikkerhet knyttet til risikoutfordringene. Det er dermed grunn til å anta at måten prosjektene organiserer seg på, ulike perspektiver og tilnærminger til risiko og sikkerhet kan medbringe større tvetydighet i utformingen av prosjektene. I følge Røvik (2007) er tvetydighet en av de største barrierene for kunnskapsoverføring. For at det skal være mulig med kunnskapsoverføring, anser vi det som nødvendig at prosjektene har evne til å arbeide flerfaglig, ha felles forståelse og være åpen for andre sine sikkerhet- og risikotilnærminger.

Slik vi har gjort rede for i teorien, legger de ulike tilnærmingene til risiko føringer for hvordan risikoen styres og vurderes. Den tradisjonelle måten å vurdere risiko på finner vi innenfor den teknisk-naturvitenskapelige tilnærmingen på risiko. I dette perspektivet legges det til grunn beregninger og analyse av risiko ved bruk av matematiske og fysiske modeller (Aven m.fl., 2004 og Renn, 2008). Ved en rekke hendelser hvor det foreligger tilstrekkelig med data, kan det være hensiktsmessig å hente vurderinger fra en teknisk-naturvitenskapelig tilnærming. Men som en enkeltstående tilnærming til risiko har den sine klare begrensninger. Ved å kun legge vekt på en frekvensbasert tilnærming til risiko for vurderingen av vannbussene, kan det hende at flere viktige elementer overses. Med manglende hendelser slik som ved autonome vannbuss, vil denne tilnærmingen til risiko dermed gjerne ikke gi så mye mening. Den samfunnsvitenskapelige tilnærmingen til risiko skiller seg fra den teknisk-naturvitenskapelige ved at den refererer til individets opplevelser og følelser av risikoen, tilhørende konsekvenser og hva som anses som akseptabel risiko (Aven m.fl., 2004). Vi mener at den

samfunnsvitenskapelige tilnærmingen kan anses som et viktig bidrag å inkludere når det skal vurderes aksept og håndtering av risiko- og sikkerhetsutfordringene ved de autonome vannbussene. Denne tilnærmingen inkluderer menneskers oppfatning av risiko som kan gi aktørene en pekepinn på hva som bør kommuniseres og formidles for å få best mulig forståelse av risiko og sikkerhetens omfang. I denne sammenheng kan det argumenteres for at en kartlegging av de ulike vannbuss-aktørenes risikopersepsjon, vil kunne være betydelig i vurderingen og håndteringen av risiko- og sikkerhetsutfordringene. Dette kan underbygges av Aven m.fl. (2004) som fremhever at mennesker med den samme kunnskapen kan bedømme risiko forskjellig. På grunnlag av disse oppfatningene mener vi det kan være viktig for realiseringen av vannbuss-prosjektene at de innhenter kunnskap fra flere fagområder og tar høyde for at involverte vannbuss-aktører har ulike tilnærminger til risiko.

I henhold til Aven m.fl. (2004) har både den teknisk-naturvitenskapelige og samfunnsvitenskapelige tilnærmingen sine begrensninger. På bakgrunn av dette ligger det en antakelse om at de ulike tilnærmingene til risiko kan skape et gap mellom lekfolk og eksperter. Skal man kunne øke sjansen for at prosjektene lykkes hver for seg anser vi det dermed som nødvendig å tenke mer utbredt og trekke læring og kunnskap fra et bredt spekter av forskjellige fagfelt og aktører. Dette kan ses i sammenheng med Aven m.fl. (2004) som tidligere nevnt argumenterer for at man ved å kun innta en av tilnærmingene når man skal vurdere risiko vil kunne gå glipp av viktige aspekter. Ved å inkludere vurderinger som foretas av andre interessegrupper, kan man få frem viktig kunnskap og innsikt som ekspertene alene ikke fanger opp (Aven m.fl., 2004). Vi mener dermed en kollektiv oppmerksomhet mellom aktørene og kjennskap til hverandres roller, kan bidra til å skape en felles forståelse av risikoene og truslene av tilsiktede og utilsiktede hendelser vannbussene står overfor.

5.1.1 Kan vannbuss-prosjektene anses som kompleks, usikker og tvetydig?

I tillegg til at vannbuss-prosjektene består av aktører fra ulike fagfelt og virksomheter befinner de seg også på ulike geografiske områder og som til daglig løser forskjellige typer oppgaver. Dette samsvarer med Rosness m.fl. (2018) som hevder at prosjekter ofte er temporære, har gjerne stor grad av unikhet, og er ofte satt sammen av interne og eksterne bidragsytere. Vi mener at et slikt omfang av både eksterne og interne aktører kan ha betydning for kompleksiteten av prosjektene. Dette begrunnes med at det eksisterer aktører fra ulike fagområder med interessemotsetninger, som kan ha innvirkning på hvordan sammenhengen mellom årsak og virkning forhold vurderes og dermed skape større usikkerhet (Aven m.fl.,

2004). Usikkerhet slik det forstås i denne oppgaven kan ha betydning med å forutsi mulige hendelser og konsekvenser vannbussene kan stå ovenfor. Årsaken til dette er at ny teknologi som vannbussene, er et nytt kunnskapsområde, som behøver mer datagrunnlag og erfaring. Dette er i overensstemmelse med Haugen og Barros m.fl. (2018) som poengterer at risikoen for autonom transport ikke er kjent på nåværende tidspunkt. Slik det fremkommer av teori kan sikkerhet til vannbussene ses i forhold til tilsiktede og utilsiktede hendelser. Tilsiktede hendelser kan ansees som terror og cyberangrep, mens utilsiktede hendelser kan være naturhendelser og teknisk svikt (Willoch, NOU2000:24). Det er dermed imidlertid viktig å ta høyde for ettersom det eksisterer lite historikk og statistikk rundt risikoutfordringene knyttet til autonome vannbussar, samt at aktørene drives av forskjellige strategier, mål og verdier, kan arbeidet med å identifisere uønskede hendelser, risikoutfordringer og kommunisere det man ikke vet øke usikkerheten og kan være *hemmende* faktor for kunnskapsoverføringen. Skal man kunne håndtere usikkerheten mener vi det vil være en *fremmede* faktor for kunnskapsoverføringen, dersom vannbuss-prosjektene i en tidlig fase samhandler, kartlegger og analyserer sikkerhetsutfordringene ved de autonome vannbussene. Slik kan aktørene få fram kompetansen de besitter, og tilegne seg ny kunnskap. Overnevnte forslag kan ses i sammenheng med Aven m.fl. (2004) som mener at læring skjer i selve planleggingsprosessen. Planleggingsprosessen skal fungere som en arena for meningsutveksling blant relevante aktører som engasjerer seg for et felles tema. Dette kan underbygges av spesialrådgiveren i Stavanger som poengterer at det vil være nyttig for etableringen av prosjektene dersom vannbuss-aktørene i en tidlig fase diskuterer risikoutfordringer hvor løsningsforslag kan føre til definerte mål, samt at man kan oppnå best mulig samvirke mellom aktørene. Engen m.fl (2016) fremhever at kommunikasjon om risiko kan bidra til en dypere forståelse for andre interessenters synspunkter og gir rom at vannbuss-prosjektene får anledning til å skaffe seg mer informasjon om utfordringer knyttet til risikoen som er under debatt.

