



DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering:
Master i samfunnssikkerhet, spesialisering i
teknisk samfunnssikkerhet

Vårsemesteret, 2022

Åpen

Forfatter: Anne Louise Gilling

Anne Louise Gilling
.....
(signatur forfatter)

Fagansvarlig: Ole Andreas Hegland Engen

Veileder: Claudia Morsut

Tittel på masteroppgaven:

En studie av hvordan digitalisering i klimatilpasningsarbeidet til Stavanger kommune vil påvirke kommunens samfunnssikkerhet

Engelsk tittel:

A study of how digitalisation in the Stavanger municipality's climate change adaptation work can affect the municipality's societal safety

Studiepoeng: 30

Emneord: Digitalisering, klimatilpasning,
klimaendringer, risiko, klimarisiko,
sårbarhet, usikkerhet, samfunnssikkerhet

Sidetall: 90

+ vedlegg/annet: 113

Stavanger, 14.06.2022

En studie av hvordan digitalisering i klimatilpasningsarbeidet til Stavanger kommune vil påvirke kommunens samfunnssikkerhet



Universitetet
i Stavanger

Masteroppgave i samfunnssikkerhet

Det teknisk-natur vitenskapelig fakultet

Universitet i Stavanger

Vår 2022

Anne Louise Gilling

Forord

Ved innlevering av denne masteroppgaven, er studietiden ved UiS på samfunnsikkerhetsstudiet, ved veis ende. I løpet av studiet har jeg fått innsikt i tematikker som er svært spennende. Det har vært to lærerike og utfordrende år, som ble muliggjort av flinke forelesere og ansatte ved Universitetsbiblioteket. Studiet hadde heller ikke vært det samme uten gode medstudenter, både faglig og sosialt.

Masteroppgaven er gjort i samarbeid med Norsk forskningsråd (NFR) sitt forskningsprosjekt RISKSEC2.0. Jeg vil med det rette en stor takk til forskere innenfor prosjektet som har bidratt til gode diskusjoner, samt informantene som stilte opp i en hektisk jobbhverdag. En særlig takk vil jeg rette til veileder, førsteamanuensis Claudia Morsut. Dine innspill, tilgjengelighet og motiverende ord og veiledning har vært viktig for å komme i mål med masteroppgaven. Jeg ønsker forskere i RISKSEC2.0 prosjektet lykke til videre.

Til slutt vil jeg takke min nærmeste krets som har vært tålmodige og stilt opp for en stresset student.

Anne Louise Gilling

Stavanger

14. Juni. 2022

Sammendrag

Samfunnet må tilpasse seg et klima i endring, og for å håndtere klimarisikoer vil digitalisering være viktig for at globale og nasjonale klimamålsetninger skal nås. Likevel må det anerkjennes at digitalisering medfører risiko og sårbarheter som vil kunne innvirke på samfunnssikkerheten.

Denne masteroppgaven er et samarbeid med NFR forskningsprosjekt RISKSEC2.0. Del 2 til forskningsprosjektet undersøker hvordan det lokale nivået, kommunalt nivå, best mulig kan tilpasse seg et klima i endring. På vegne av forskningsprosjektet har denne oppgaven derfor som hensikt å undersøke hvordan digitaliseringen innenfor Stavanger kommunes arbeid med klimatilpasning kan påvirke samfunnssikkerhet gjennom følgende problemstilling: *Hvilke typer utfordringer skaper digitalisering for samfunnssikkerheten når digitalisering benyttes i klimatilpasningen på kommunalt nivå?* Det er blitt gjennomført en kvalitativ studie ved bruk av semistrukturerte intervjuer og dokumentanalyse, samtidig som oppgaven har belyst teori omkring klimarisiko, risiko ved digitalisering, sårbarhet, og samfunnssikkerhet.

Studien viser at klimatilpasningsarbeidet vil dra nytte av digitalisering inn mot både beredskapssituasjoner tilknyttet eksempelvis ekstremvær, samtidig som det også vil være nyttig for den mer langsiktige planleggingen i kommunen. Digitale verktøy, løsninger og teknologier vil bidra til tidligere varsling, bedre visualisering av klimarisiko og føre til et mer helhetlige situasjonsforståelser, noe som vil være viktig for risikostyringen fordi systemisk risiko som klimaendringer er grenseoverskridende og inntreffer på tvers av kommunenes ansvarsområder.

På den andre siden belyser studiet at bruk av digitale teknologier, verktøy og løsninger innenfor klimatilpasning vil føre til risikoer og sårbarheter. Studiet viser hvordan digitalisering kan føre til at man blir avhengig av infrastruktur som er utsatt for fysiske klimarisikoer. Samtidig kan det være sårbarheter ved informasjonskontroll da informasjon i større grad blir lagret digitalt, er tettere sammenkoblet samtidig som man kan få mindre forståelse for systemene, da digitalisering fører til en endring av menneskets og teknologiens rolle.

Studiet viser følgelig at det er utfordringer med digitalisering i klimatilpasningsarbeid som vil gå ut over kommunens samfunnssikkerhet. Det kan likevel reflekteres rundt om noen av disse risikoer og sårbarhetene i noe grad kan håndteres lokalt, og om samfunnssikkerheten blir ivaretatt ved at man ikke benytter seg av digitalisering for å tilpasse seg klimarisikoer, da disse kommer av globale klimaendringer som kommunen i mindre grad kan kontrollere.

Innholdsfortegnelse

FORORD	III
SAMMENDRAG	IV
1 INNLEDNING	1
1.1 OPPGAVENS KONTEKST	1
1.2 FAGLIG RELEVANS	5
1.3 TIDLIGERE FORSKNING	6
1.4 OPPGAVENS STRUKTUR	7
2 DIGITALISERING	9
2.1 HVA ER DIGITALISERING?	9
2.2 DIGITALISERING PÅ NASJONALT NIVÅ I NORGE	14
2.2.1 <i>Digitaliseringsstrategi for offentlig sektor 2019-2025</i>	14
2.3 DIGITALISERING PÅ LOKALT NIVÅ – STAVANGER KOMMUNE	17
2.3.1 <i>Digitaliseringsstrategi for Stavanger kommune 2014 – 2029</i>	17
2.3.2 <i>IKT- Strategi for Stavanger kommune 2018-2021</i>	18
2.4 OPPSUMMERING	20
3 TEORI	22
3.1 RISIKO	22
3.1.1 <i>Lineære, komplekse, usikre og tvetydige risikoer</i>	23
3.1.2 <i>Klimarisiko som systemisk risiko</i>	24
3.1.3 <i>Usikkerhet</i>	26
3.1.4 <i>Sårbarhet</i>	26
3.2 UTFORDRINGER MED KLIMATILPASNING	27
3.3 RISIKO VED DIGITALISERING	29
3.4 SAMFUNNSSIKKERHET I NORGE	33
3.4.1 <i>Risikostyring og samfunnsikkerhet</i>	37
3.5 OPPSUMMERING	38
4 METODE	40
4.1 FORSKNINGSPLAN	40
4.2 KVALITATIV METODE	43
4.2.1 <i>Datainnsamling og analyse</i>	43
4.2.2 <i>Informanter og intervjuer</i>	45
4.2.3 <i>Transkribering</i>	48
4.3 KVALITETSKRITERIER	49
4.3.1 <i>Reliabilitet</i>	49
4.3.2 <i>Validitet</i>	50
4.3.3 <i>Overførbarhet</i>	50
4.4 ETISKE REFLEKSJONER	51
4.5 METODISKE STYRKER OG SVAKHETER	52
5 EMPIRI	53
5.1 STAVANGER KOMMUNE	53
5.2 DIGITALISERING	54
5.3 KLIMARISIKO OG KLIMATILPASNING	57
5.4 DIGITALISERING OG KLIMATILPASNING	61
5.5 RISIKO MED DIGITALISERING	68
5.5.1 <i>Digitaliseringsutfordringer i relasjon til klimatilpasning</i>	72
6 DRØFTING	74
6.1 FORDELER MED DIGITALISERING I KLIMATILPASNING MED FOKUS FOR SAMFUNNSSIKKERHET	74
6.1.1 <i>Effektivitet</i>	74
6.1.2 <i>Reduksjon av sårbarhet og usikkerhet</i>	75
6.1.3 <i>Bedre risikostyring</i>	78
6.1.4 <i>Bedre forebygging</i>	80

6.2	UTFORDRINGER MED DIGITALISERING I KLIMATILPASNING FOR SAMFUNNSSIKKERHET.....	81
6.2.1	<i>Økning av kompleksitet og utilsiktet hendelser.....</i>	<i>81</i>
6.2.2	<i>Økning av kompleksitet og tettere koblinger.....</i>	<i>82</i>
6.2.3	<i>Informasjonskontroll.....</i>	<i>83</i>
6.2.4	<i>Nye risikoer.....</i>	<i>85</i>
6.2.5	<i>Sårbarhet vs. Robusthet.....</i>	<i>86</i>
7	KONKLUSJON.....	88
	REFERANSELISTE.....	91
	VEDLEGG.....	102
	VEDLEGG 1 SAMTYKKESKJEMA.....	102
	VEDLEGG 2 INTERVJUGUIDE.....	104
	VEDLEGG 3 DOKUMENTLISTE.....	106

Figurliste:

Figur 1: Relasjoner av sentrale begreper i oppgaven.

Figur 2: Sammenheng mellom begreper.

Figur 3: Sikkerhetsområder relatert til samfunnssikkert.

Figur 4: Klimautvikling i Stavanger kommune.

Tabelliste:

Tabell 1: Ordforklaringer

Tabell 2: Forskningsprosessen

Tabell 3: Dokumentoversikt

1 Innledning

1.1 Oppgavens kontekst

«The alarm bells are deafening, and the evidence is irrefutable: greenhouse gas emissions from fossil fuel burning and deforestation are choking our planet and putting billions of people at immediate risk» (United Nations, 2021). Dette uttalte FNs generalsekretær da den første delen i sjette hovedrapport av Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) *The Physical Science Basis* ble publisert i august 2021 (IPCC, 2021). Rapporten gir innsikt i fysiske klimaendringer, som har resultert i kode rød for menneskeheten. IPCC er FNs klimapanel, og har gjennom sju hovedrapport publisert årsaker til klimaendringer, hvordan verden må tilpasse seg klimaendringene og potensielle løsninger til klimaproblemene. Rapportene er basert på innhenting av vitenskapelig kunnskap, og er både objektive og nøytrale (Miljødirektoratet, 2022). Sentralt for å imøtekomme klimamålene om utslippsreduksjoner innen 2030 er digitalisering og teknologifremveksten. Utvikling av teknologien og digitaliseringen bidrar til innovasjon, som igjen kan bidra til å innfri klimamålene, som for eksempel lavutslippsteknologier som solenergi og vindenergi (IPCC, 2022b, s. 12). Dette sammenfaller også med den europeiske unionen sin Green Deal som skal satse på en konkurransedyktig økonomi og bærekraftige løsninger i Europa (European Commission, u.å.).

Norge står også overfor den pågående klimakrisen. Klimaendringer som Norge vil stå overfor mot år 2100 er blant annet havnivåstigning, endret temperatur, endrede snøforhold og oftere og mer nedbør (Hanssen-Bauer et al., 2016, s. 8). Selv om bekjempelse og tilpasning av klimaet krevet et globalt samarbeid som Norge har forpliktet seg til gjennom eksempelvis Parisavtalen, har også Norge lovfestet gjennom klimamiljøloven å redusere utslipp (Klimaloven, 2018, § 1). Norge vil derfor også være avhengig av økt digitalisering og ny teknologi for å imøtekomme en bærekraftig utvikling.

I Meld. St. 13 (2020-2021) *Klimaplan for 2021 til 2030* presenteres digitalisering som: «Digitalisering handlar om å bruke teknologi til å fornye, forenkle og forbedre» (Meld. St. 13 (2020-2021), s. 191). Fremveksten av digital kommunikasjon, og sirkulær økonomi bidrar til grønn omstilling og er viktig for at samfunnet skal kunne bli et lavutslippssamfunn. Digital informasjon om produktenes kvalitet kan også være nyttig for bedre avfallshåndtering, samt at

transportutslippene kan endres som følge av digitale kommunikasjoner og delingsøkonomi (Meld. St. 13 (2020-2021), s. 191).

Klimaendringer har gitt verden og det samfunnet vi lever i klimarisiko. Dette vil si at de konsekvensene klimaendring gir, vil i fremtiden føre med seg fysiske risikoer som flom, skred og tørke og overgangsrisiko. Overgangsrisiko belager seg på endringer i næringsaktivitet og planlegging innenfor kommunal sektor (NOU 2018: 17, s. 27). Andre klimarisikoer er ansvarsrisiko, gjennomføringsrisiko og grenseoverskridende risiko. For kommuner vil disse risikoene omhandle hvordan kommunen må betale erstatning til skadelidte på grunn av hendelser relatert til klimaendringer, at kommuner ikke klarer gjennomføre planlagte mål med tilhørende strategier samt at klimaendringer som inntreffer andre steder på kloden vil kunne påvirke lokalt og nasjonalt. Dette eksempelvis gjennom migrasjon eller vann- og matproduksjons utfordringer (Roglands Fylkeskommune, 2020, s. 13-14). Klimarisikoer må derfor håndteres gjennom planlegging, regulering, samt proaktiv og reaktiv handling. Klimaendringer er en sentral del av risikosamfunnet, og endrer både den sosiale og politiske orden (Engen et al., 2021, s. 284).

For å håndtere klimarisiko, i tillegg til utslippsreduksjon, er klimatilpasning en sentral del av dette. Klimatilpasning skal bidra til å redusere klimarisikoer, og norske kommuner er blant aktørene som har ansvar for det. I møte med klimarisikoene, må man derfor tilpasse seg klimaet som er i endring. I IPCC sitt sammendrag av andre hovedrapport *Climate Change 2022 Impacts, Adapation and Vulnerability* defineres klimatilpasning som

Adaptation is defined, in human systems, as the process of adjustment to actual or expected climate and its effects in order to moderate harm or take advantage of beneficial opportunities. In natural systems, adaptation is the process of adjustment to actual climate and its effects; human intervention may facilitate this. (IPCC, 2022a, s. 7)

I Norge er klimatilpasning en viktig oppgave ikke bare for kommuner, men også for næringsliv som bør være proaktive i sin klimatilpasning gjennom organisering, kunnskapsgrunnlag, ressursbruk, og prioriteringer (NOU 2010: 10, s. 60). For kommunal sektor er det flere hensyn som må vektlegges med tanke på økonomi, prioritering som nevnt og nasjonale og internasjonale føringer. Også gjennom plan og bygningsloven har kommunen et særlig ansvar

(Plan- og bygningsloven, 2008, § 1). Gjennom kommunal beredskapsplikt skal kommunen ivareta befolkningstryggheten og systematisk arbeide med samfunnssikkerhet (Forskrift om kommunal beredskapsplikt, 2011, § 1).