Med tvetydighet refererer Aven m.fl. (2008) til hvordan individer tenker, mener og vurderer risikoene en står ovenfor, samt hvordan usikkerhet i kombinasjon med kompleksitet kan føre til mer tvetydighet. På bakgrunn av intervju og deltakende observasjon kan vi argumentere for at prosjektene danner et nett av aktører som gjennom målrettet samarbeid og initiativ kan påvirke hverandre til å realisere prosjektene sine. Det er i denne sammenheng nærliggende å anta at nok en utfordring ved tvetydigheten kan være å klargjøre ansvar og vurdere sammenhengen mellom risiko- og sikkerhetsutfordringene, ettersom det er flere vannbuss-aktører som er involvert i prosjektene og som nevnt tidligere, tar med seg sine egne tolkninger

og vurderinger av utfordringene vannbussene står ovenfor. Dette overensstemmer med med Haugen og Barros m.fl. (2018) som poengterer at en av utfordringene med autonome system kan knyttes til ansvarsdeling hvor det som regel ikke eksisterer en enkelt leverandør, men et sett av flere leverandører som er involvert. Vår oppfatning av empirien er at det foreligger en viss usikkerhet rundt ansvarsdeling av sikkerheten i de enkelte vannbuss-prosjektene. Spesialrådgiveren i Stavanger poengterer i denne sammenheng at dersom det ikke er avklart eierskap til sikkerheten i en tidlig fase, vil det kunne være utfordrende å få på plass, og forstå struktur og beslutningsområder. I henhold til Hareide og Vågnes (2017) er det viktig å skape gode relasjoner mellom forskningsmiljø som arbeider med autonomi. Vår oppfatning er at dette kan gi grunnlag for økt kunnskapsmengde om sikkerhet og autonomi, tydeliggjøre ansvarsdeling av sikkerhet og parterers ulike risikoforståelse. Vi mener at en strukturert ansvarsdeling knyttet til sikkerhet ved de autonome vannbussene kan være fordelaktig for kunnskapsoverføringen, da det kan være enklere å fange opp viktige aspekter som er dokumentert.

5.1.2 Hvordan kan vannbuss-prosjektene håndtere sikkerhetsutfordringene?

Schrader-Frechette (1991) hevder at løsningen på mange risikoutfordringer ligger i en dialogisk tilnærming og mener at dette krever at alle involverte parter har vilje og interesse for å komme frem til en felles løsning og forståelse. Vårt inntrykk fra den deltakende observasjonen og intervjuene er at alle vannbuss-aktørene stiller seg positive til å lære av andre nasjonale vannbuss-prosjekter og sentrale myndigheter. Slik det fremkommer av empirien har flere av prosjektene gitt uttrykk for at de *har* eller *ønsker* å ta initiativ til et samarbeid med andre prosjekter. I denne sammenheng har vannbuss-prosjektet i Stavanger vært en viktig initiativtaker da de arrangerte seminaret i januar 2019. Dette ble nevnt i flere tilfeller i intervjuene av de andre prosjektene som anså seminaret som et positivt bidrag til diskusjon og debatt rundt temaet de har til felles. Tønsberg vannbuss-prosjekt ga uttrykk for at de ønsker å få til et nasjonalt forskningsprosjekt som i hovedsak skal knyttes til relevante forskningsinstitusjoner og universiteter og at de har kontakt med andre prosjekter. Vannbuss-prosjektet i Haugesund forteller at de har hatt kontakt med flere andre byer som jobber med autonome vannbuss-prosjekter, og ønsker etter hvert å invitere dem inn i et felles prosjekt hvor de sammen kan påvirke Sjøfartsdirektoratet og regelverket. NTNU fremhever at de nylig har hatt en workshop hvor de har samlet en rekke eksperter på sikkerhetsområdet som har vist en aktiv holdning med testing og undersøkelser. Slik det fremkommer av empirien gir flere av prosjektene også uttrykk for at de har kontakt med Sjøfartsmyndighetene eller at de ønsker å få

til en tettere dialog, uten at dette utdypes noe mer. I den deltakende observasjonen fremkom det at sentrale myndigheter var opptatt av å bli inkludert i en tidlig fase av prosjektene slik at de sammen kan sørge for at sikkerheten til de autonome vannbussene ivaretas. Det påpekes av empiri at sentrale myndigheter ikke har blitt direkte involvert i noen vannbuss-prosjekt, men det gis derimot uttrykk for at de har oversikt over hva som foregår i de forskjellige byene. Vår oppfattelse fra den deltakende observasjonen og intervjuene er at vannbuss-prosjektene og sentrale myndigheter stiller seg positive til aktuelle samarbeid. Vi har derimot et inntrykk av at prosjektene ikke har formelle løsninger på dette området. Dette overensstemmer med Sjøfartsdirektoratet som under den deltakende observasjonen ga uttrykk for at vedkommende var overrasket over at myndighetene på daværende tidspunkt ikke hadde blitt involvert i flere av prosjektene på seminaret. Kystverket fremhever i denne sammenheng et sentralt poeng om at det vil være for sent å involvere Sjøfartsdirektoratet den dagen fartøyet er ferdigstilt, om det ikke skulle samsvare med det regelverket som eksisterer i dag.

Gjennom teori for vi bekreftet at dialog og informasjonsdeling forandrer mennesker og situasjoner, og kan dermed gi rom for økt forståelse av hverandres synspunkter. Innes (1998) poengterer at en kombinasjon av ulike typer informasjon, både ekstern og intern informasjonsdeling kan ha betydning for meningsdannelsen. Vår oppfattelse er at jo mer samhandling som foreligger, både eksternt og internt, jo mer mangfold i informasjon og kunnskap vil dette kunne bringe med seg. Dette anser vi som en vesentlig faktor for å fremme læring - og kunnskapsoverføring av sikkerhet og autonomi mellom prosjektene. Slik det fremkommer i teori er utfordringer en kan møte på i forhold til risikolæring i kommunikativ planlegging: samvirke mellom interessentene, håndtering av risikoutfordringene, planleggingsprosessen og de ulike måtene vi som sosiale aktører tenker om risiko. Med bakgrunn i dette kan vi argumentere for at aktørenes ulike tilnærmingen til risiko som har blitt redegjort for i kap 2.1.2, kan ha betydning for hvordan risikoen kommuniseres og kan skape et komplekst samspill mellom interessenters ulike syn og meninger. Derfor er utveksling av informasjon og mening helt nødvendig dersom man skal komme frem til en beslutning som alle parter kan enes om, tillitsskapende løsninger, samt bidra til økt forståelse og et bredere beslutningsgrunnlag (Engen m.fl., 2016, Aven m.fl., 2004 og Renn, 2008). På bakgrunn av dette er vår forståelse at kommunikasjon med andre vannbuss-aktører og sentrale myndigheter er en så avgjørende karakter for å lykkes med realiseringen av prosjektene at det burde komme tydeligere frem. Dette kan ses i sammenheng med Haugen og Barros m.fl. (2018) som poengterer at kommunikasjonen mellom involverte aktører og tilhengere av autonome

transportsystemer bør være forbedret. Slik det fremkommer av teorien kan kommunikasjon mellom vannbuss-aktører praktiseres gjennom vedvarende samhandling i en kollektiv læringsprosess basert på et felles anliggende tema (Wenger, 2004). For at aktørene skal kunne klargjøre de ulike forståelse av risiko og sikkerhetsutfordringene vannbussene står ovenfor anser vi det som betydelig å skape rom for en læringsarena. Dette kan åpne for dialog mellom aktørene som kan bidra til nye forståelser ved hjelp av ideer, muligheter og beslutninger (Klein og Levin, 2008). På bakgrunn av dette forslår spesialrådgiveren i Stavanger å opprette en møteplass eller et sikkerhetsforum hvor involverte aktører kan diskutere og dekke utfordringene med sikkerhet og ansvarsdeling. På den annen side er det som spesialrådgiveren i Stavanger påpeker, viktig å ta høyde for at samhandling mellom flere involverte parter kan av erfaring fra tidligere prosjekter, være en utfordrende faktor. For å kunne imøtekomme risiko- og sikkerhetsutfordringene, er det dermed viktig at vannbuss-aktørene har en klar og tydelig kommunikasjon om ansvarsdeling i tidlig fase for å blant annet unngå slik Haugen og Barros m.fl. (2018) poengterer, at regulerende tiltak ofte har blitt identifisert når sårbarheten har blitt utnyttet og uønskede hendelser har oppstått. Oppstår det mangel på kommunikasjon kan det som Weick (1999) og Turner (1997) mener, føre til at en ikke oppnår en felles risiko og situasjonsforståelse.

5.2 Hvordan samarbeider sentrale aktører, og vil det være mulig å få til læring om sikkerhet og autonomi mellom aktørene? I så fall, hvilke elementer kan fremme læring?

Da vi har valgt å vektlegge om kunnskap kan overføres mellom vannbuss-prosjektene, mener vi det er en fremmede faktor for kunnskapsoverføringen at vannbuss-prosjektene har evne til og ønsker å ta læring fra hverandre. Vi vil i dette delkapittelet derfor bruke teori om læring og kunnskap om hverandre, ettersom vi mener teoriene har komplementerende trekk.

På bakgrunn av intervju og den deltakende observasjonen får vi inntrykk av at det i vannbuss-prosjektene eksisterer en ambisjon og nysgjerrighet etter å lære av hverandre. Vi har identifisert at alle vannbuss-prosjektene stiller seg positive til å skape en læringsarena som kan åpne for samarbeidsmuligheter. Dette sammenfaller med deltakende observasjon under vannbuss-seminaret, hvor vi fikk inntrykk av at alle vannbuss-aktørene var engasjerte i hverandres prosjekt, og det ble utvekslet kunnskap, ideer og problemstillinger. I forbindelse med samarbeidsmuligheter, fremhever Kystverket og Sjøfartsdirektoratet at det er viktig at vannbuss-prosjektene ikke begynner å utvikle prosjektet uten involvering av viktige

faginstanser. Dette fordi sjansen kan være større for at det ikke blir realisert med det første, og det på grunnlag av at de autonome vannbussene utfordrer dagens regelverk. Vi tror derfor det vil være viktig med samarbeidsprosjekter, ettersom dette kan bidra til at vannbuss-initiativer sammen kan påvirke og få tilrettelagt et lov- og regelverk som kan øke sjansene for realisering av prosjektene. Slike samarbeidsprosjekter og initiativ kan bidra til innhenting av kompetanse og læring mellom vannbuss-prosjektene, noe som kan ha en fremmede virkning for kunnskapsoverføring. Dette kan underbygges av Rosness m. fl. (2013) som fremhever at dynamikken som skaper organisatorisk læring ligger i samhandling mellom individer og grupper, og at det er i samhandlingen læring finner sted. Til tross for det gjensidige engasjementet for tilrettelegging av en læringsarena, opplever vi at dette ikke er en bevisst prosess som vannbuss-prosjektene fokuserer på. Dette kommer til uttrykk ved at flere av informantene nevner at det foreløpig ikke finnes noe formell arena for læring om sikkerhet knyttet til de autonome vannbussene. Vi mener det vil ha en fremmede betydning for kunnskapsoverføring av sikkerhet og autonomi om vannbuss-prosjektene legger ned tid til å etablere et slikt fellesskap hvor de kan dele kunnskap gjennom vedvarende samhandling. Ichijo og Nonaka (2007) fremhever her et sentralt poeng med at effektiv kunnskapsoverføring innebærer hyppig interaksjon og jevnlig møter som krever at vannbuss-prosjektene er forberedt på å legge ned en del tid og arbeid.