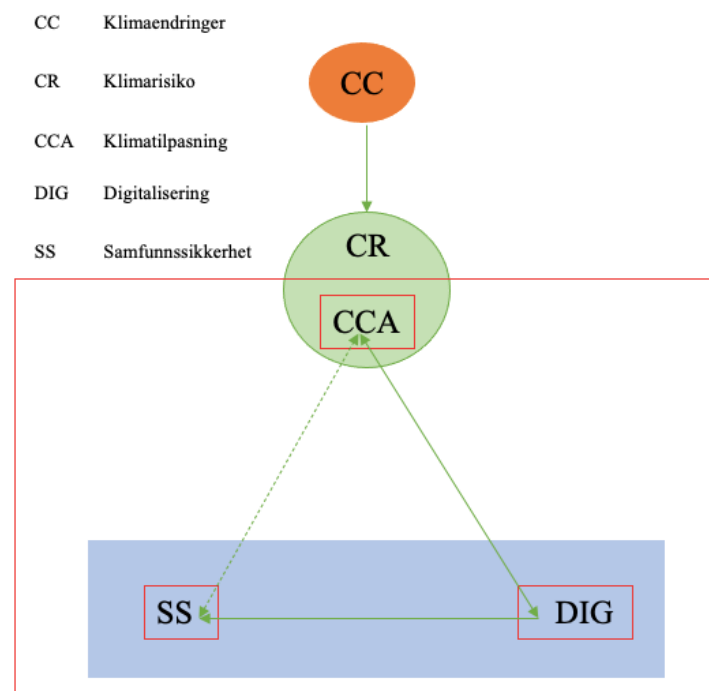
Det må likevel presiseres at hvordan risikoen av klimaendringer inntreffer preges av stor usikkerhet, da det er vanskelig å spå hvordan utviklingen av teknologi, politikk og samfunnsutvikling vil være (NOU 2018: 17, s. 15-16). Det er derfor interessant å undersøke hvordan digitalisering med tilhørende digitale teknologier kan fungere for en kommunes arbeid med tilpasningsarbeid. Det ettersom «Økt digitalisering er ikke et valg; det er en forutsetning for et moderne samfunn» (Meld. St.10 (2016-2017), s. 59). Således vil derfor digitalisering i klimatilpasning også være i utvikling, og en forutsetning for å imøtekomme de klimarisikoene som klimaendringene fører med seg.

Digitalisering muliggjør en bærekraftig utvikling ettersom høyteknologiske digitale enheter bidrar til effektivitet, produktivitet og gir bedre trivsel for beboere i byer. Det viser at digitalisering er en bidragsyter for et mer klimavennlig samfunn og bymiljøer (Balogun et al., 2020, s. 1). På den bakgrunn vil digitalisering kunne være en viktig bidragsyter ved håndteringen av følgene av klimaendringer.

I et sikkerhetsperspektiv er det også aktuelt å undersøke de risikoene som digitalisering har medført eller kan medføre, og hvordan disse kan inntreffe som følge av digitalisering i kommunens klimatilpasningsarbeid. Fremveksten av det digitale og ny teknologi gjør at samfunnet ikke har mulighet til å reversere bruken av det, (Collingridge, 1980, referert i Engen et al., 2021, s. 254; Worthington, 1982) og man er avhengig av den nyeste teknologien for å henge med. Noe som gjelder både for tjenester og forretning, og med tanke på sikkerheten. Digitale sårbarheter og IKT-hendelser er noe samfunnet nå er nødt til å forholde seg til, som både kan være av utilsiktet og tilsiktet karakter. Dette kan skje som følge av naturhendelser, menneskelige svikter, organisatoriske svikter eller gjennom systemsvikter (Meld. St. 27 (2015-2016), s. 150).

Lysneutvalget (NOU 2015:13) fremhever at et mer digitalisert samfunn gir også aktører nye og flere muligheter for spionasje, sabotasje eller IKT- kriminalitet. Samtidig er også Norge et svært digitalisert land, som kan gjøre oss sårbare fordi det ikke er mange eksempler å se hen til (NOU 2015: 13, s. 16, 52-55). Uansett hvilke nye risikoer som vokser frem, er det viktig å ha

kompetanse om hvordan man løser dette, samt være bevisst på hva som godtas med tanke på etiske dilemmaer. Dette kan knyttes opp til hvordan digitale teknologier har ført til at algoritmer tar beslutninger for oss, basert på informasjonen som er gitt på forhånd av mennesker. Likevel er det vanskelig å få innsikt i hvilke avveininger som er gjort knyttet til hvilken informasjon som skal inkluderes eller ekskluderes (Engen et al., 2021, s. 55-56; Grue, 2021, s. 9). På den bakgrunn kan man lure på hvilken rolle digitalisering har for samfunnssikkerheten i kommunens klimatilpassningsarbeid, og om det gir noen nye eller ukjente risikoer.



Figur 1: Relasjoner av sentrale begreper i oppgaven.

Figur 1 viser at klimaendringer fører til klimarisikoer. For å håndtere disse må samfunnet tilpasse seg et klima som stadig er i endring. Klimatilpasning kan bestå av eksempelvis planlegging eller beredskap, men her tas det utgangspunkt i rollen som digitalisering har i klimatilpassningsarbeidet. Klimarisiko og digitalisering er begge faktorer som hver for seg påvirker samfunnssikkerheten, men oppgaven tar for seg å undersøke digitaliseringens rolle innenfor den klimatilpasning som gjøres som følge av klimaendringer. Oppgaven undersøker hvilken rolle digitalisering har innenfor klimatilpassningsarbeidet, og om det kan skape utfordringer for samfunnssikkerheten, da med sårbarhetene digitalisering kan inneha. Dette forholdet er oppgavens hovedfokus, noe det blå feltet i Figur 1 illustrerer. Med det som utgangspunkt er derfor følgende problemstilling valgt:

Hvilke typer utfordringer skaper digitalisering for samfunnssikkerheten når digitalisering benyttes i klimatilpasningen på kommunalt nivå?

For å kunne besvare oppgaven vil søkelyset være på en enkelt kommune, som her er valgt ut til å være Stavanger kommune.

For å besvare problemstillingen er det utformet to forskningsspørsmål:

Forskningsspørsmål 1: Hva innebærer digitalisering for Stavanger kommune i deres klimatilpasningsarbeid?

Dette spørsmålet skal bidra til å gi en forklaring på hvordan Stavanger kommune tolker digitalisering i klimatilpasningsarbeidet og tar også for seg om digitalisering i kommunens arbeid med klimatilpasning vil være bra for samfunnssikkerheten.

For å belyse eventuelle utfordringer vil det være nødvendig å ha innblikk i hvilke risikoer Stavanger kommune har erfart og hva som også kan skje i et fremtidig perspektiv. Forståelsen av digitalisering vil være påvirkende for hvilke risikoer Stavanger kommune ser for seg og som igjen kan trekkes inn mot klimatilpasningsarbeidet. Forskningsspørsmål to er derfor:

Forskningsspørsmål 2: Hvilke (nye) risikofaktorer ser Stavanger kommune for seg ved å benytte digitale verktøy og løsninger i sitt klimatilpasningsarbeid?

1.2 Faglig relevans

Denne masteroppgaven er tilknyttet Norsk forskningsråd (NFR) sitt forskningsprosjekt RISKSEC2.0 (2020-2024). RISKSEC2.0 er et samarbeid mellom Universitet i Stavanger, Universitet i Bergen, Norge Bergen, Universitet i Utrecht, samt Universitet i Stockholm og Stockholm Environment Institute. Hovedfokuset til prosjektet er det lokale nivået som må håndtere klimaendringene og gjøre de nødvendige tilpasningene for imøtekomme dette. Retningslinjene for dette er ofte utarbeidet av styringsorganer over det lokale nivået, som ikke nødvendigvis innehar forståelsen av lokalsamfunnet og tilhørende styringsmekanismer. Derav vil en derfor kunne mislykkes med klimatilpasningen som igjen går ut over miljøet og mennesker. RISKSEC2.0-forskningsprosjektet tar derfor høyde for å undersøke hvordan samhandlingen er mellom internasjonale, nasjonale og lokale klimatilpasningsstrategier. Som følge av dette vil funnene bidra til «mer kunnskapsbasert politikk utforming og effektive beslutningsprosesser knyttet til klimarisiko på alle styringsnivåer» (RISKSEC2.0, 2022b).

Innenfor prosjektet er det valgt ut ulike byer i Norge (Stavanger og Bergen), Sverige og Nederland, derav også samarbeidspartene (RISKSEC2.0, 2022a).

Innenfor hovedprosjektet beskriver prosjektbeskrivelsen at det undersøkes av en av de ulike Work Packages, WP3: *Digital solutions for climate change adaptation*, digitale løsninger for klimatilpasning på lokalt nivå i både Norge, Sverige og Nederland (RISKSEC2.0, upublisert dokument, fått av veileder C. Morsut, 2022). Som en del av WP3 har denne masteroppgaven som mål å undersøke dette innenfor Stavanger kommune. Det innebærer å se på hvilke fordelaktige innvirkninger dette kan ha, samt utviklingen av nye sårbarheter og risikoer som kan inntreffe ved bruk av digitale løsninger innenfor klimatilpasning.

Stavanger kommune har flere planer som tar for seg hvordan kommunen kan arbeide og tilrettelegge for klimatilpasning. Hvert enkelt fagområde har ansvar for klimatilpasning for sin avdeling, men det strategiske ansvaret er likevel hos avdelingen for Beredskap og samfunnsutvikling (Stavanger kommune, 2018b, s. 56). I arbeidet med klimarisiko, både innenfor utslippsreduksjon og klimatilpasning, er det utarbeidet flere kommunale dokumenter samt analyser i samarbeid med blant annet private aktører som tilbyr rådgivning og analyser. Slike dokumenter er eksempelvis helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse (HROS), Klima- og miljøplan 2018-2030, Temaplan for klima og miljø i landbruket 2021-2030 og kommuneplanen som tar for seg hvordan areal skal forvaltes (arealplanen) og hvordan samfunnet skal utvikle seg (samfunnsdelen) (Stavanger kommune, 2019b, 2021b, 2021d). I tillegg er det også gjort analyser som tar for seg klimarisiko for kommuner, og hvilke konsekvenser havnivåstigning og økt nedbør vil ha for kommunen (COWI, 2017; Haver et al., 2020).

Disse dokumentene viser at Stavanger kommune vil ha utfordringer med havnivåstigning og økt nedbør i forbindelse med klimaendringene. Dette vil kunne gi utfordringer for infrastrukturer som vann og avløp, og veier. Oppgaven vil derfor se på digitalisering som *hjelpemiddel* mot fysiske klimarisikoer samtidig som den også i noe grad vil undersøke overgangsrisiko, med tanke på at Stavanger må omstille seg til et lavutslippssamfunn.

1.3 Tidligere forskning

RISKSEC2.0 prosjektet har valgt å studere klimatilpasning siden det finnes, generelt, lite forskning på dette området sammenlignet med forskning tilknyttet utslippsreduksjon

(RISKSEC2.0, upublisert dokument). I tillegg påpeker RISKSEC2.0 prosjektet at det er lite forskning på rollen til digitalisering i klimatilpasning.

I Norge kan man likevel trekke frem KlimaDigital som er et prosjekt mellom blant annet forskningsinstitusjonene NTNU, SINTEF og MET. Hovedmålet til prosjektet er: «å redusere samfunnsrisikoen av geofarer som følge av klimaendringer med bruk av digital teknologi innenfor et nytt Rammeverk for Evaluering av Geofare» (KlimaDigital, u.å). Som følge av klimaendringene blir infrastruktur og befolkningen mer sårbar overfor hyppigere og større geofarer som jordskred, snøskred og flomskred. Dette stammer igjen fra snøsmelting, nedbør og temperaturendringer. Innenfor Rammeverket for Evaluering av Geofare skal en ta i bruk digital teknologi for å redusere risikoen man står overfor som følge av økt nedbør som kan gi flere flom- og jordskred. Samtidig vil det kunne utvikle metoder for å fange opp den risikoen slike farer innebærer (KlimaDigital, u.å).

Samtidig belyser Balogun et al. (2020) at det vil være en rekke tiltak og elementer som en må være oppmerksom på under en digitaliseringsprosess innenfor klimatilpasning. Det er blant annet sentralt å ha god nok digital infrastruktur til å kunne ta imot informasjonen, og dermed kunne anvende informasjonen på en brukervennlig og forståelig måte for innbyggerne. Likevel vil slik digitalisering kunne føre til større klimagassutslipp og karbonavtrykk, samtidig som det vil kunne føre med seg både tilsiktede og utilsiktede hendelser. Videre vil en større grad av digitalisering kunne føre til en for stor tillit til den teknologien som benyttes. Det er dermed sentralt å se på alle konsekvensene slik infrastruktur og digitalisering fører med seg. Samtidig er det ikke alle som vil ha råd eller evne til å omstille seg digitaliseringen, noe som gjør at makt, politikk og regulering er sentralt. Sett det sammen med at kulturelle forskjeller og ulike generasjoner vil kunne skape et digitalt skille er det en rekke aspekter økt digitalisering vil påvirke, og som dermed må vurderes før det gjennomføres (Balogun et al., 2020, s. 9-10).

1.4 Oppgavens struktur

Kapittel 1 innleder tematikken oppgaven omhandler, og presenterer oppgavens problemstilling. Kapittel 2 vil ta for seg digitalisering som konsept, og se på hvordan dette rammefestes innenfor nasjonale og lokale strategier. Kapittel 3 tar for seg andre teoretiske begreper i relasjon til samfunnssikkerhet som risiko og sårbarhet så vel som samfunnssikkerhetsbegrepet i seg selv. Kapittel 4 presenterer den metodiske tilnærmingen for datainnsamling, samt styrker og

svakheter med dette. Kapittel 5 presenterer funnene fra datainnsamlingen, mens kapittel 6 drøfter funnene med bakgrunn i det teoretiske bidraget fra kapittel 3. Endelig svar på problemstilling oppsummeres i kapittel 7.

2 Digitalisering

For å forstå hva og hvordan digitalisering anvendes i klimatilpasningsarbeidet, vil dette kapitlet ta for seg utviklingen av digitalisering, hvordan begrepet anvendes i oppgaven, samt tilhørende og anliggende begreper. Som en del av WP3 til RISKSEC2.0 skal det også undersøkes hva digitalisering er både for nasjonalt og lokalt nivå. Ulike forståelser av digitalisering vil derfor bli presentert. Samtidig vil kapitlet ta for seg en nasjonaldigitaliseringsstrategi for offentlig sektor. Til slutt presenteres Stavanger kommunes digitaliseringsstrategi og IKT-strategi. Det ettersom det er interessant å se på om de muligheter og utfordringer som presenteres i strategiene, både nasjonalt og offentlig, kan ha paralleller til de muligheter og utfordringer med digitalisering i Stavanger kommunens klimatilpasningsarbeid.