Slik det fremkommer i empirien eksisterer det ulikheter i hvordan vannbuss-prosjektene innhenter kunnskap om de nye risiko- og sikkerhetsutfordringene tilknyttet vannbussene. Haugesund vannbuss-prosjekt planlegger blant annet å utrede detaljerte vurderinger av mannskaps-funksjoner ombord, samt detaljerte risikoanalyser hvor alternative autonome eller semi-autonome erstatninger må dokumentere at sikkerhet er ivaretatt eller forbedret. NTNU vannbuss-prosjekt har undersøkt dynamisk posisjonssystem ombord ReVolt fra DNV GL. Vi har videre identifisert at flere av vannbuss-prosjektene er opplyst om pågående prosjekter i forbindelse med autonom transport og fartøy i Norge. Alle informanter hevder i denne sammenheng at det vil kunne være en fremmede faktor for kunnskapsoverføring dersom en innhenter læring og kunnskap fra andre autonome systemer og det fremheves eksempelvis selvkjørende busser, Yara Birkeland, NCE Maritim Cleantech, ASKO og Kongsberg Gruppen. Innhenting av læring og kunnskap fra andre autonome system er noe som samsvarer med Haugen og Barros m.fl. (2018) som mener at relevante hendelser fra autonome transportsystem bør undersøkes, ettersom det eksisterer forskjeller i erfaringer. Å overføre kunnskap og lære av andres erfaringer, kan i følge Røvik (2007) bringe med seg mange fordeler, blant annet kan det

føre til at en kan tilegne seg kunnskap en ikke ville fått gjennom å kun se på sitt eget prosjekt. Da det fremkommer i empiri at vannbussene er et kunnskapsområde som krever mer forskning, ser vi at alle informantene er enige i at en vil kunne tilegne seg kunnskap fra andre sektorer som er kommet lengre i utviklingen enn dem. Dette for å få tilegne seg et bredere kunnskapsgrunnlag knyttet til de autonome vannbussene. I henhold til Aven m.fl. (2004) handler risiko om fremtiden og man benytter gjerne tidligere hendelser og erfaringer for å forutse fremtidig risiko. På denne måten kan vannbuss-prosjektene undersøke sammehenger og forklaringer fra andre autonome system og tidligere hendelser. Dette kan medføre at vannbuss-prosjektene kan forstå relevante risikoer i framtiden. Tatt i betraktning for at dette kan være metoder som prosjektene kan innhente kunnskap om sikkerhet i forbindelse med autonomi, nevner NTNU vannbuss-prosjekt at det kan være utfordrende å vurdere noe som er helt nytt. Slik det fremkommer i empiri, er risikoanalysen foretatt av Tønsberg vannbuss-prosjekt et godt innspill for innhenting av sikkerhetsvurdering av vannbusser som etter vår oppfatning kan være fordelaktig å ta lærdom av for andre vannbuss-prosjekter. Tønsberg vannbuss-prosjekt har tatt i bruk kommunens byferge "Ole IV" hvor to studenter har gjort en analyse av 4802 overganger og sett nærmere på om de har observert det samme som det autonome systemet bør kunne observere. Resultatet fra analysen viser at menneskelig handling er et viktig element for å unngå kritiske situasjoner. Ut fra den deltakende observasjonen, har vi identifisert at de autonome vannbussene skal kunne ta over de menneskelige oppgavene, og gjør transporten mer effektiv. I denne sammenheng mener Bainbridge (1983) at det kan føre til mer kompleksitet, ettersom det ikke er mennesker som tenker og tar vurderingene. Det fremkommer blant annet i intervjuet med Tønsberg vannbuss-prosjekt at vedkommende er overbevist om at man trenger en organisering og kontrollsystem som har likhetstrekk fra det man har i luftfarten. Informanten påpeker at man bør utdanne operatørene som skal jobbe med systemet og sikkerheten ved en autonom vannbuss, og at man da gjerne kan plassere utdanningen ved et maritimt fagområde. Dette overensstemmer med Billings, Sarter og Woods (1997) som påpeker at ny teknologi medfører at operatører trenger å lære om alle elementer som inngår i et slikt system og samspillet mellom dem.

Ut fra empiri får vi en antakelse av at de fleste vannbuss-prosjektene er opptatt av å tilegne seg læring og kunnskap både internt og eksternt. Samtlige informanter fremhever at det vil kunne være relevant å ta læring fra eksterne kilder. Røvik (2007) og Ichijo og Nonaka (2007) nevner at eksternt kunnskap kan være en hemmende faktor og påvirke samholdet i gruppen eller risikere å miste den tette kontakten som er blitt opparbeidet i gruppen. Ut fra empiri foreligger det ulik

kompetanse og vurderinger av sikkerhet, noe som kan bety at ekstern kunnskap kan øke tvetydigheten i prosjektene i den form at det blir et mangfold av aktører som ønsker å fremme sine perspektiv (Renn, 2008). Ichji og Nonaka (2007) og Røvik (2007) indikerer at dersom det inviteres inn eksterne kilder i et prosjekt, kan dette påvirke god opparbeidet kompetanse og struktur, da eksperter kan ta høyde for andre vurderinger. Vi har allikevel ingen oppfattelser av at dette behøver å være en hemmende faktor for utviklingen av vannbussene, snarere tvert i mot ettersom det flere ganger gis inntrykk for at ekstern kunnskap er en god kilde til utvikling og fremvekst i prosjektene. Empirien indikerer at vannbuss-aktørenes ulike roller har gjort det mulig for dem å delta på flere arenaer som kan være nyttige for kunnskapsinnhenting og utveksling, hvor det fremheves arenaer som foredrag, konferanser, seminarer og møter. Det som også kan være en utfordring er å få tak i relevant kunnskap, lagre og tilgjengeliggjøre den for andre vannbuss-aktører. Dette kan påstås på bakgrunn av at det kan ta tid å bygge relasjoner og kan medføre at kunnskapen om "hvem-vet-hva" kan være mangelfull (Mueller, 2011).