2.1 Hva er digitalisering?

Osmundsen et al. (2018) har gjennomført en litteraturstudie der forfatterne har tatt for seg flere vitenskapelige artikler for å se hvordan begrepet digitalisering brukes, da begrepet ofte er lite konsist. Funnet av undersøkelsen til Osmundsen et al. (2018) er at bruken ikke er klart definert, og i flere tilfeller er uten noen form for definisjon. Digitalisering forstås på ulike måter, og hva som inkluderes i forståelsen og praksisen av det varierer (Heggernes, 2020, s. 48). Det er vanskelig å utvikle standarder og retningslinjer for noe som ikke er klart definert, samt å vite hvilke nye sårbarheter som faktisk følger av digitaliseringen. Kapitlet prøver likevel å definere og kartlegge begrepet for å klargjøre hva som ligger i det.

Samfunnet har over lengre tid blitt digitalisert, gjennom eksempelvis lyd og tekst. Så lenge noe må prosesseres av datamaskiner innebærer det digitalisering (Heggernes, 2020, s. 47). I senere tid har likevel digitalisering hatt stor betydning for hvordan forretninger og offentlig etater kan utnytte teknologi enda bedre og på den måten forbedre driften. Digitalisering er knyttet til den fjerde industrielle revolusjonen som samfunnet nå står i. Der utvikles nye forretningsmodeller, der digitalisering og automatisering skaper nye former for arbeidsfordeling (Heggernes, 2020, s. 47-48; NOU 2020:2, s. 13, 80). I tillegg er trender og teknologier, som tingenes internett, 5G og kunstig intelligens, med på å forandre måten vi kommuniserer og lever på (NOU 2020:2, 2020, s. 80).

Den første revolusjonen, den industrielle revolusjonen, var overgangen fra manuell arbeidskraft i form av dyr og mennesker til mekaniske maskiner og bruk av fossilt brensel. Dette skjedde på tidlig 1700-tallet da dampmaskinen ble oppfunnet. På slutten av 1800-tallet, da den andre revolusjonen inntrådte var masseproduksjon, elektrisitet og kommunikasjon gjennom radiobølger og telefonlinjer sentrale deler av revolusjonen. Den tredje revolusjonen er sentralt for hvordan samfunnet er i dag. Rundt 1950-tallet utviklet informasjonssamfunnet seg. Datamaskiner, automatisering, prosessering og lagring, og digitalisering var viktig for revolusjonen og danner samtidig grunnlaget for den fjerde revolusjonen. Revolusjonene har medført store endringer i hvordan arbeidskraft og arbeidsoppgaver er i relasjon mellom mennesker og maskiner (Heggernes, 2020, s. 44-45). Som følge av den fjerde revolusjonen har ulike digitaliseringskonsepter vokst frem, som for eksempel kunstig intelligens og maskinlæring, stordataanalyse, informasjons og kommunikasjons teknologi (IKT), og tingenes internett (Balogun et al., 2020, s. 1-2).

Hvordan digitalisering er med på å påvirke og endre arbeidsoppgaver og rollefordelingen mellom mennesket og maskinene, samt koblingen mellom forskjellige systemer trekker Osmundsen et al. (2018) frem i deres forsøk på å definere hva digitalisering er. De beskriver digitalisering som en sosio-teknisk prosess: «Prosesen med å benytte digital teknologi til å endre på en eller flere sosio-tekniske strukturer» (Osmundsen et al., 2018, kap. 3.1). Sosioteknisk betyr at tekniske og sosiale elementer ses sammen. Digitalisering ser på sosiale og tekniske elementer noe som gjør dette til en sosioteknisk prosess (Ask & Søraa, 2021, s. 33).

Ask og Søraa (2021) har også belyst at digitalisering er en sosio-teknisk prosess, samt en samfunnsendring som utforsker sosiale og tekniske endringer. En utfyllende definisjon av samme karakter som Osmundsen et al. (2018), er derfor:

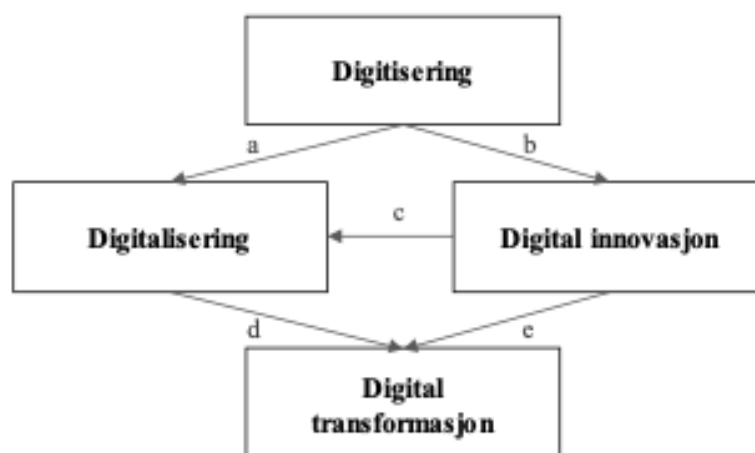
Digitalisering beskriver sosiale og teknologiske endringer knyttet til utvikling, innføring og/eller bruk av digital teknologi. Digitalisering innebærer både teknologisk endring i form digitisering (der verden oversettes til et maskinlesbart format) og sosial endring der samfunn, grupper og individer omorganiseres rundt og med ny teknologi. (Ask & Søraa, 2021, s. 33)

Digitalisering er dermed å bruke digitale teknologier og digitisert informasjon til å innhente og skape verdier på nye måter (Gobble, 2018, s. 56).

For å i det hele tatt kunne anvende digital teknologi er tjenester først og fremst nødt til å bli digitisert. Det innebærer at analoge tjenester er blitt digitale som eksempelvis konvertering av en lydfil eller hvordan man nå håndterer selvangivelser (Engen et al., 2021, s. 242-243; Heggernes, 2020, s. 48-49). Dette vil si at man nå har digital informasjon som kan lagres og bearbeides som følge av tallverdier, noe som senere vil kunne erstatte menneskelig tenkning (Engen et al., 2021, s. 243).

Selv om det tekniske ved digitisering og digitalisering er vesentlig, er det likevel ikke det som er hovedkjennetegnet ved forståelsen av digitalisering. Den andre delen av digitalisering tar for seg at digitalisering har ført til endringer som gjør at systemer, teknologier, mennesker og organisasjoner kan kobles sammen på nye måter enn hva som har kunnet blitt gjort tidligere. Ved hjelp av digitalisering har arbeidsprosesser endret seg, samtidig som at menneskets og teknologiens roller også har endret seg (Engen et al., 2021, s. 243-244).

Da digitaliseringen kan medføre justeringer i sosiale institusjoner, kulturelle praksiser og tankemåter er man inn på digital transformasjon. Når digitale innovasjoner og digitaliseringen vesentlig endrer samfunnet og institusjoner kan man si at det har skjedd en digital transformasjon. Det ses på som en lengre prosess, med påvirkning av flere digitale innovasjoner (Engen, 2020, s. 244; Heggernes, 2021, s. 49). En digital transformasjon vil også kunne gi oss større risiko fordi det eksempelvis vil kreve store omstillingsprosesser for næringer og arbeidsplasser (NOU 2021: 4, s. 147). Hvordan digitisering, digitalisering, digital innovasjon og digital transformasjon sammenfaller, har Osmundsen et al. (2018, kap. 4) vist i Figur 2.



Figur 2: Sammenheng mellom begreper. Illustrasjon hentet fra Osmundsen et al. (2018, kap. 4).

Figur 2 presenterer både at digitalisering og digital innovasjon kommer av det tekniske digitisering innebærer. Innovasjon er også noe som kan føre til digitalisering. Digital transformasjon kan da både skje som følge av digitalisering og digital innovasjon (Osmundsen et al., 2018, kap. 4).

Før ble informasjonsteknologi (IT) sett på som et støtteverktøy, men er nå inkorporert i virksomheter i mye større grad. IT kan nå ses på som en del av organisasjoners sitt DNA, og prosesser og praksis i en organisasjon endres slik at det kan nytte nåværende og ny teknologi. Dette legger Sannes og Andersen (2016) vekt på i sin definisjon av digitalisering: «Digitalisering er transformasjonen fra at IT er et støtteverktøy i virksomheten til at det er en del av dens DNA. Det betyr at forretningsmodell, organisasjon og prosesser er designet for å utnytte dagens og morgendagens teknologi» (Sannes & Andersen, 2016, s. 22). Informasjonsteknologi er også noe som dermed inngår i digitalisering, noe som samtidig følger av definisjonen til det norske leksikon: «Digitalisering er det å legge til rette for generering av digital informasjon samt håndtering og utnyttelse av informasjonen ved hjelp av informasjonsteknologi» (Dvergsdal, 2021).

Digitalisering er også bruk av digital teknologi. Flere av definisjonene av digitalisering tar til orde for at digitalisering er noe som muliggjør og legger til rette for digitale teknologier. Ett av funnene i Osmundsen et al. (2018, kap. 3.3) er at digitale teknologier ses i sammenheng med moderne teknologier. Dette er eksemplifisert med tingenes internett, skyløsninger, stordata, sosiale medier og smarttelefoner. Det er disse moderne teknologier som har ført frem til digital transformasjon. Heggernes (2020, s. 51-53) og Andersen og Sannes (2018, s. 199-200) referer også til disse som digitale teknologier, men trekker samtidig frem maskinlæring, kunstig intelligens, droner, roboter og 3D printing. Teknologiene har eksistert over lengre tid, men som presentert tidligere av Heggernes (2020, s. 43) baner den fjerde revolusjonen frem at systemer i større grad kan fungere sammen.

I et sosio-teknisk perspektiv vil betydningen av digitalisering bero på hvilken kontekst det presenteres i, hvilken hensikt det presenteres i, og i hvilket aktørnettverk det er relevant for (Ask & Søraa, 2021, s. 48). I oppgavens kontekst om hvordan digitalisering berører Stavanger kommunes arbeid med klimatilpasning, vil en tolke digitalisering bredt der oppgaven ser på bruk av digitale teknologier og informasjons- og kommunikasjons teknologi. Slik som

kapittelet har belyst er det flere konsepter og begreper som ofte blir tatt i bruk i en digitaliseringskontekst som Tabell 1 viser.

Tabell 1: Ordforklaringer

Ord	Forklaring
Kunstig intelligens (KI)	«Kunstig intelligente systemer utfører handlinger, fysisk eller digitalt, basert på tolkning og behandling av strukturerte eller ustrukturerte data, i den hensikt å oppnå et gitt mål. Enkelte KI-systemer kan også tilpasse seg gjennom å analysere og ta hensyn til hvordan tidligere handlinger har påvirket omgivelsene» (High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, 2019, s. 1; oversatt av Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2020, s. 9). KI er basert på blant annet maskinlæring (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2020, s. 9)
Digital Sikkerhet	«Digital sikkerhet handler om beskyttelse av «alt» som er sårbart fordi det er koblet til eller på annen måte avhengig av informasjons- og kommunikasjonsteknologi» (Departementene, 2019, s. 6).
GDPR	The General Data Protection Regulation, personvernordning av EU om hvordan behandle personvernopplysninger i EU/EØS (Datatilsynet, u.å-a).
Informasjonssikkerhet	Informasjonssikkerhet omhandler at opplysninger sikres gjennom prinsipper som tilgjengelighet, konfidensialitet og integritet (Datatilsynet, u.å-b).
LoRaWAN	Sensornettverk (Stavanger kommune, u.å-c)
Tingenes internett/ Internet of Things (IoT)	«Nettverk av identifiserbare gjenstander som er utstyrt med elektronikk, programvare, sensorer, aktuatorer og nettverk som gjør gjenstandene i stand til å koble seg til hverandre og utveksle data» (Stavanger kommune, 2018a, s. 17)
Stordata	Samling av flere datakilder med blant annet raske oppdateringer og kilder av kvalitet og sikker opprinnelse (Meld. St. 27 (2015-2016), s. 107).

2.2 Digitalisering på nasjonalt nivå i Norge

I Norge, har digitalisering gjennomsyret ulike sider av samfunnet, både innenfor offentlig og privat sektor. Det er flere gevinster for offentlig i sektor som følge av digitalisering. På nasjonalt nivå medfører det blant annet digitalisering omstilling, effektivisering og mer bruk av teknologi. Kommunal og distrikts departementet omtaler digitalisering slik:

Digitalisering handler om å bruke teknologi til å fornye, forenkle og forbedre. Det handler om å tilby nye og bedre tjenester, som er enkle å bruke, effektive, og pålitelige. Digitalisering legger til rette for økt verdiskaping og innovasjon, og kan bidra til å øke produktiviteten i både privat og offentlig sektor. (Kommunal- og distriktsdepartementet, 2014)

Som leder av Kommunal og distriktsdepartementet fra 2020 til 2021, uttalte Linda Hofstad Helleland at «Digitalisering er nøkkelen til at folk kan leve enkle og trygge liv på bygda. Samfunnet er i utvikling, og da må vi være optimister og utvikle løsninger for fremtiden» (Ask & Søråa, 2021, s. 37; Siri, 2020). Meld. St. 27 (2015-2016) uttrykker for øvrig også at digitalisering handler om styring, ledelse og organisasjonsutvikling. Digitalisering endrer også regelverket, noe som gjør at digitalisering har tilknytning til standardisering, regulering, samt økonomiske og juridiske virkemidler. Noen av de juridiske virkemidlene som trekkes frem er eForvaltningsforskriften og Forskrift om universell utforming av IKT-løsninger (Meld. St. 27 (2015-2016), s. 52-53)

I NOU 2013:2 *Hindre for digital verdiskaping*, ses begrepet i sammenheng med kommunikasjonstjenester og teknologibruk: «Digitalisering forstås av utvalget som bruken av teknologi eller kommunikasjonstjenester for å tilby eksisterende tjeneste eller produkt gjennom digitale plattformer og/eller -kanaler» (NOU 2013: 2, s. 19). Igjen anses begrepet digitalisering som noe som handler om kommunikasjon ved bruk av digitaliserte hjelpemidler.

2.2.1 Digitaliseringsstrategi for offentlig sektor 2019-2025

Som videreføring av Meld. St. 27 (2015-2016) *Digital agenda for Norge - IKT for en enklere hverdag og økt produktivitet* har Kommunal- og moderniseringsdepartementet utviklet en

digitaliseringsstrategi frem mot 2025. Den omtaler ulike mål og innsatsområder for offentlig sektors arbeid med digitalisering (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 3). Strategien satser på at utvikling av digitalisering innenfor den offentlige sektor som helhet og den enkelt virksomhet vil medføre økt produktivitet og ressursbruk i samfunnet, samt effektivisere virksomheter av offentlig karakter. Brukere etterspør høyere kvalitet av offentlig sektor som vil kreve ny teknologi, som vil være gunstig å kunne operere gjennom trangere økonomiske tider (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 9). Strategien skal fremme digital transformasjon som «betyr å endre de grunnleggende måtene virksomheter løser oppgavene på med hjelp av teknologi» (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 7).

Imidlertid er det ikke gitt hva som eksakt blir fremtidens behov for kompetanse, men mye ligger i å utvikle kompetanse om hvordan virksomheter teknologiens muligheter. Hvilken kompetanse som trengs vil bero på hvilke endringer og omstillinger som inntreffer. Sentralt mot kompetanse er også digital sikkerhet, som bør etterstrebes i aller høyeste grad for å oppnå både sikkerhet og tillit. Dette går blant annet ut på å kunne beskytte seg mot uønskede hendelser og å ha pålitelige og sikre digitale systemer til kritiske samfunnsfunksjoner (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 47-51). Som et av verdens mest digitaliserte land, har Norge gode forutsetninger for videre utvikling. Dette vil i seg selv kunne være en sårbarhet fordi det vil kunne være vanskelig å innhente kunnskap fra andre land, da det er få land som er så digitalisert som den graden Norge er (NOU 2015: 13, s. 16).

Bruken av nye teknologier, som tingenes internett, for å tilpasse og utbedre offentlige digitale tjenestetilbud som passer virksomhetens og innbyggernes behov er viktig i arbeidet inn mot et bærekraftig velferdssamfunn og fremtidige arbeidsplasser. For offentlig sektor vil bruk av stordata gi muligheter for å utvikle bedre tjenestetilbud. Her trekker rapporten fram datasjører som kan lagre forskjellige typer informasjon som kan deles innad i virksomheter eller med flere, der både offentlige og private aktører kan ha tilgang (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 22-24).

Strategien, *Digitaliseringsstrategi for offentlig sektor 2019-2025*, legger opp til seks innsatsområder. Disse innsatsområdene er 1) Sammenhengende tjenester, 2) Deling av data, 3) Digitaliseringsvennlig regelverk, 4) Felles økosystem for nasjonal digital samhandling og tjeneste utvikling, 5) Styring og samordning for en mer sammenhengende offentlig sektor, og

6) Styrket samarbeid med privat sektor. Tallene representerer ikke prioritert rekkefølge av innsatsområdene (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 5,9)

1) Sammenhengende tjenester

Ambisjonen til strategien er å utforme helhetlige og sammenhengende offentlige tjenester for brukere. Dette krever at nivåer som staten, fylkeskommunen og kommunen samarbeider på tvers for at dette kan oppnås uavhengig av hvem som tilbyr tjenesten. I den anledning må samarbeidet også skaffe brukerinnsikt, i tillegg er universell utforming viktig for å lykkes med slike tjenester (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 12,17).

2) Deling av data

Ved å kunne dele mer data vil brukere kun trenge å registrere informasjon én gang, som igjen vil føre til effektivisering. Samtidig vil også mer deling av data bidra til å tilby sammensatte tjenester samt mer treffende tjenester. Det trengs derfor oversikt over hvilke data som finnes og hvor denne dataen befinner seg. Økt deling av data skal likevel gjøres etter gjeldende krav fra eksempelvis Offentlighetslova og personvernregelverket, som Personvernsopplysningsloven (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s.19-21).

3) Digitaliseringsvennlig regelverk

På sett og vis er dagens regelverk teknologinøytralt. Likevel bør det undersøkes om regelverket kan gjøres enda mer digitaliseringsvennlig. For å etterstrebe et digitaliseringsvennlig regelverk må relasjonen regelverk, prosesser og teknologi undersøkes nærmere. Digitaliseringsvennlig regelverk legger også til rette for fremveksten av nye teknologier og forretningsmodeller, og er dermed svært gunstig for utviklingen av velferdssamfunnet (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 27-28).

4) Felles økosystem for nasjonal digital samhandling og tjeneste utvikling

Bedre samhandling mellom nivåene stat, fylkeskommune og kommune vil føre til bedre utnyttelse av tjenester, både eksisterende og planlagte. Felles økosystem vil derfor føre til mindre kostnader og høyere gevinstpotensialet (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 30-34).

Rask utvikling av digitale løsninger, gjør at det offentlige må vedlikeholde eksisterende IT-struktur samt dra nytte av markedsutviklede løsninger. Likevel foreligger det en

sikkerhetsrisiko for offentlig sektor, nemlig eksterne angrep. Informasjonssikkerhet og digital sikkerhet må derfor ivaretas (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 32-34).

5) Styring og samordning for en mer sammenhengende offentlig sektor

Sektorer og nivåer som kommunal og statlig må styrke samhandlingen for at målet om mer deling av data, felles IT-løsninger og sammenhengende tjenester skal realiseres. For å oppnå samordning og styring av digitalisering krever det at staten bruker virkemidler som finans, regelverk, organisering og styring (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 40).

6) Styrket samarbeid med privat sektor

Det offentlige skal og bør dra nytte av eksisterende løsninger som finnes i markedet. I valg av løsninger, om det skal produseres selv eller kjøpes av markedet, bør hva som er best for virksomheter og innbyggere vektlegges. De ganger det velges andre sine løsninger, må det stilles krav og utvikles prosedyrer knyttet til hvordan slike løsninger gjennomføres og finansieres (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 43-45).

2.3 Digitalisering på lokalt nivå – Stavanger kommune

Oppgaven vil på det lokale nivået i hovedsak fokusere på Stavanger kommune. Da det nasjonale peker på kommunene, vil det være interessant å se på hvilke målsetninger og strategier Stavanger kommune har, og hvordan sikkerheten skal ivaretas i kommunen. Kapittelet tar derfor for seg kommunens digitaliseringsstrategi og IKT-strategi, som er underlagt digitaliseringsstrategien. I det følgende vil disse bli presentert.

2.3.1 Digitaliseringsstrategi for Stavanger kommune 2014 – 2029

Som på nasjonalt nivå har også Stavanger kommune utviklet en egen digitaliseringsstrategi (Stavanger kommune, 2019a). Målet med strategien er at digitale verktøy skal bidra til produktivitet, bedre tjenester, større åpenhet samt at kommunen skal gi brukere «et reelt digitalt førstevalg» (Stavanger kommune, 2019a, kap. 3). Utvikling av digitale verktøy vil styrke kommunen sin rolle i å være en samfunnsutvikler. Det er bystyret og rådmannen som har det overordnede ansvaret, men individuelle fagområder har ansvar for å sørge for at digitalisering gir mulighet til å utvikle deres område. Digitaliseringsstrategien til Stavanger kommune har

fem innsatsområder (Stavanger kommune, 2019a, kap. 1-3). Disse innsatsområdene vil presenteres i avsnittet under.

1) Digital dialog og innbyggjerservice via digitale løsninger vil gi mulighet for tilgjengelighet, innsyn, åpenhet og engasjement. Brukervennlighet og universell utforming vil være medvirkende i om digitale kanaler kan tas i bruk. Sosiale medier spiller blant annet en sentral rolle i krisekommunikasjon. 2) Digital arbeidsflyt handler om at de digitale løsningene utformes på en hensiktsmessig måte for brukere, henholdsvis næringsliv, innbyggere, og ansatte, og at etterprøvbare etterstrebes. 3) Digitaliseringsstrategien forstår digital kompetanse «som de ferdigheter, kunnskaper, kreativitet og holdninger som er nødvendig for å kunne ta i bruk digitale verktøy» (Stavanger kommune, 2019a, kap. 1.3). Kompetanse vil være med på å se på muligheter for utvikling og gi støtte der det er behov. 4) Personvern og informasjonssikkerhet. Dette omhandler hvordan man kan ivareta informasjonssikkerhet og personvern. Åpenhet skal være mulig i den grad det ikke går på bekostning av eksempelvis taushetsplikt. Et annet viktig moment for å sikre sikkerheten er utførelse av Risiko- og sårbarhetsanalyser i forbindelse med nye tjenester som tas i bruk. 5) Bruk av felleskomponenter og standarder, samt at systemer kan kommunisere innad og utveksle informasjon mellom systemer og forvaltningsnivå (Stavanger kommune, 2019a, kap. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5).

2.3.2 IKT- Strategi for Stavanger kommune 2018-2021

Det er presisert i digitaliseringsstrategien for Stavanger kommune at kommunen også har utformet en IKT-strategi som er nødvendig for lykkes med digitalisering og nå den digitale utviklingen som kommunen har satt gjennom digitaliseringsstrategien. IT-avdelingen har ansvar for å følge denne strategien opp. IKT-strategien utgjør grunnmuren i digitaliseringsstrategien, og med samarbeid på horisontalt og vertikalt mellom ulike områder vil kommunen i større grad realisere visjonen fra digitaliseringsstrategien (Stavanger kommune, 2018a, s. 2-3).

Strategien tar for seg følgende innsatsområder: 1) brukerorienterte IKT-tjenester, 2) prosess, kvalitet og kompetanse, 3) data og arkitektur, og 4) personvern og informasjonssikkerhet. For å oppnå dette skal det jobbes for å utvikle smarte løsninger og ta i bruk oppdatert teknologi. Samarbeid om disse løsningene vil bidra til sømløshet og effektivitet. Åpenhet bidrar til tillit, samt at tjenester skal være rettet mot brukere noe som både inkluderer næringsliv, ansatte og

innbyggere. I det følgende presenteres noen sentrale momenter fra IKT- strategien (Stavanger kommune, 2018a, s. 3-4).

1) Brukerorienterte IKT-tjenester tar for seg hvordan det kan utvikles tjenester som har søkelyset på brukeren. At tjenester er intuitive og kan brukes av alle tilrettelegger for kommunens mål om være et digitalt førstevalg (Stavanger kommune, 2018a, s. 4-5).

2) Prosess, kvalitet og kompetanse: Digitalisering og omstilling fordrer prosessenkning. Kvalitet er med på å skape tillit, og kommunen arbeider for økt kvalitet og effektivitet i prosessene. Kvalitet krever også robusthet og funksjonalitet i tjenestene. IT-avdelingen vil sammen med Smartby-løsninger være medvirkende i bruk av ny teknologi som tingenes internett, kunstig intelligens, stordata og robotisering. Bruk av dette krever både risikovilje og kompetanse (Stavanger kommune, 2018a, s. 5-9).

3) Data og arkitektur: Mer deling av data vil prege fremtiden, men kommunen skal likevel sikre eierskap til dataen. Tilretteleggelse for gjenbruk av dataen både innad og utenfor kommunen vil blant annet kunne føre til bedre beslutningsgrunnlag. Deling av data skal derimot gjøres i henhold til gjeldende hjemler i lovverk. Forvaltning av data krever derfor god nok arkitektur noe som derfor ses på som IKT-strategiens viktigste område. Dette vil kreve hensiktsmessig forvaltning av data som ser sammenhenger og tilrettelegger for innovasjon og teknologibruk. (Stavanger kommune, 2018a, s. 9-12).

4) Personvern og informasjonssikkerhet er strategiens siste innsatsområde, som for øvrig likevel kan ses på som gjennomgående i de andre innsatsområdene. Fremover vil kommunen håndtere mer data som kan skape flere og nye utfordringer og sårbarheter tilknyttet personvern og informasjonssikkerhet. For å ivareta informasjonssikkerhet og personvern krever det vedvarende arbeid med ivaretagelse av teknisk infrastruktur, organisatorisk sikkerhet og at systemer og informasjon blir fysisk sikret. Dette vil være med på hindre datainnbrudd og sørge for at sensitiv informasjon blir trygt lagret (Stavanger kommune, 2018a, s. 12-13).

For å legge til rette for best mulig sikkerhet er bruk av moderne løsninger og utvikling av teknologi viktig. Bruken av nye løsninger må gjennomgå en risikovurdering slik at sikkerhetsmessige svakheter blir oppdaget. Kontinuerlig arbeid med bevisstgjøring,

interkontroll, og opplæring vil videre også være av betydning for å bygge sikkerhetskultur i møte med utfordringer og sårbarheter (Stavanger kommune, 2018a, s. 12-14).

2.4 Oppsummering

Kapitlet har belyst hvordan digitalisering har utviklet seg over tid, og vist til hvordan begrepet defineres innenfor forskjellig litteratur, så vel som på nasjonalt nivå og på lokalt nivå i Norge. Samfunnet har over tid blitt mer digitalisert, og forståelsen av digitalisering viser hvordan det både rommer det tekniske aspektet, men også de sosiale aspektene. Den nasjonale strategien satser på at bruken av teknologi vil føre til digital transformasjon, noe som vil være gunstig for innbyggere, private og offentlige virksomheter, samt frivillige sektorer (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 3).

Flere av satsningsområdene for den nasjonale strategien og Stavanger kommunes strategier sammenfaller med hva man ønsker å oppnå (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019 ; Stavanger kommune, 2018a, 2019a). Dette kan eksemplifiseres med tjenester skal kunne fungere på tvers og vertikalt, som vil gi bedre samarbeid på forvaltningsnivåer og bedre mulighet for å løse oppgaver, men som igjen krever brukervennlighet og produktivitet. Skal målsetninger om en mer digitalisert sektor innfris må også infrastrukturen ivaretas, utvikles og driftes forsvarlig. Et annet poeng som også tas opp er mer deling av data, der en vil bruke informasjonen flere steder, men på en måte som samsvarer med det tilhørende lovverket. Det er en forutsetning at sikkerheten og risikoen ivaretas, noe som må gjøre gjennom både tekniske, menneskelige og organisatoriske tiltak.

Hvordan de ulike sektorene som arbeider med klimarelaterte problemstillinger i Stavanger kommune bruker digitale teknologier og endrer seg som følge av digitalisering bør også ha strategienes funn i bakhodet. Dette viser at dersom Stavanger kommune skal bruke digitale teknologier i arbeidet med klimarelaterte problemstillinger, burde valg av løsninger bidra til effektivitet, bedre samspill mellom aktører og arbeide for at det ikke gis nye sikkerhetsutfordringer. Man kan tolke det som at vellykket digitalisering vil være gunstig for arbeid med utslippsreduksjon, klimatilpasning og klimarisiko. Dette blant annet fordi man vil kunne være mer effektiv i arbeidet sitt, utvikle nye løsninger for å møte klimarisiko og samhandle mer med andre som har kunnskap på feltet. Det er særlig viktig ved behandlingen

av klimaproblemstillinger, nettopp fordi det treffer på tvers av de fleste sektorer og ikke kan håndteres alene.

3 Teori

I RISKSEC2.0 prosjektet er den teoretiske tilnærmingen hentet fra internasjonale relasjoner (*securitisation*) i tillegg til risikostyrings perspektiver. Masteroppgaven vil imidlertid rette søkelyset mot begreper innenfor samfunnssikkerhet. Det teoretiske rammeverket i det følgende kapitlet er knyttet til risiko, sårbarhet og samfunnssikkerhet. Samtidig vil kapitlet også ta for seg klimarisiko, risiko ved digitalisering og risikostyring. Teorikapitlet vil være det teoretiske grunnlaget for å kunne svare på problemstillingen gjennom analyse og drøfting.