Det kommer dog frem elementer som kan være en hemsko for læring. Empirien indikerer at enkelte vannbuss-prosjektene til nå har jobbet mye hver for seg, og de utvikler på ulike steg. Det fremkommer derimot at flere av prosjektene har kontakt med ulike fremtredende aktører som DNV GL og NCE Maritime Cleantech som arbeider med teknologiske løsninger og autonome system. Vi tror at det er mye kunnskap og læring å hente fra eksterne aktører, og at disse vannbuss-prosjektene kan fungere som en rettesnor for andre vannbuss-initiativ. Ettersom noen vannbuss-prosjekt er mer på forprosjekt, mens andre er i produksjon- og testing fase, kan det være vanskelig å fange opp spesifikke momenter knyttet til sikkerhet og autonomi som kan læres videre. Vi ønsker å påpeke at dette derimot ikke behøver å være noe negativt for kunnskapsoverføringen som i henhold til Wenger (2004) mener at et gjensidig engasjement ikke er det samme som homogenitet. Ulike syn, oppfattelser, roller eller kompetanse kan tvert imot styrke praksisfellesskapet så lenge det ikke er forstyrrende på det gjensidige engasjementet.

Da det fremkommer av vannbuss-prosjektene at det ikke eksisterer noe systematisk prosess på å rapportere læring i prosjektene, gir empirien oss derimot en antakelse av at det ligger et ubenyttet potensial til å lære fra hverandre. Dette er noe som vi mener kan være positivt for kunnskapsoverføringen mellom prosjektene. Stavanger vannbuss-prosjekt gir uttrykk for at opprettelsen av vannbuss-seminaret var at de ønsket å samle alle relevante aktører. I tillegg ønsket de å komme i kontakt med andre prosjekter som kunne stille med variert og sammensatt

kunnskap og kompetanse som de selv ikke hadde. I teori fremkommer det av Swan m.fl. (2010) at den viktigste mekanismen til læring er akkumulering av erfaring. I empiri fremkommer det at Kystverket mener det kan være et tiltak å opprette en ekspertgruppe hvor man kan ha en kandidat fra hvert vannbuss-prosjekt, og en kandidat fra Kystverket og Sjøfartsdirektoratet, som jobber sammen og møtes jevnlig. Tiltaket har likhetstrekk med Mueller (2011) sin teori om at kunnskapsdeling finner sted når aktører deltar på flere prosjekter som eksperter.

Vi tror at det å skape en ekspertgruppe kan gi rom for læring, håndtering og forståelse omkring kompleksiteten, usikkerheten og tvetydigheten ved sikkerhetsutfordringene som vannbuss-prosjektene befinner seg i. I en slik arena kan vannbuss-prosjektene i tidlig fase klargjøre ansvarsdeling og komme frem til sentrale sikkerhetsutfordringer de ulike autonome vannbussene står overfor. Dette kan knyttes opp mot Wenger (2004) sin teori om praksisfellesskap. Praksisfellesskapet innebærer at en gruppe mennesker bindes sammen i en kollektiv læringsprosess basert på et felles anliggende tema, og som utvikler kunnskap på et gitt område gjennom vedvarende samhandling. Vi mener at et slikt praksisfellesskap kan være en fremmede faktor for kunnskapsoverføringen mellom vannbuss-prosjektene.

5.3 Hvilke faktorer kan fremme og hemme kunnskapsoverføring mellom vannbuss-prosjektene?

Alle vannbuss-prosjektene har tro på at det vil være mulig med en kunnskapsoverføring mellom prosjektene. Ut fra empiri blir det nevnt at det å skape et godt læringsmiljø og tilrettelegge for samhandling med andre vannbuss-prosjekter, er faktorer som i følge Røvik (2007) og Ichijo og Nonaka (2007) er viktige kilder til læring- og kunnskapsoverføring. Empiriske funn viser at Stavanger vannbuss-prosjekt har vært en viktig initiativtaker på dette området ved å arrangere et seminar for alle vannbuss-prosjektene. Vannbuss-prosjektene er på en annen side klar over at overføring av kunnskap kan være utfordrende grunnet mangel på tid, konkurranse og kunnskapens tvetydighet. Til tross for dette fremkommer det i empiri at alle vannbuss-prosjektene ønsker å samhandle med hverandre, men at de må velge ut de som er mest relevante. Vi får også inntrykk av at det allerede eksisterer en del kjennskap og uformell kontakt mellom noen av vannbussaktørene, noe som vi anser kan være positivt for kunnskapsoverføringen.

Som tidligere nevnt fremkommer det i empiri at det vil være mulig å hente læring og kunnskap fra andre autonome systemer. Allikevel nevnes det at det må til en tilpasning for å kunne overføre kunnskap om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjektene på bakgrunn av

blant annet trafikkbilde, geografiske områder og kunnskapens innvevdhet i prosjektene. Ichijo og Nonaka (2007) fremhever dette med å poengtere at det vil eksistere forskjeller i hvordan aktører kommuniserer og oppfatter kunnskapen som skal overføres. Vi tror at aktører med ulike perspektiver på vannbussenes sikkerhetslementer kan føre til mangel på mottakelighet og forståelse som dermed kan være en faktor som vanskeliggjør kunnskapsoverføring. Vi har ut fra empiri identifisert at prosjektene befinner seg på ulike fokusområder i utviklingsprosessen og kommer fra ulike fagområder. På bakgrunn av dette mener vi at det kan oppstå et gap mellom sender og mottaker. Dette fremkommer ved at det er ulike tolkninger og vurderinger av risiko- og sikkerhetsutfordringene de autonome vannbussene står overfor. Ser vi dette opp mot Røvik (2007) og Ichijo og Nonaka (2007) nevnes det at kunnskapsoverføring kan være utfordrende på bakgrunn av mangfoldet i kunnskapen som skal overføres. Samtlige informanter mener i denne forbindelse at dersom kunnskap om sikkerhet og autonomi skal kunne overføres mellom prosjektene, bør kunnskapen være mest mulig transparent.