3.1 Risiko

Generelt, tolkes risiko som sannsynlighet ganger konsekvens (Aven, 2015, s. 38; Aven & Renn, 2010, s. 2). Aven og Renn (2010) trekker frem at risiko dreier seg om noe som skjer i fremtiden hvor vi ikke vet hva utfallet vil bli. Utfallet kan både være positivt og negativt. Da risiko i de fleste settinger kobles mot det negative aspektet er det også viktig å forstå at risiko ikke nødvendigvis vil føre til negative konsekvenser (Aven & Renn, 2010, s. 1-2). Ved at mennesker tar sjanser gir det også muligheten for å drive samfunnet fremover, og finne løsninger som i større grad gjør samfunnet mindre sårbart (Engen et al., 2021, s. 28). Helheten av dette vil være med på å skape et sikkert samfunn (Aven & Renn, 2010, s. 1-2).

Ofte blir risiko nevnt i sammenheng med ulykker, farer og kriser. Begrepet brukes regelmessig, og har over tid fått et slags *alle manns eie* over seg. Risiko kan knytte seg til natur, mennesker eller systemer som blir skadet (Aven & Renn, 2010, s. 1-2). Aven og Renn (2010, s. 1-2) argumenterer for at om mennesker tar beslutninger med usikkerhet til stede tilknyttet noe eller noen de verdsetter, vil de potensielt kunne møte på risiko.

Aven et al. (2004) og Njå et al. (2020) beskriver at det er ulike måter å forstå risiko på, og det belyses ofte to motsetninger. Den ene ser mot tradisjonell teknisk-vitenskapelig tilnærming, mens den andre ser mot sosialt konstruert risiko. Den første tilnærmingen, det tradisjonelt teknisk-naturvitenskapelig området, ser på risiko som noe man kan måle og regne seg frem til. Med andre ord en form for objektiv risiko. Risiko kan ut fra dette defineres gjennom sannsynlighet ganger konsekvens. Man legger til grunn en frekvens eller hyppighet når det er snakk om størrelser og uønskede hendelser og ser på sannsynligheten for at slike hendelser inntreffer. Dette baserer seg på tidligere hendelser og ut fra dette estimeres risikoen – som handler om fremtiden. Dette fordrer et positivistisk syn på risiko, som tar utgangspunkt at man

kan beregne seg frem, og risiko og sannsynligheter blir sett på som objektive størrelser. I noen tilfeller lar dette seg gjøre, eksempelvis innenfor forsikringsnæringen eller med trafikkulykker. I den tradisjonelle teknisk – naturvitenskapelige tilnærmingen vektlegges analytikerens syn, og at hvis lekfolk har nok kunnskap, vil de forstå den reelle risikoen (Aven et al., 2004, s. 38-39; Njå et al., 2020, s. 43-44).

Aven et al. (2004) og Njå et al. (2020) tar også for seg en annen tilnærming av risiko. Til forskjell fra overnevnte tilnærming, tar den sosiale og kulturelle tilnærmingen mer høyde for at risiko er noe som er sosialt konstruert. Det er ikke et positivistisk syn men kulturelrelativistisk. I beslutningsprosesser vil det ikke være nok å ta i bruk «objektiv risiko», da hvordan mennesker opplever risikoen også må tas hensyn til (Aven et al. (2004, s. 39-40); (Njå et al., 2020, s. 45-46). I Solberg og Nja (2012) sin artikkel undersøkte de risiko på ulike tilstands- og tidsaspekter, og pekte på at det ikke fantes en ontologisk risiko. Man ser heller på risiko som en epistemologisk størrelse, fordi risiko er noe man konstruerer og vurderer ut fra kunnskapen man ikke har (Solberg & Nja, 2012, s. 1201, 1213, 1214). Risiko uttrykker det man ikke vet om hendelser og tap som kan inntreffe i fremtiden (Njå et al., 2020, s. 46-47).

De presenterte tilnærmingene av begrepet risiko har begge kvalitetstrekk som er viktig å ta med seg ved vurderingen av hvordan begrepet risiko skal tolkes. Innledningsvis presenterte oppgaven risiko som sannsynlighet ganger konsekvens av at noe skjer (Aven, 2015, s. 38). Innenfor denne oppgaven vil det derfor ikke være tilstrekkelig, ei heller mulig å kunne fastsette en sannsynlighet samtidig som at det kan være vanskelig å definere akkurat hva som er risikoutsatt. Oppgaven tar derfor utgangspunkt i Aven og Renn (2009) sin definisjon: «Risk refers to uncertainty about and severity of the event and consequences (or outcomes) of an activity with respect to something that humans value» (Aven & Renn, 2009, s. 2). Dette sammenfaller med problemstillingen i oppgaven, da den fokuser på utfall som kan inntreffe, uten at man vet når eller om hendelser vil inntreffe. Samtidig som at man ikke har tilstrekkelig kunnskap om alvorlighetsgraden av en slik hendelse der verdier som Stavanger kommune verdsetter vil kunne bli berørt.

3.1.1 Lineære, komplekse, usikre og tvetydige risikoer

Engen et al. (2021) har presentert at innenfor risikoaspektet er det også sentralt å trekke inn forskjellige former for risiko, da disse vil si noe om hvordan risikoen bør håndteres med tanke

på risikoanalyser og tilhørende usikkerhet. Lineære, komplekse, usikre og tvetydige risikoer baserer seg på ulike konsekvenser og kunnskapsgrunnlag som man har. Lineære risikoer har et stort datagrunnlag, kjenner årsak-virkningssammenhenger, samt at det er håndterbare konsekvenser. Klassiske eksempler er metrologi og trafikkrelaterte hendelser. De komplekse risikoene knyttes gjerne til teknologiske systemer, for eksempel der forurensning og utslipp forekommer eller kjernekraftindustrien. Innenfor slike systemer kan konsekvenser inntreffe over lengre tid og det kan ofte være uklart hva årsaken er da det er flere utenforliggende faktorer som spiller inn. Dette viser til komplekse årsak-virksomhetssammenhenger. For usikre risikoer vektlegges ofte at det er høy usikkerhet, både om når og hvilke konsekvenser som kan inntreffe, samt at det kan forekomme nye risikoer som man ikke har kjennskap til. Usikre risikoer viser ofte til utbrudd av virus og terrorhandlinger. Klimaendringer og klimarisikoer er videre et illustrerende eksempel på tvetydig risiko. Det viser at selv med vitenskapelig dokumentasjon er det splittelse i vurderinger, basert på hvilket grunnlag man skal basere seg på og hvilke konsekvenser det vil gi (Engen et al., 2021, s. 96-99).

3.1.2 Klimarisiko som systemisk risiko

Engen et al. (2021, s. 271) presenterer klimaendringer som en kryptende krise. Klimaendringer har innført nye spilleregler innenfor økonomi og politikk noe som igjen berører samfunnssikkerheten. For å beskrive hva klimarisiko er, har Engen et al. (2021) presentert FN's klimapanel sin definisjon fra 2012:

Sannsynligheten over en spesifikk tidsperiode for alvorlige endringer i et lokalsamfunns eller et samfunns normale funksjon på grunn av farlige fysiske hendelser som påvirker sårbare sosiale forhold, noe som fører til utbredte skadelige menneskelige, materielle, økonomiske eller miljømessige effekter som krever øyeblikkelig kriserespons for å ivareta kritiske menneskelige behov, som kan kreve ekstern støtte for gjenoppretting. (FN (2012), sitert i Engen et al., 2021, s. 272)

Over tid har klimaendringer blitt beskrevet som systemisk risiko, og i de følgende vil dette begrepet presenteres i relasjon til klimaendringer.

Renn et al. (2020) forklarer systemisk risiko slik: «Systemic risks are characterized by high complexity, multiple uncertainties, major ambiguities, and transgressive effects on other systems outside of the system of origin» (Renn et al., 2020, s. 1). Samfunnet står i dag overfor

systemiske risikoer som sammenbrudd i organisatoriske og tekniske infrastrukturer, globale miljøendringer og sosial ulikhet (Renn et al., 2020, s. 15). Da systemiske risikoer gir ringvirkninger («rippleeffects») utenfor tilhørende system medfører det at det blir vanskelig å vite hvordan og hvor risiko og sårbarheter inntreffer. Systemisk risiko er så gjennomgripende at det ikke bare påvirker sitt eget område, men også påvirker andre sektorer og disipliner (Renn et al., 2020, s. 1). Dette eksempelvis innenfor områder som økonomi og menneskelig helse (LI et al., 2021, s. 388). Systemisk risiko kan ikke isoleres og risikostyringen må derfor også være utviklet for å håndtere uforutsette stressfaktorer og håndtere overraskelser (Renn et al., 2020, s. 15).

Renn et al. (2020) argumenterer for at systemisk risiko vil kreve at man tar for seg både en konstruktivistisk og realistisk tilnærming på risiko. Altså at man tar i bruk teknisk utstyr som kan observere, simulere, og eksperimentere samtidig som en innhenter kunnskap om kulturelle og sosiale aspekter. Risikostyringen krever dermed nøye overvåking og samarbeid horisontalt og vertikalt av styringsmekanismer sammen med interessenter og forskere for å styre og håndtere systemisk risiko. I demokratiske land vil det ikke være tilstrekkelig å kun kontrollere den risikoen som er utolerbar, men man må også kontrollere elementer som bærekraft og sosial rettferdighet. Dette viser hvordan systemisk risiko er komplekst å styre, da de «uløselige» problemene også må vurderes opp mot andre motstridende verdier og avveininger (Renn et al., 2020, s. 15-16).

Gjennom flere tiår har klimaendringer vokst frem både i styrke og intensitet. Det er den systemiske risikoen som har vokst frem som følge av klimaendringer som utsetter samfunnet og menneskeheten for stor fare. Disse farene inntreffer lokalt, men går likevel på bekostning av andre sektorer og regioner fordi det fører til sammenkoblende finansielle og sosioøkonomiske systemer. Klimaendringer som systemisk risiko forårsakes av den raske utviklingen av klimagassutslipp, kompleksiteten mellom økonomiske, sosiale og naturlige systemer og stadig endringer på eksponerings- og sårbarhetsbildet (LI et al., 2021, s. 384). Alle disse systemene er økende sammenkoblede som fører til kompleksitet, noe som gjør at en kollaps et sted vil gi videre innvirkninger som igjen vil gå utover blant annet det politiske nivået (LI et al., 2021, s. 387).

3.1.3 Usikkerhet

Begrepet usikkerhet har tilknytning til diskusjonen rundt sikkerhet og risiko. Det er ikke entydig definert hva som ligger i begrepet usikkerhet. Usikkerhet kan tolkes som noe som kan diskuteres eller betviles (Njå et al., 2020, s. 48). Det kan derfor ses i relasjon med risiko, da dette også handler om noe som skjer i fremtiden. Njå et al. (2017) har studert hvordan usikkerhet kan forstås, og trekker frem at begrepet usikkerhet sin ontologiske status varierer fra om man ser på usikkerhet i fortiden, nåtiden eller fremtiden (Njå et al., 2017, s. 5).

Fortiden legger vekt på vår forståelse av historien og tilhørende korrekthet tilknyttet fortolkning, observasjoner, og underliggende forståelse. Nåtiden belager seg på samfunnsviktige funksjoner og systemer om vår kunnskap om dette, og det vi kan vite om dette altså det epistemologiske. Fremtiden har innebygd usikkerhet, som ikke kan måles eller reduseres (Njå et al., 2017, s. 5,20; Njå et al., 2020, s. 48-49).

Teknologisk utvikling, klimapolitikk og samfunnsutvikling har påvirkning på hvordan klimarisikoer utvikler seg (NOU 2018: 17, s. 15-16). Selv om oppgaven ser på rollen digitalisering har innenfor klimatilpasning, er det ikke til å unngå at både fremdriften av digitalisering og klimaendringene inneholder stor usikkerhet hver for seg og særlig for hvordan de vil påvirke hverandre i fremtiden. Hvordan dette så sammen vil innvirke lokalt er heller ikke gitt. RISKSEC2.0 (2022a) trekker frem at det kan komme flere internasjonale føringer, men hvordan dette tilrettelegges for lokalt er usikkert og det er dermed også vanskelig å forutse hvilke konsekvenser som medfølger. Slik som Engen et al. (2021) belyser vil beslutningstakere derfor spille en sentral rolle, fordi ved manglende kunnskap vil etikk og politikk spille inn: Her vil man måtte balansere mellom føre-var-prinsippet og risikovillighet (Engen et al., 2021, s. 44).

3.1.4 Sårbarhet

Innenfor samfunnssikkerheten er sårbarhet og robusthet sentrale begreper da disse sier noe om et system eller analyseobjekts evne til å fungere når påkjenninger inntreffer (Njå et al., 2020, s. 52). Et analyseobjekt eller system kan eksempelvis være en kommune eller et datasystem. Njå et al. (2020) trekker frem denne definisjonen av sårbarhet: «Sårbarhet er manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse og til å gjenopprette sin tilstand

eller funksjon etter hendelsen. Manglende evne relateres til vår usikkerhet om fremtid» (Njå et al., 2020, s. 52).

En virksomhet eller et system kjenner ikke alltid sine sårbarheter, og de kommer nødvendigvis ikke til syne før en uønsket hendelse inntreffer. Hvor sårbarheten ligger vil også påvirkes av hvilken initierende hendelse som inntreffer (Aven, 2015, s. 47). Sårhet og robusthet blir ofte sett på som motsetninger, der robusthet anmoder å være proaktiv og noe som inkorporeres i systemene (Engen et al., 2021, s. 60). Det vil da gjøre et system mindre sårbart for at en hendelse inntreffer, da man prøver å forebygge og ta hensyn til ulike faktorer som å legge inn barrierer og beredskap (Aven, 2015, s. 45). Robusthet vil bedre ivareta at verdier ikke blir utsatt for påkjenninger. Sammenfallende med verdier kan det avslutningsvis også belyse Sårbarhetsutvalgets oppfattelse av sårbarheter fra NOU 2000:24:

Sårbarhet er et uttrykk for de problemer et system vil få med å fungere når det utsettes for en uønsket hendelse, samt de problemer systemet får med å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet. Sårbarhet er knyttet opp til mulig tap av verdi. (NOU 2000: 24, s. 18)

3.2 utfordringer med klimatilpasning

Dow et al. (2013) setter søkelyset mot tilpasningsbegrensinger og risikobasert beslutningstaking. Artikkelen ser på tilpasning som skal redusere risikoen for at sosiale verdier blir utsatt for klimarisikoer. Dette eksemplifiseres med flom i et boligområde, eller verdier innenfor helse eller levebrød. Tilpasningsbegrensninger problematiseres fordi det kan føre til intolerante tap på et system eller en aktør. Fra et risikostyrings perspektiv gir klimaendringer flere risikoer for økosystemer og mennesker i form av klimarelatert påvirkning. Globale klimaendringer vil fortsatt forekomme til tross for reduksjon av klimagasser, og man bør derfor også rette fokuset mot utfordringer med tilpasningsevnen. Klimaendringer vil påvirke tilpasningsevnen, og menneskelige og naturlige systemer har ulik grad av slik tilpasningsevne. Det er likevel håp for tilpasninger og en resilient utvikling (Dow et al., 2013, s. 384-385).