Ettersom flere av informantene kommer fra ulike sektorer og fagområder, mener vi det vil være mulig at det i henhold til Røvik (2007) kan foreligge taus kunnskap eller erfaringsbasert kunnskap som det kan være utfordrende å fange opp. Samtlige informanter nevner derimot at de ikke har tenkt over at det eksisterer noe form for taus kunnskap knyttet til autonome vannbuss. Vi tror dette er på grunnlag av at det eksisterer lite erfaringsbaserte hendelser relatert til autonome vannbuss, hvor mennesker og organisasjoner har kommunisert den tause kunnskapen de muligens besitter. Taus kunnskap er ifølge Filstad (2010) forankret i kontekst og situasjon. Dette sammenfaller også med det Tønsberg vannbuss-prosjekt gir uttrykk for, hvor vedkommende ikke tror det finnes så mye taus kunnskap ettersom vannbuss er nytt kunnskapsområde. På en annen side fremhever Tønsberg vannbuss-prosjekt at det er mulig de overser og ikke klarer å identifisere all kunnskap som vil være relevant for utviklingen av vannbussene. Ifølge Røvik (2007) og Ichijo og Nonaka (2007) kan det være vanskelig å skille kunnskap fra kildene, og dette kan være en hemmende faktor for kunnskapsoverføring ettersom det aldri fullt ut kan overføres på grunn av manglende informasjon og usikkerhet.

På bakgrunn av overnevnte momenter ser vi at enkelte faktorer ligger til grunn for at det vil være mulig å overføre kunnskap om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjektene. Enkelte vannbuss-prosjekter og myndighetene innehar derimot en skepsis knyttet til prosjekter med kommersielle motiver og konkurranse, og mener at dette kan redusere relevante parters delingsvilje av kompetansen de besitter. Beredskapsrådgiveren i Stavanger nevner i denne

sammenheng at: *“sikkerhet er ikke noe man konkurrerer om, det er noe man har til felles”*. Det fremheves av samtlige informanter at de er klar over at det eksisterer en del konkurranse i markedet, og Stavanger vannbuss-prosjekt fremlegger: *“Del så mye du kan og konkurrer når du må”*. Som tidligere nevnt, hevder samtlige vannbuss-aktører at det vil være forskjeller i geografiske områder og trafikkbilde noe som kan gjøre at kunnskapen de forskjellige prosjektene besitter kan være innvevd i vannbussenes kontekst. En kan anta at det kan være andre utfordringer i for eksempel nord enn i sør, særlig med tanke på klima, tidevann og vinterstid. Det er blant annet lengre mørketid i nord hvis vi ser på årstid og døgn. Dette sammenfaller med Stavanger vannbuss-prosjekt som gir uttrykk for at en ikke kan adoptere modellen en bruker et sted og overføre til et annet sted. Kystverket nevner i tillegg at regelverket i seg selv som gjelder ferdsel for autonome vannbusser kan være likt, men at standarder og konstruksjoner av fartøyet kan være ulikt ettersom havneområder er forskjellige. Dette kan sees i sammenheng med Røvik (2007) som hevder at kunnskapens innvevdhet i sin organisatoriske kontekst kan gjøre det vanskelig for mottakeren å tilpasse sitt eget vannbuss-prosjekt. Et tiltak for å imøtekomme redusert delingsvilje og konkurranse, som fremkommer i empiri av samtlige vannbuss-aktører, kan være at offentlige aktører bør ha mulighet til å styre prosjektene i en positiv retning, slik at det kan deles på kunnskapen og drives fremover til det er modent for at kommersielle parter kan overta.

6.0 Konklusjon

I denne masteroppgaven har vi forsøkt å besvare følgende problemstilling: «Hvordan kan kunnskap om sikkerhet og autonomi overføres mellom vannbuss-prosjekter?» Vi har ved hjelp av forskningsspørsmålene kartlagt hvordan sikkerhet knyttet til autonomi er forankret i utviklingen av vannbuss-prosjektene, hvordan sentrale aktører samarbeider og hvilke faktorer som kan fremme og hemme kunnskapsoverføringen mellom vannbuss-prosjektene. Underveis i konklusjonen vil vi komme med konkrete forslag til tiltak som vi mener kan bidra til kunnskapsoverføring. I den siste delen kommer vi inn på forslag til videre forskning.

Studien er gjennomført som en kvalitativ forskningsmetode og funnene er basert på ni intervjuer med forskjellige informanter, deltakende observasjon og dokumentanalyse. Ettersom vi anser antall informanter begrenset, kan vi derfor ikke generalisere kriteriene for en kunnskapsoverføring om sikkerhet og autonomi til å gjelde for alle som befinner seg i en slik posisjon. Vi anser studien mer egnet som utgangspunkt for videre undersøkelser, snarere enn generaliserbare funn.

Sikkerhet er noe alle vannbuss-prosjektene legger vekt på, og det fremkommer ulike metoder for hvordan aktørene undersøker og hva de vektlegger for å avklare risiko og sikkerhetsutfordringer. Det foreligger enighet om at sentrale myndigheter som Sjøfartsdirektoratet og Kystverket, bør være involvert i en tidlig fase for å tilegne seg informasjon, slik at vannbuss-prosjektene kan realiseres parallelt ved at regelverket tilpasses.

Studien har vist at betingelsene for kunnskapsoverføring mellom prosjektene begrenses av enkelte faktorer, som blant annet: ulik risiko- og sikkerhetstilnærming og at de primært befinner seg på ulike geografiske områder hvilket kan ha betydning for kunnskapens innvevdhet i prosjektene. Ulik risiko- og sikkerhetstilnærming anser vi kan være en begrensende faktor for kunnskapsoverføring ettersom tilnærmingene kan komme i konflikt for vurderingen av sikkerheten. Det kan oppstå uenighet om hva som ansees som akseptabel vurdering av risiko og sikkerhet. På den annen side kan ulike tilnærminger få fram viktig kunnskap og innsikt fra andre interessegrupper. I forbindelse med geografiske områder, kan det være utfordrende å adoptere modellen en bruker et sted og overføre til et annet sted. Dette kan begrunnes med blant annet at de ulike prosjektene har forskjellige utfordringer i sine havneområder, og hvor klima kan ha en betydning.