Hva som anses som verdier vil være ulikt hos forskjellige aktører. Aktører kan være frivillige organisasjoner, enkeltpersoner eller offentlige etater. Hvordan disse oppfatter risikoen vil igjen basere seg på deres holdning, eksponering og hvilke evner de har til å håndtere risikoen.

Vippepunktendringer vil gjøre det svært vanskelig for samfunnets evne til å unngå signifikant skade (Dow et al., 2013, s. 385-386). Dette kan være smelting av innlandsisen på Grønland, Covid-19 pandemien og finanskrisen (Engen et al., 2021, s. 286-288; Hessen, 2020).

Dow et al. (2013) påpeker at aktører har en grense for hvilken kapasitet de har til å unngå at verdier blir utsatt for utolererbare risikoer. Som følge av dette har Dow et al. (2013) definert «adaptation limit» som: «The point at which an actor's objectives cannot be secured from intolerable risks through adaptive actions» (Dow et al., 2013, s. 387). Definisjonen tar høyde for at ulike aktører har forskjellige perspektiver overfor hva som er akseptabel og ikke tolerabel risiko. Videre kan dette illustreres med hvordan bønder enten starter å produsere noe annet, flytter sin drift til et sted med mer akseptabel risiko eller aksepterer den ikke tolererbare risikoen (Dow et al., 2013, s. 387-388).

I tillegg, trekker Dow et al. (2013) frem at selv om det er utfordringer tilknyttet aktørers evne til å tilpasse seg på grunn av politiske, kulturelle, finansielle, teknologiske eller sosiale faktorer er det fortsatt mulighet for å tilpasse seg. Likevel må samfunnet anerkjenne at små endringer nødvendigvis ikke lenger er tilstrekkelig. Man må heller tilnærme seg transformasjons endringer, som gjerne lavtliggende øyer må på grunn av svært høy sårbarhet for klimaendringer da med vekt på havnivåstigning. Det kan likevel være vanskelig å få folk til å flytte eller vite når det burde gjøres. Det på bakgrunn av tilhørigheten man har til stedet og vilje og kapasitet hos aktører til å gå med på transformativ tilpasningsrespons (Dow et al., 2013, s. 386-387).

Dow et al. (2013) skisserer til slutt at hva som er akseptable, tolererbare og ikke tolererbare risikoer vil endres over tid etter hva som oppfattes som risiko. Sosiale verdier kan endres av samspillet mellom økonomi og kulturelle endringer. Hvilke muligheter det er tilknyttet håndtering av risiko vil også endre seg over tid med tanke på innovasjon og teknologiutvikling. Fremover vil også flere aktører oppleve at man nærmer seg tilpasningsgrensen som igjen vil kunne føre til sosiale konflikter som er tidkrevende, dyre og av politisk karakter. Det krever en anerkjenne av dette i styringsprosesser fremover (Dow et al., 2013, s. 388-389).

3.3 Risiko ved digitalisering

Collingridge (1980) reflekterte rundt at når uønskede effekter av teknologi inntreffer vil det allerede være for sent å ikke lenger ta i bruk teknologien, og samfunnet må heller finne måter å kontrollere og forbygge at ikke-ønskede effekter inntreffer (referert i Engen et al., 2021; Worthington, 1982, s. 134). Slik som kapittel 2 har gjennomgått, viser kapittelet hvordan digitalisering har utviklet seg over tid til å gradvis bli mer inkorporert i alle deler av samfunnet. Dette vil videre føre med seg risikoer som samfunnet må ta stilling til, som også kan innvirke på samfunnsikkerheten. Digitalisering kan føre til ulike typer risikoer som kan bunne i organisatoriske, tekniske eller menneskelige årsaker (NOU 2015: 13, s. 53). I det følgende vil det trekkes frem noen risikoer ved digitalisering. Det presises at det vil kunne finnes flere som ikke blir diskutert her eller gås i dybden på.

Digitalt skille

Der det ofte trekkes frem flere samfunnsmessige fordeler med digitalisering, som økt effektivt og økonomisk gunstighet kan digitalisering likevel fremme forskjeller i samfunnet. Forskjellene kan bunne i geografi, økonomi og sosiale aspekter om personer eksempelvis klarer å bruke teknologien. En konsekvens av digitaliseringen er derfor at et digitalt skille kan vokse frem mellom ulike grupper (Engen et al., 2021, s. 245). Digitaliseringen kan gi effekter utenfor området som det har ment å løse, med at man ser at det går ut over sårbare grupper eller har en diskriminerende effekt (Ask & Søråa, 2021, s. 91). Det viser at om digitalisering og tilhørende teknologi ikke legger opp til at det fungerer for alle, eksempelvis ikke tilrettelagt for universell utforming, kan det føre til et digitalt skille, også kalt digitalt utenforskap i følge Ask og Søråa (2021, s. 98). Forskjeller kan springe ut fra dem som har råd eller eksempelvis byer og bygder. Samtidig kan det også være at infrastrukturen ikke er på plass. Uten kritisk blikk på hva en teknologi- og digitaliseringsprosess faktisk innebærer, vil ulikheter i samfunnet kunne øke (Ask & Søråa, 2021, s. 71, 95, 98-100).

Kompleksitet og sårbarhet

I Ask og Søråa (2021) presenterer forfatterne Weinbergs (1967) sin introduksjon av begrepet *teknologisk fiks* som kommer av å være kritiske til hvilke problemer som oppstår og hvilke som ikke kan eller burde løses av teknologi (Weinberg, 1967, referert i Ask & Søråa, 2021, s. 30). Dette kan knyttes til hvilken rolle teknologien skal ha når et problem skal løses. Man kan trekke frem at teknologiutviklingen er bra for å løse klimaproblemstillinger, men det løser ikke

problemet alene fordi det også kreves kollektive løsninger og tiltak i samfunnet. Når teknologi fremstilles som svaret på alt vil det igjen kunne føre til nye problemer, fordi det ikke er tatt hensyn til at flere elementer kan bli påvirket. Komplekse utfordringer, som klimaendringer, krever ikke bare fokus på riktig bruk av teknologien og tilgang til teknologien, men det krever at man også stiller spørsmål rundt informasjonen som foreligger og ressurstilgangen, samt hvordan politiske avgjørelser og ansvar spiller inn (Ask & Søraa, 2021, s. 30-32).

Perrow (1999) trakk frem at komplekse og tett koblede teknologiske systemer ikke kommer unna ulykker. Digitaliseringen fører til at systemer i større grad kan kommunisere og kobles sammen, noe som derfor gjør at det er vanskelig å danne fullstendig oversikt over hvor feilen er, og hva den er forårsaket av (Engen et al., 2021, s. 251). Uten tilstrekkelig kunnskap og informasjon medfører det at det er vanskelig å danne en oversikt over årsakssammenhengene, samtidig som det også er vanskelig å identifisere unøyaktigheter som er vokst frem i algoritmer som også kan gi feilaktige beslutninger. Sammen kan derfor disse systemene, som kan sies å være tett koblede og komplekse, medføre at ulykker kan bli unngåelige som Perrow (1999) trekker frem (Engen et al., 2021, s. 251).

Nordbotten (2020) belyser at for digitaliseringen vil sårbarhet i IKT-systemer føre til at hendelser inntreffer, for tjenester som brukes eksempelvis over internett. Her kan det eksemplifiseres med fysiske sårbarheter som at strøm- og nettverkskabler kyttes, manglende bevissthet og forståelse hos mennesker, og sårbarhet for utpressing. Samtidig kan også programvaresårbarheter føre til at informasjon kommer på avveie. I trådløse nettverk vil det samtidig være mulig å manipulere data (Nordbotten, 2020, s. 134-137).

Der digitalisering forstås som en sosio-teknisk prosess skjer det en endring knyttet til hvem som faktisk utfører arbeidet, av mennesket eller teknologien. Det innebærer samtidig at det oppstår spørsmål knyttet til om ansvaret for prosessen fremdeles ligger hos de samme, eller om ansvaret blir forflyttet (Ask & Søraa, 2021, s. 47-48). Som følge av dette presiserer Engen et al. (2021, s. 260) at digitalisering fører til at organisasjoner og virksomheter omstruktureres. Samtidig brukes teknologier og nettverksløsninger på tvers, noe som gjør at hvem som har ansvar ikke nødvendigvis kommer klart nok frem. I tillegg til økt grad av usikkerhet som igjen kan utfordre risikostyringen ettersom det ikke er tilstrekkelig kompetanse og erfaring med digitale teknologier og løsninger i for eksempelvis en organisasjon. Regelverksutvikling, regulering og

kompetanse er blant annet viktig for å sørge for at sikkerheten ivaretas under den raske utviklingen av teknologi, noe som kan være utfordrerne (Engen et al., 2021, s. 260-261).

Krisehåndtering og beredskap

Innledningsvis i kapittelet tok oppgaven opp hvordan digitalisering gir risikoer og sårbarheter på grunn av sammenvevde koblinger. I lys av dette vil man derfor kunne stå overfor noen dilemmaer og utfordringer knyttet til bruk av digitaliserte ved håndtering av hendelser i følge Engen et al. (2021). Det er særlig to utfordringer knyttet til bruk av digitale løsninger og verktøy i krisehåndtering og beredskap. Avhengighetsforholdet mellom mennesker og tekniske systemer og maskiner vil kunne føre til at en krise eller beredskapssituasjon ikke lenger kan løses om systemene ikke fungerer. Det kan likevel tenkes at det er back -up og redundansløsninger tilknyttet dette, men dette kan også trekkes mot at det igjen fører til mer kompleksitet. Utfordringen med digitalisering er også at det kan anmode mer standardisering, noe som kan gjøre det vanskeligere å improvisere og ta høyde for det man ikke vet (Engen et al., 2021, s. 255-256).

Risikohåndteringen og beredskapen belager seg på at mer av arbeidet er digitalisert, så vel operasjoner og funksjoner, kan det gi nye sårbarheter og risikoer. Dem som i større grad tar i bruk digitale teknologier står overfor nye risikoer og sårbarheter som følge av et voksende avhengighetsforhold mellom teknologi og mennesker. At det stilles større krav til samfunnet, eksempelvis til det offentlige, gjør at man blir mer avhengig av digitale systemer for å være en del av det moderne samfunn. Likevel krever flere systemer «menneskelig opplæring» først, og med dette kan moralske og etiske spørsmål følge med (Engen et al., 2021, s. 245-246). Da en teknologisk utvikling ikke lenger er et valg, og at man ofte gjennom offentlige tjenester må forholde seg til digitale løsninger både for ansatte og innbyggere vil tillit derfor kunnes svekkes om det skjer for mange brudd på sikkerheten. Det kan føre til at tjenester ikke tas i bruk lenger (Malmedal, 2020, s. 38).

I Soldal Lund (2021) pekes det på hvordan det har vært reelle problemstillinger med kommunikasjon i ekstremvær hendelser, som under eksempelvis «Dagmar» stormen i 2011. Både utfordringer og utfall av internett, telefoni og strøm samtidig som at basestasjoner ikke hadde nok batteriback-up gjorde det vanskelig å kontakte dem som skulle fikse strømmettet. For øvrig har også ekstremvær vist at nødnett også kan få problemer, som under «Tor» i 2016, der

stormen førte til brudd og feil i kommunikasjonslinjer og basestasjoner (Soldal Lund, 2021, s. 97-98).

Etikk

Digitale etiske refleksjoner handler om forståelse rundt selve teknologien, hvordan det vil kunne påvirke det sosiale samt bruk og utvikling av teknologien (Onarheim Bergsjø, 2020, s. 51-53). Fremveksten av stordata, algoritmer og kunstig intelligens vil føre til noen etiske dilemmaer knyttet til transparens, sikkerhet og risikovilje (Onarheim Bergsjø, 2020, s. 49). Både at mennesker ikke vet hvilke vurderinger som ligger bak informasjonen, samt at algoritmer og maskiner gjør operasjoner uten at de har innsikt i hele konteksten (Ask & Søraa, 2021, s. 177). Innenfor eksempelvis rettsvesen, helsevesen og politi vil avgjørelser kunne basere seg informasjon fra algoritmer, noe som kan være problematisk fordi disse igjen kan være påvirket av virkeligheten som ikke er nødvendigvis er nøytral. (Onarheim Bergsjø, 2020, s. 49-50). Man må derfor være oppmerksom på hva historisk data faktiske reflekterer.

Samfunnet er i større grad blitt overvåket som følge av digitalisering (Engen et al., 2021, s. 263). Mye av teknologiens hensikt går ut på å innhente data, gjennom registrering og måling for å videre bli brukt til analyse. Ut fra dette er målet at teknologien skal gjøre ting bedre for oss, men det vil likevel bety utfordringer for personvernet (Windvik, 2020, s. 19). Det vil være mer data som blir generert, som igjen kan selges videre samtidig som det oppstår problemstillinger knyttet til hvem som skal eie og bruke de ulike dataene (Ask & Søraa, 2021, s. 177-178).

Hvordan folk omfavner teknologi vil avhenge av bakgrunn, kultur og hvilket samfunn de tilhører. Det vil igjen spille på hvilke verdier man har og hvordan man derfor forholder seg til ny teknologi (Onarheim Bergsjø, 2020, s. 60).

Digitalisering og sikkerhet

Digitaliseringen medfører at mer informasjon lagres elektronisk, noe som gjør at den er utsatt for at andre kan få tak i den. Det blir i Windvik (2020) presentert som en tilsiktet handling, noe som er der «noen med viten og vilje forsøker å gjøre noe mot deg» (Windvik, 2020, s. 19).

Nasjonalsikkerhetsmyndighet (NSM) i Norge utgir årlig en rapport som tar for seg nasjonal sikkerhets risikobilde, da de har ansvar for IKT-angrep både i form av avdekking, håndtering og koordinering. Da rapporten kom i første kvartal i år, tok den for seg digitale trusler og

risikoer. Selv med økt fokus på risikobildet innenfor det digitale domenet, øker fremdeles risikoen. Det på grunn av både endringene i sårbarhetsbildet, men og på grunn av rask teknologisk utvikling. Det presises også at rask teknologisk utvikling som droner, satellitt- og romteknologi, og telekommunikasjon utfordrer den nasjonale sikkerheten i den forstand at det skaper nye sårbarheter og avhengigheter (Nasjonal sikkerhetsmyndighet, 2022, s. 9).

Teknologiavhengigheten gjør samfunnet mer tilkoblet teleinfrastruktur og datasentre. Dette medfører økt avhengighet for kraftens funksjon for samfunnet (Nasjonal sikkerhetsmyndighet, 2022, s. 9). Digital utpressing og sabotasje kan inntreffe i viktige samfunnsfunksjoner med alvorlige konsekvenser. Dette kan eksempelvis være innenfor matforsyning og teleinfrastruktur. NSM trekker derfor frem at årvåkenhet vil være svært viktig fremover for å kunne arbeide mot å oppdage avvik (Nasjonal sikkerhetsmyndighet, 2022, s. 17-19). Viktige verdier for nasjonal sikkerhet eksemplifiseres med datasentre og informasjonssystemer, og databaser. Et økt digitalt samfunn vil være avhengig av disse (Nasjonal sikkerhetsmyndighet, 2022, s. 11).

3.4 Samfunnssikkerhet i Norge

Endringene av geopolitikken på globalt nivå ved slutten av kalde krigen krevde at hvordan man forsto at sikkerhet i Norge måtte endres. Forsvaret som før var bygget opp på at den sivile beredskapen kunne bistå til militære formål, ble da endret for å redusere avhengigheten av sivile ressurser, på grunn av strukturelle endringer av det økonomiske og samfunnsmessige spekteret. Det ble derfor også et styrket fokus på katastrofer, kriser og ulykker som inntreffer i fredstid i motsetning til der krig før hadde vært en mye mer underliggende faktor (Morsut, 2021, s. 69-71).

Sikkerhetsfokuset ble på samfunnets egne sårbarheter som kom fra farer, som tekniske ulykker og naturhendelser, og internasjonale trusler og farer som rammet lokalt. På 1990 – tallet inntraff det flere kriser og ulykker som sivil beredskap måtte håndtere. Av noen utvalgte hendelser kan man trekke frem Sleipnerulykken i 1999, flommen på Østlandet i 1995, Åsta ulykken i 2000, Scandinavian Star i 1990 samt Alexander Kielland-ulykken. I tillegg til overnevnte hendelser var det også på dette tidspunktet utvikling av hendelser som ikke kunne løses innad i Norge, men som vokste frem som følge av globalisering. Dette var typisk pandemier, klimaendringer så vel som demografiske endringer (Morsut, 2021, s. 71-73). Selv om dette er utfordringer som

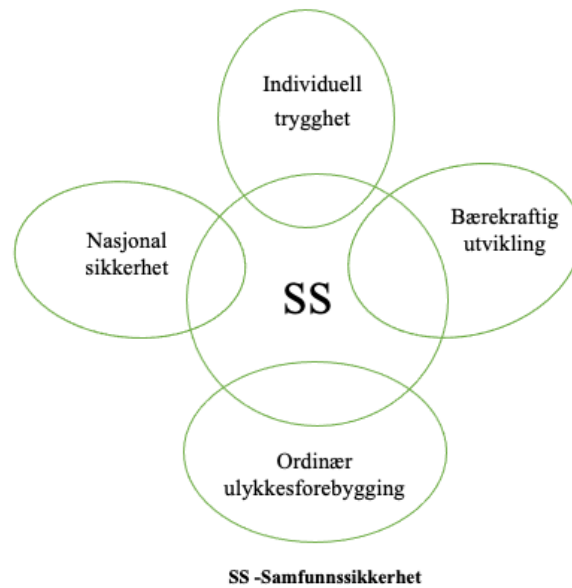
må løses gjennom internasjonalt og nasjonalt samarbeid er lokal kunnskap svært viktig i håndteringen av kriser (Olsen et al., 2007, s. 70).

Sårbarhetsutvalget kom i 2000 med en NOU som tok i bruk begrepet samfunnssikkerhet (NOU 2000: 24). Sårbarhetsutvalget skulle undersøke hvordan sikkerhet og beredskap kunne forbedres i Norge. Den definerer ikke samfunnssikkerhet eksplisitt, men beskriver mange viktige elementer innenfor samfunnssikkerhet som kriser, sårbarhet, risiko og beredskap. Samfunnssikkerhet er noe som blir utfordret av uønskede natur- og/eller menneskeskapte hendelser som vil gå utover samfunnets verdier. Det kan her trekkes frem liv og helse, styresett, økonomi og landets territoriale integritet (Morsut, 2021, s. 73).

Samfunnssikkerhet har både politiske og symbolske aspekter og er derfor ulikt definert avhengig av hvem som er interessentene (Olsen et al., 2007, s. 70). Olsen et al. (2007) trekker også frem at tillit er en del av samfunnssikkerheten. Tillit må opprettholdes i sosiale funksjoner, som blant annet kan håndteres gjennom risikostyring. Dette handler om balanse mellom at samfunnet skal føle seg trygt, men samtidig være klare over at uønskede hendelser kan inntreffe. Også planverk vil kunne være tillitsbyggende, men disse planene kan også ende opp med at man mister tillitt om de ikke samsvarer med virkeligheten (Olsen et al., 2007, s.73).

I det følgende presenteres definisjonen på samfunnssikkerhet fra Meld. St. 5 (2020-2021) *Samfunnssikkerhet i en usikker verden* som oppgaven tar utgangspunkt i:

Samfunnssikkerhet handler om samfunnets evne til å verne seg mot og håndtere hendelser som truer grunnleggende verdier og funksjoner og setter liv og helse i fare. Slike hendelser kan være utløst av naturen, være et utslag av tekniske eller menneskelige feil eller bevisste handlinger. (Meld. St. 5 (2020-2021), s. 10)



Figur 3: Sikkerhetsområder relatert til samfunnssikkert, hentet fra Engen et al. (2021, s. 42); Olsen et al. (2007, s. 74)

Samfunnssikkerheten spenner over flere områder og rammer bredt. Figur 3 illustrerer hvordan Olsen et al. (2007, s. 74) belyser at samfunnssikkerheten tar for seg flere sikkerhetsområder, men at det ikke kun skal fokuseres på et område (Olsen et al., 2007, s. 74).

For nasjonalsikkerheten må kritiske samfunnsfunksjoner fungere i krig. Selv om de har ulike strategier og midler er det overlappende felt. Bærekraft handler om å nå langsiktige bærekraftige mål. Om disse ikke nås vil det kunne gå ut over samfunnssikkerheten ved hendelser som naturkatastrofer. Hvordan ulykkesbehandling er en del av samfunnssikkerhet, handler om summen av enkelt hendelser og tilhørende håndteringer og ledelse, og om hendelser som i større grad vil påvirke samfunnskritiske funksjoner som eksempelvis Covid 19-pandemien. Alle disse vil igjen kunne gå utover individuell trygghet (Olsen et al., 2007, s. 74).

For å avgrense hva oppgaven legger i verdier, tas det utgangspunkt i samfunnsverdiene presentert i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin rapport om *Krisescenarier - analyse av alvorlige hendelser som kan ramme Norge* (DSB, 2019). Her presenteres samfunnsverdiene som liv og helse, natur og kultur, økonomi, samfunnsstabilitet, og demokratiske verdier og styringsevne (DSB, 2019, s. 29).

Samfunnskritiske funksjoner er kritiske funksjoner som må opprettholdes konstant for å kunne ivareta samfunnssikkerheten. Dette er særlig viktig å identifisere for å kunne klargjøre hvilken funksjonsevne som kreves for å opprettholde samfunnssikkerheten (DSB, 2016, s. 8, 22). Samfunnsfunksjoner systematiseres i tre områder: styringsevne og suverenitet, befolkningssikkerhet og samfunnets funksjonalitet. Spesielt befolkningssikkerhet og samfunnets funksjonalitet vil kunne påvirkes av klimarisiko, som følge av at det kan føre til fysiske skader, men og endringer i hverdagen som vil kunne utløse bekymring og uro. Under hver kategori kan det trekkes inn noen viktige samfunnsfunksjoner som styring og kriseledelse under styringsevne og suverenitet. Under samfunnets funksjonalitet kan det trekkes frem samfunnsfunksjoner som vann og avløp, transport og kraftforsyning, samt under befolknings sikkerhet er natur og miljø viktige samfunnskritiske funksjoner (DSB, 2016, s. 8-19; Njå et al., 2020, s. 142-145). Disse igjen være avhengig av infrastruktur for å fungere (NOU 2006: 6, s. 32).

Digitalisering fører til at flere kritiske funksjoner og infrastrukturer blir mer avhengig av teknologi og strømforsyning. Olsen et al. (2007) trekker frem at bortfall av dette derfor kan gå utover kritiske samfunnsfunksjoner evne til å fungere. Her kan man trekke inn at bortfall eller forstyringer vil påvirke overvåkningssystem, muligheten til å kommunisere mellom IKT og telekommunikasjon, og eksempelvis drikkevann og kloakksystem. En hendelse fører derfor til store konsekvenser som følge av kompleksitet og tette koblinger og som følge av en latent feil. Komplekse systemer fører til at samfunnskritiske funksjoner og infrastruktur står over flere sårbarheter (Olsen et al., 2007, s. 73).

Samfunnssikkerhetsarbeidet fører også med seg ulike hensyn da det er flere politiske, økonomiske, tekniske osv. hensyn som må vurderes. Ulike interessegrupper har ulike verdisyn, en beslutningstaker må beslutte ut fra flere vanskelige vurderinger. Det vil derfor i arbeidet med samfunnssikkerhet være ulike dilemmaer som vil påvirke samfunnssikkerhetsarbeidet i følge Olsen et al. (2007). Dette knytter seg til forholdet mellom samfunnssikkerhet og kunnskap og forebygging, samfunnssikkerhet og frihet, samfunnssikkerhet og sosialt ansvar, og samfunnssikkerhet og sårbarhet Det vil være utfordrerne å finne en balansegang for hvor mye frihet og hvor mye sikkerhet som skal til for å best mulig ivareta samfunnssikkerheten (Olsen et al., 2007, s. 75-76).

Dilemmaet om kunnskap, forebygging og samfunnssikkerhet går blant annet ut på bruk av ressurser og beskyttende tiltak. Dette fordi det kan være usikkerhet rundt hvor mye effekt tiltak har og om hendelser ikke inntreffer som følge av tiltakene eller andre grunner. Likevel stiller samfunnet krav til beskyttelse for uønskede hendelser, som vil kunne gå på bekostning av verdier om det ikke settes inn forebyggende tiltak. Samtidig må dette også knyttes opp mot balansen mellom følelsen av trygghet, men også være oppmerksom på sårbarheten. I tillegg vil det være prioriteringer mot hvilke hendelser samfunnet skal legge inn tiltak på (Olsen et al., 2007, s.75-76).

I og med at samfunnssikkerheten spenner over mange infrastrukturer og funksjoner gjør det at det vil være flere aktører involvert, som både er av offentlig og privat karakter. Det vil føre til ulike prioriteringer når det kommer til effektivitet, profitt og sikkerhet. Dette kan videre knyttes til dilemmaet om sosialt ansvar og samfunnssikkerhet. Fordi mange av fremtidige farer og trusler er en blanding av sosiale, kulturelle, tekniske og økonomiske faktorer vil det derfor for å ivareta samfunnssikkerheten kreve ansvar, organisering og koordinering som igjen vil være utfordret av presenterte dilemmaer (Olsen et al., 2007, s.76-77).

3.4.1 Risikostyring og samfunnssikkerhet

For å ivareta samfunnssikkerheten vil risikostyring være sentralt. Aven (2015) mener at risikostyring handler om hvordan risiko kan styres gjennom tiltak, strategier og prosesser for å kartlegge, og finne ut hva man ønsker å oppnå og hvordan dette kan gjøres. Når dette er gjennomført vil en viktig del av risikostyringen også være å gjennomføre og evaluere. Risikoens hensikt er derfor å utvikle en balansegang mellom uønskede hendelser og verdiskaping (Aven, 2015, s. 13-14).

For at samfunnet skal imøtekomme systemiske risikoer, må en i risikostyringen også ta for seg prinsippene: kommunikasjon og inkludering, integrering, og refleksjon ifølge van Asselt og Renn (2011, s. 439). De beskriver hvordan usikre, tvetydige og komplekse risikoer ikke kan håndteres bare gjennom sannsynlighet ganger konsekvens. De trekker derfor frem at risikostyringen må tar for seg tre prinsipper når en skal behandle og håndtere risikoer av kompleks, usikker og tvetydig karakter (van Asselt & Renn, 2011, s. 432).

Systemisk risiko må eksempelvis ses på med en helhetlig tilnærming når det kommer til risikostyring, identifisering av farer og til risikovurderinger fordi det er så mange årsaker, konsekvenser og avhengigheter som henger sammen (van Asselt & Renn, 2011, s. 436). Når risikostyringen skal imøtekomme systemisk risiko vil disse prinsippene være nyttig å tenke over gjennom de ulike stegene av risikostyringen.

Det første prinsippet kommunikasjon og inkludering, er svært viktig for vellykket risikostyring, der kommunen skal være både eksperter, beslutningstaker, befolkning, og interessenter. Gjennom å tilrettelegge for risikostyring vil inkludering av mange aktører, handle om at man bedre kan kommunisere risiko, og samtidig hvordan den kan håndteres. På den andre siden vil alle ha ulike roller og så i måte forskjellige interesser noe som kan påvirke kommunikasjonen (van Asselt & Renn, 2011, s. 439-441).

Integreringsprinsippet handler om kunnskapsinnhenting. Komplekse, usikre og/eller tvetydige risikoer som systemisk risiko vil kreve et helhetlig bilde som ikke bare inkluderer vitenskapelig kunnskap, men også eksempelvis kunnskap fra urfolk eller eksperimentell kunnskap. Integreringsprinsippet fremhever også kontrollbarhet, reversibilitet, toleranse, katastrofale potensiale og frivillighet er problemer og verdier som må belyses i risiko evaluering og vurdering (van Asselt & Renn, 2011, s. 442).

Det siste prinsippet omhandler refleksjon. Som følge av at komplekse, usikre og tvetydige risikoer vil kunne være dynamiske, påpeker van Asselt og Renn (2011) at risikostyringen ikke må bli rutinebasert. Risikostyringen må ha en kontinuerlig vurdering av ulemper og fordeler, som da også vil kunne handle om balansen mellom innovasjon og sikkerhet (van Asselt & Renn, 2011, s. 442).