Studien har vist at vannbuss-prosjektene i stor grad evner å tilegne seg kunnskap og oppfatter selv at det vil være fordelaktig å lære fra andre prosjekter eller sektorer som utvikler autonome transportmidler. Vi har en opplevelse av at det foreligger et ubenyttet læringspotensial mellom vannbuss-prosjektene. Studien har avdekket at vannbuss-prosjektene mener at det læres best gjennom kontinuerlig samhandling og møter med andre aktører i samme situasjon. Utfordringen er å sikre at kunnskapsoverføringen skjer på en systematisk og gjennomtenkt måte. Det fremheves at det bør eksistere en felles arena hvor aktører kan samhandle om viktige elementer som vannbussene står overfor. Det fremkommer blant annet fra myndighetene og beredskapsrådgiver i Stavanger at det vil være fremmede for kunnskapsoverføring dersom det opprettes et fora hvor vannbuss-prosjektene kan diskutere viktige utfordringer. På denne måten kan man få en bedre forståelse for de andre aktørenes risikovurderinger og oppnå en felles erkjennelse av risiko. På bakgrunn av dette anbefaler vi at ved å etablere faste møtearenaer for utveksling av informasjon og kunnskap kan en i så måte stimulere til kunnskapsoverføring. For at en møtearena skal være fordelaktig for kunnskapsoverføringen, anser vi det som nødvendig å ha evne til å arbeide flerfaglig, ha felles forståelse og være åpen for andre sine sikkerhet- og risikotilnæringer. Vi mener at dette vil styrke praksisfellesskap mellom vannbuss-prosjektene, samt ivareta den sosiale dimensjonen som er en forutsetning for læring.

På bakgrunn av ovennevnte elementer er konklusjonen at denne studien er positiv til en kunnskapsoverføring om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjektene som foregår i Stavanger, Haugesund, Tønsberg og NTNU. Ettersom studien har avdekket at det er behov for mer forskning omkring autonome vannbuss og at prosjektene utvikler på ulike stadier, mener vi det kan vanskeliggjøre en *optimal* kunnskapsoverføring da man ikke har spesifikke momenter å overføre. Eksempler på dette kan som studien viser være momenter som passasjersikkert, trafikkadferd til øvrige brukere, sikkerhetsforståelse og regulering. I tillegg vil det være viktig å ta i betraktning at kunnskapen må tilpasses hver enkelt prosjekt da det foreligger ulikheter i mål, strategier og verdier.

6.1 Forslag til videre forskning

Det er flere aspekter ved kunnskapsoverføring om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjektene som ikke blir berørt eller svart grundig nok på i denne oppgaven. I denne studien har det dukket opp flere tema og problemstillinger som kunne vært interessant å forske videre på:

Studien har avdekket at det er behov for mer forskning omkring passasjersikkerhet og trafikkadferd til øvrige brukere ved autonome vannbuss. Videre forskning som kunne vært interessant å se nærmere på er nettopp dette, og hvordan de ulike vannbuss-prosjektene kartlegger sikkerhetsutfordringer slik at de autonome vannbussene skal være minst like trygge som båter med bemanning. Det kan i dette tilfellet være interessant å se nærmere på hvordan beredskap og evakuering ombord en autonom vannbuss skal foregå, hvem tar seg av passasjeren som får hjertestans og hvem har ansvaret ved en kollisjon? Hvem skal ha ansvaret for sikkerheten ettersom det er flere aktører involvert? I tillegg kan en slik studie avdekke viktigheten av å involvere de rette aktørene i en tidlig fase av prosjektet.

Samtidig kunne en mer omfattende studie om hvordan man kan sikre at kunnskap som finnes i vannbuss-prosjektene blir systematisert og distribuert. Dette kunne gitt en dypere forståelse rundt viktigheten av å bygge en kultur for kunnskapsoverføring.

Litteratur:

Aase, T. H. & Fossåskaret, E., (2014). *Skapte virkeligheter*. Om produksjon og tolkning av kvalitative data. Oslo: Universitetsforlaget

Andersen, S. S. (2006). *Aktiv informantintervjuing*. Norsk statsvitenskapelig tidsskrift, Vol. 22, 278-298, 2006

Argote, L og Ophir, R. (2002): Intraorganizational learning. Chapter 8 in Baum, J. A. C. (ed): *The Blackwell Companion to Organizations*. Oxford: Blackwell

Aven T, Boysen, M, Njå, O, Olsen, K.H, Sandve, K, (2004) *Samfunnssikkerhet*. Oslo: Universitetsforlaget

Barros, A., Haugen, S., Gulijk, C., Kongsvik, T., Vinnem, J. E., (2018). *Lastet ned* (01.02.19): <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2507948>. Taylor & Francis Group, London, UK

Berg, Bruce L. (2009). *Qualitative research methods for the social sciences*. Boston: Allyn & Bacon. XIV.

Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode - en kvalitativ tilnærming* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

Danermark, Berth. (1997). *Att förklara samhället*. Lund: Studentlitteratur.

Eide, G.P (22.02.2019). *Prosjektrapport: Haugesund Kommune - Elektrisk Vann - buss*.

Engen, O.A.H., Kruke, B. I., Lindøe, P. H., Olsen, K. H., Olsen, O. E. & Pettersen, K. A. (2016). *Perspektiver på samfunnssikkerhet*. Oslo: Cappelen Damm AS

Filstad, C. (2010). *Organisasjonslæring - Fra kunnskap til kompetanse*. Bergen: Fagbokforlaget

Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.

Hærem, T. (1993). *Knowledge-transfer. The key to change*. Masteroppgave, Norwegian School of Management - Master of Science Thesis. BI Norge.

Ichijo, K. og Nonaka, I. (2007). *Knowledge Creation and Management. New Challenges for Managers*. Oxford University Press, New York.

Innes, J. (1998). *Information in Communicative planning*. I American Planning Association Journal, winter 1998, side 52-63

Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser: Innføring i samfunnsvitenskapelig metode (2. utg.)*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk

Klev, R. & Levin, M. (2009). *Forandring som praksis: endringsledelse gjennom læring og utvikling*. Bergen: Fagbokforlaget.

Konferansebidrag, NTNU (2019, januar) *Autonomous passenger ferries - a new solution for urban waterborne transportation*. Innlegg presentert ved vannbuss-seminar, Stavanger

Konferansebidrag, Stavanger (2019, januar). *Vannbuss Stavanger indre havn*. Innlegg presentert ved vannbuss-seminar, Stavanger

Konferansebidrag, Tønsberg kommune (2019, januar) *Tønsberg kommune. Norges eldste by*. Innlegg presentert vannbuss-seminar, Stavanger

Lee JD, Sanquist TF. 17 Maritime Automation. *Automation and Human Performance: Theory and Applications*. 2018:220.

N.B. Sarter, D. D. Woods, and C.E. Billings (1997) *AUTOMATION SURPRISES*. Cognitive Systems Engineering Laboratory, The Ohio State University

Nordic Edge, (2019). *Vannbuss Stavanger indre havn*. Prosjektbeskrivelse.

NOU2000:24. (2000). Et sårbart samfunn: utfordringer for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i samfunnet: innstilling fra utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 3. september 1999. Oslo: Statens Forvaltningstjeneste, Informasjonsforvaltning.

Parasurman, R, Sheridan, T.B og Wickens, C.D. (2002). *A Model for Types and Levels of Human Interaction with Automation*.

Regjeringen.(20.07.2018)*Autonome skip*. Hentet fra:
<https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/maritime-naringer/ny-temaside/forste-kolonne/markedsadgang-og-regelverk/id2589230/>

Renn, O. (2008). *Risk governance: Coping with uncertainty in a complex world*. London: Earthscan

Rosness, Ragnar, Torstein Nesheim og Ranveig Kviseth Tinmannsvik (2013). Rapport. *Kultur og systemer for læring*. Sintef A24120. Tilgjengelig fra: <https://docplayer.me/10200645-Kultur-og-systemer-for-laering-en-kunnskapsoversikt-om-organisatorisk-laering-og-sikkerhet.html>

Røvik, K.A. (2007). *Trender og translasjoner – ideer som former det 21. århundrets organisasjon*. Oslo: Universitetsforlaget.

Schultz, M. (2002): *Interorganizational learning*, chapter 18 in Baum, J.A.C. (ed.): *The Blackwell Companion to Organizations*. Oxford: Blackwell.

Schiaretti M, Chen L, Negenborn RR, editors. *Survey on autonomous surface vessels: Part I-a new detailed definition of autonomy levels*. International Conference on Computational Logistics; 2017: Springer

Sheridan, T. B, Verplank, W. L. (1978). *Human and computer control of undersea teleoperators*. Massachusetts Inst of Tech Cambridge Man-Machine Systems Lab.

Slovic P. (2000). Perception of Risks. Slovic P. The Perception of Risk (s.kap.13).

UK: Earthscan Publications LTD. UK

Store norske leksikon (2014). *Autonomi - filosofi*. Hentet fra: <https://snl.no/autonomi>.
(01.04.19)

Wenger, Etienne. (2004). *Praksisfællesskaber: læring, mening og identitet*. København: Reitzel.

Yin, R.K. (2009). Case Study Research. Design and Methods.

Vedlegg 1: Intervjuguide vannbuss-informanter

Bakgrunnsspørsmål

Hvor jobber du?

Hvor lenge har du vært involvert i et vannbuss-prosjekt? Hva har du ansvaret for?

Autonomi, sikkerhet og risiko

1.Hva legger du i begrepet autonome vannbuss?

2.Hva tenker du er formålet med å innføre et autonomt system?

3. Hvor tilegner dere informasjon om sikkerhet knyttet til autonome systemer?

Hva fokuserer dere på når det gjelder sikkerhet?

Blir ulike aktørenes oppfatning av risiko tatt hensyn til i arbeidet med sikkerhet?

4. Hvordan arbeider dere med de “nye” sikkerhetsutfordringene?

5. Hvordan oppleves engasjementet rundt arbeidet med sikkerhet knyttet til autonomi?

6.Hvordan kan ferdighetene praktiseres til de som er involvert i de autonome vannbussene for å opprettholde et akseptabelt sikkerhetsnivå?

7. Menneskelige faktorer kan være en mulig medvirkning eller et hinder for at en uønsket hendelse skjer eller utvikler seg til en ulykke. Hvordan blir menneskelige faktorer implementert i sikkerhetsarbeidet?

Læring

1. Har dere fokus på læring knyttet til sikkerhet og autonomi innad i prosjektet eller med andre aktører?

2. Hvordan tenker dere at dere skal sikre en form for læringsprosess hvis en hendelse skulle oppstå med en autonom vannbuss?

3. På hvilken måte kan læring om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjektene være nyttig for utviklingen av et slikt prosjekt?

4. Har dere hatt kontakt med andre autonome transportsystem?

Hvis ja: Er dere villig til å hente kunnskap og læring om sikkerhet og autonomi fra “nevnte” system?

6. Har dere hatt noe form for samhandling med deltakere fra vannbuss-seminaret i januar?

Hvis nei: Har dere hatt noen kontakt med andre vannbuss-aktører?

7. Tilrettelegger dere en arena som kan åpne for dialog mellom relevante aktører? Er det utfordrende å skape relasjoner til aktører?

8. Kunne det vært ideelt med en arena for deling av oppsamlet erfaring etter prosjektet er fullført?

Kunnskapsoverføring

1. Har dere hatt noen form for kunnskapsoverføring knyttet til sikkerhet og autonomi med andre aktører som arbeider med vannbuss-prosjekter?

I hvilken form, rapport, dokument?

Har dere fått inntrykk av at aktører ønsker å dele?

2. På hvilken måte tenker du at kunnskapsoverføring om sikkerhet og autonomi er nyttig for utviklingen av vannbuss-prosjektene?

3. **Mye av kunnskapen som mennesker besitter i dag, kan være basert på taus kunnskap også kalt erfaringsbasert kunnskap.** Har du noen tanker om hvordan en kan benytte seg av taus kunnskap? Og overføre den til andre vannbuss-prosjekter?

4. Tenker du at det vil være mulig å overføre kunnskap om sikkerhet og autonomi mellom vannbuss-prosjekter?

Hvordan tror du denne prosessen vil gå for seg?

5. Hvilke faktorer tenker du kan fremme læring – og kunnskapsoverføring?

6. Hvilke faktorer tenker du kan være utfordrende for læring - og kunnskapsoverføring?

Vedlegg 2: Intervjuguide myndigheter

- 1.Hvor mange autonome vannbuss-prosjekter har dere blitt involvert i?
- 2.Kan du fortelle litt om veiledningen dere gir til aktører som jobber med autonome vannbusser? Tenker du at veiledningen kan standardiseres?
3. Hva mener dere viktig å fokusere på i et slikt prosjekt?
4. På hvilken måte tenker du at kunnskapsoverføring om sikkerhet og autonomi er nyttig for utviklingen av vannbuss-prosjektene?
- 5.Tror du det vil være mulig å overføre kunnskap mellom vannbuss-prosjektene?
- 6.Hvilke faktorer tenker du kan fremme læring- og kunnskapsoverføring?
7. Hvilke faktorer tenker du kan hemme læring- og kunnskapsoverføring?