3.5 Oppsummering

Menneskeskapte klimaendringer fører til klimarisikoer som må håndteres gjennom klimatilpasning (IPCC, 2022a). Kapitlet har tatt for seg begreper som risiko, sårbarhet, usikkerhet, samfunnssikkerhet og risikostyring. Utvikling av sårbarheter og risiko vil i et større bilde kunne virke inn på samfunnets evne til å opprettholde nødvendig sikkerhet for befolkningen. Slik som FN sin definisjon på klimarisiko trekker frem presentert i delkapittel 3.1.2, er det mange forhold som kan bli påvirket av økt klimarisiko, samtidig som det er usikkert

om hvordan samfunnet klarer å tilpasse seg. Det vil blant annet påvirkes av vippepunktendringer som Dow et al. (2013) belyser. Koubi (2019, s. 343) fremhever at klimaendringer kan bidra til konflikter da spesielt for utviklingsland, men man kan også trekke paralleller til Norge. Mellom forskjellige interessenter er det ulike verdier som verdsettes når samfunnet skal tilpasse seg klimaendringer, som naturverdier versus økonomi. Hvis digitalisering gjør det lettere å håndtere systemisk risiko som klimaendringer, veier det opp for tilhørende risikoer ved digitalisering eller gjør det samfunnet bare mer sårbart?

Ved bruk av digitale løsninger og verktøy for å imøtekomme tilpasninger for kommunen er det uklart hvilke og hvor eksakt risikoen vil være eller hvilke det er. Det vil også kunne være vanskelig å danne et godt kunnskapsgrunnlag for feil innenfor digitale teknologier fordi de vil kunne være grenseoverskridende, altså at en feil et sted gir konsekvenser flere steder. Det vil være vanskelig å danne et «lukket system». Digitale teknologier vil belage seg på flere kilder, og kan bli påvirket av utenforliggende faktorer. Samtidig kan man også stille seg spørsmålet om hvilke risikoer digitalisering bringer med seg i håndteringen av klimarisiko fordi det vil kunne endre seg overtid som følge av hvilke klimarisikoen som skal håndteres. Det vil derfor ta tid å skape et kunnskapsgrunnlag som fremmer bedre håndtering av risikoer samt usikkerheter.

Kapittelet har derfor hatt som hensikt å redegjøre for sentrale begreper som sammen med kontekst, empiri, og drøfting vil kunne danne grunnlag for å svare på problemstillingen. Opp mot forskningsspørsmål en vil det teoretiske grunnlaget være viktig for å se hvordan digitalisering i klimatilpasning kan føre til mindre sårbarhet for klimarisikoer, samtidig som det også vil kunne påpeke hvilke risikoer og sårbarheter som vil vokse frem ved bruk av økt digitalisering i klimatilpasning, som forskningsspørsmål to omhandler. Når dette blir belyst vil oppgaven til slutt kunne se hvordan samfunnssikkerheten vil påvirkes og hvilke utfordringer som kommunen kan møte på.

4 Metode

Dette kapitlet vil gi innsikt i oppgavens fremgangsmåte og den metodiske tilnærmingen som er brukt. Det vil bli redegjort for forskningsplanen, datagenerering (datainnsamling), kvalitetskriterier, etiske refleksjoner, og svakheter og styrker av de metodiske valg som er gjort. Valg av problemstilling og hvordan denne skal besvares gir indikasjoner på hvilke metodiske betraktninger som er mest egnet for å gi svar på problemstillingen. Problemstillingen som er undersøkt er: *Hvilke typer utfordringer skaper digitalisering for samfunnssikkerheten når digitalisering benyttes i klimatilpasningen på kommunalt nivå?*

I og med at masteroppgaven er et samarbeid innenfor RISKSEC2.0, har det blitt tatt noen valg i henhold til hva som skal være avhengige og uavhengige variabler. Problemstillingen tilsier at oppgaven skal undersøke digitalisering, klimatilpasning og samfunnssikkerhet. I den grad klimatilpasning undersøkes er det på vegne av hva digitalisering er innenfor klimatilpasning. Masteroppgaven har som hensikt å gi innsikt i hvilke nye risikoer og sårbarheter som kan forekomme ved bruk av digitalisering innenfor et gitt arbeid i en kommune, i dette tilfellet klimatilpasning. Innenfor RISKSEC2.0 vil masteroppgaven dermed bidra til innsikt i digitaliseringsrollen i kommunens klimatilpasningsarbeid, som er et viktig forskningsmål for den arbeidsgruppen som ser på digitale løsninger i klimatilpasning på lokalt nivå i RISKSEC2.0 innenfor Work Package 3.

4.1 Forskningsplan

I forkant av datainnsamlingen har det blitt arbeidet med å sette seg inn i relevant forskning og teori, slik at det var grunnlag for å innhente empiri som samsvarte med dette. Etter de empiriske funnene har det likevel forekommet justeringer som er nødvendige for at det skal bli sammenheng mellom funn og grunnlaget som ble lagt. Det kan derfor sies at forskningsstrategien indikerer en abduktiv metode. Abduksjon tilsier at det varieres mellom deduktiv, «fra teori til empiri», til induktiv som tilnærmer seg «fra empiri til teori». (Johannessen et al., 2021, s. 30).

Blaikie og Priest (2019, s. 3) anser forskning som noe som kan deles inn i tre deler. Disse tre delene er planlegging, utførelse og rapportering. Det er heller ikke gitt at dette er en lineær prosess, da de ulike fasene kan vikles inn i hverandre (Blaikie & Priest, 2019, s. 3). Tabell 2 gir

en oversikt over hva som har blitt gjort i tidsrammen prosjektet hadde, og en beskrivelse av hvorfor dette ble gjort.

Tabell 2: *Forskningsprosessen*

Når	Hva ble gjort?	Hensikt
Desember 2021	<p>Gjennom høsten ble utkast til en skisse av masteroppgaven levert.</p> <p>Kontaktetablering med RISKSEC2.0.</p>	<p>Dette for å tenke igjennom hva man ønsket å skrive om, og få tildelt veileder som kunne bidra med kunnskap og veiledning underveis. Samtidig fikk forsker også innsikt i RISKSEC2.0 for å se hvilke temaer masteroppgaven skulle ta for seg for å sammenfalle med målene i Work Package 3</p>
Januar 2022	<p>I samarbeid med veileder ble det sett på hvordan oppgaven kunne snevres inn og hvilke problemstillinger som kunne være interessante, samt utviklet en plan for fremdrift, og arbeid med søknad til NSD.</p>	<p>Når utkast av forskningsspørsmål var utformet kunne informasjonsinnhenting av relevant dokumentasjon fortsette.</p> <p>Søknad til NSD ble også sendt for å vite at etiske hensyn blir ivaretatt gjennom hele prosessen.</p> <p>Fremdriftsplanen var viktig for å ha kontinuerlig drift i arbeidet, utarbeide tidsfrister og lage rom for hindringer som kunne oppstå underveis.</p>

<p>Februar 2022</p>	<p>Godkjennelse av NSD.</p> <p>Arbeidet besto av å utvikle utkast til kontekstkapittel, samt ideer for hvordan teori- og metodekapitlene kunne utarbeides.</p> <p>Kartlegge mulige informanter og sende ut forespørsel til disse om intervju.</p> <p>Forespørsler om intervju til mulige informanter utsendt, og i noen tilfeller ble tidspunkt avklart.</p>	<p>Kontinuerlig jobbing med å søke etter relevant informasjon og teoretisk bakgrunn for oppgaven.</p> <p>Å sende ut forespørsel på dette tidspunktet ga mulighet for avtale av intervju som passet både informant og forskers timeplan.</p>
<p>Mars 2022</p>	<p>Gjennomføring av intervjuene og startet arbeid på transkriberingen.</p> <p>Utforming av metodekapittel.</p>	<p>Intervjuene gav innsikt til å kunne besvare problemstillingen, samt at det underveis ble tydeliggjort hvilke deler av intervjuguiden som var relevant for hver enkelt. Det gav derfor mulighet til å gå i dybden på ulike deler av problemstillingen ut fra hvilken informant det var snakk om.</p>
<p>April 2022</p>	<p>Ferdigstillelse av transkribering, og arbeid med analyse påbegynt.</p>	<p>Transkripsjonene ble brukt til å kategorisere informasjon til analysen, samt sendt til informanter slik de kunne se over hva</p>

		som ble sagt og godkjenne dette.
Mai 2022	Ferdigstillelse av teorikapittel. Analyse og diskusjon. Modifisering av oppgaven.	Analysering av funn ble fullført, samt modifisering av oppgaven som helhet for å gi oppgaven en rød tråd.
Juni 2022	Ferdig og levert innen 15juni.	

4.2 Kvalitativ metode

Samfunnsvitenskapelig forskning har som hensikt å ta for seg samfunnet som helhet, eller grupper og mennesker innenfor et samfunn. Innenfor samfunnsfaglig forskning kan det gjennomføres en kvalitativ eller kvantitativ strategi for å få svar på en problemstilling (Grønmo, 2016, s. 39). Der den kvantitative metoden ser mot et tilfeldig utvalg og teller opp fenomener, har kvalitativ forskning mer den hensikt å undersøke i dybden og innhente detaljert informasjon om et fenomen. Johannessen et al. (2021) beskriver det som «særlig hensiktsmessig hvis vi skal undersøke fenomener som vi ikke kjenner særlig godt, og som det er forsket lite på» (Johannessen et al., 2021, s. 23). Innenfor kvalitative studier er det i flere tilfeller være hensiktsmessig å undersøke et tema ved bruk av flere kvalitative metoder for å innhente informasjon og analysere det (Grønmo, 2016, s. 67). I denne oppgaven har jeg derfor benyttet dokumentanalyse og semistrukturerte intervjuer.

4.2.1 Datainnsamling og analyse

Datainnsamlingen har bestått av å utføre intervjuer og innhente dokumenter for å analysere disse. Innenfor kvalitativ metode er intervjuer og dokumentanalyse to måter å kunne innhente informasjon til forskningen. I oppgaven omfatter intervjudataene primærdata for analysen som senere gjennomføres. Dette vil si data som jeg som forsker selv har innhentet. Videre er det også innhentet informasjon fra dokumenter som andre har utviklet. Denne informasjonen blir å anse som sekundærdata (Blaikie & Priest, 2019, s. 25).

4.2.1.1 Dokumentanalyse

Bowen (2009) belyser at i arbeidet med å utarbeide grunnlaget for studien, er det også viktig å studere og tolke tidligere forskning. Dokumenter utgjør en viktig rolle i datainnsamlingen på flere ulike måter. Det kan eksemplifiseres med at det bidrar til å gi kontekst og begrunnelse for valg av tema som skal undersøkes. I intervjusituasjoner kan det også være relevant å stille spørsmål rundt dokumenter som er relevante for informantene, da dokumenter kan bidra til å verifisere de funnene som gjøres gjennom intervjuene. Overensstemmelse mellom dokumenter og intervjuer vil kunne gi større grad av troverdighet og pålitelighet til prosjektet (Bowen, 2009, s. 28-31).

Bowen (2009) peker også på at ved bruk av dokumentanalyse er det både styrker og svakheter som må tas hensyn til, noe som belyser at det er viktig å være kritisk rundt valg av dokumenter. I det følgende vil det bli presentert hva som gjør dokumentanalyse egnet som metode, samt utfordringer som kan svekke metodikken. Tilgjengeligheten, altså at mange dokumenter tilhører det offentlige, gjør at dokumentanalyse kan ses på som en effektiv metode for innhenting av data, der det vil være opp til forskeren selv å finne informasjonen gjennom ulike forskningsinstitusjoner og nettsider til eksempelvis lokale og nasjonale myndigheter. Mange dokumenter går også i dybden på tematikken, slik at det også er mulig å hente informasjon om hvordan utviklingen har vært over tid. Innenfor fordelene er det også mindre bekymring tilknyttet refleksivitet. Dokumentene vil ikke kunne bli påvirket av den pågående forskningsprosessen (Bowen, 2009, s. 31).

I valg av dokumenter må man likevel være bevisst på at disse er skrevet med en annen agenda og hensikt enn hva forskningsprosjektet har. Fordi det finnes uendelig med dokumenter kan forskere bli påvirket av hvilke som velges ut, og da spesielt i de tilfeller hvor forskeren er tilknyttet en organisasjon eller et prosjekt (Bowen, 2009, s. 32). Dette er spesielt noe masteroppgaven kan bli påvirket av i den forbindelse at andre innenfor RISKSEC2.0 kan komme med innspill til hva som vil være mest hensiktsmessig å legge vekt på for at masteroppgaven skal passe den gitte arbeidsbeskrivelsen. Det istedenfor at forsker selv kan utforme oppgaven etter den informasjonen som forsker har funnet.

Hvor mange dokumenter som er nødvendig avhenger av den enkelte studien og hva som undersøkes (Bowen, 2009, s. 33). I begrunnelsen av antall dokumenter som er valgt, kan det argumenteres for at valgte dokumenter dekker den bredden som er nødvendig for å gi et

helhetlig bilde slik at problemstillingen kan besvares, samt også gi et innblikk i nasjonale føringer. I denne forbindelsen brukes dokumentene til verifisering for å understøtte temaer informanter har snakket om. I flere av tilfellene er dokumentasjon sendt av informantene, og dermed særlig relevant for informasjonen hentet fra intervjuene. Dokumentene vil også være nyttig for å svare på selve problemstillingen, og se om tematikkene kan føres sammen. Fremgangsmåten for analyseringen av dokumenter har vært å skaffe overblikk over innholdet, gå i dybden og deretter tolke innholdet. En del av dokumentstudiet er å være kritisk til hva dokumentet forteller, og søkelyset bør også være mot relasjonen dokumentet har til hva som undersøkes og hvordan dokumentet kan bidra til å besvare ønskede forskningsspørsmål (Bowen, 2009, s. 32-33).

I vedlegg 3 er det vedlagt en dokumentoversikt over dokumenter benyttet i empiri og videre til drøfting. Disse tar for seg tematikken rundt problemstillingen og belyser klimautfordringer for Stavanger kommune, strategier for digitalisering, og utfordringer med digitalisering på lokalt og nasjonalt nivå. I dokumentlisten spesifiseres det også hvilke av dokumentene som er upubliserte, da disse er interne dokumenter fra kommunen.

4.2.2 Informanter og intervjuer

I det følgende presenteres utvalg av informanter, intervjusituasjon, og forsker og informantforhold.

4.2.2.1 Utvalg

For å kunne velge ut de informantene som hadde mest innsikt mot oppgavens problemstilling, var det ønskelig å etablere kontakt med informanter som hadde kunnskap om digitalisering, klima og klimatilpasning, og beredskap og samfunnsikkerhet i Stavanger kommune. Aller helst var det ønskelig med noen som har kompetanse på tvers av de nevnte kompetanseområdene. Det ble derfor sendt ut e-poster til personer i Stavanger kommune som hadde slik innsikt. Thagaard (2018) anvender dette som strategisk utvelging som vil si at en søker etter personer som har kvalifikasjoner og egenskaper som egner seg til problemstillingen som undersøkes (Thagaard, 2018, s. 54). Det skal også presises at tilfeldighetsstrategien også ble gjeldende fordi noen informanter ble valgt ut på bakgrunn av hvem som svarte og hadde anledning til å delta. Disse informantene hadde forøvrig også de ønskede kvalifikasjoner (Thagaard, 2018, s. 56).

I samarbeid med veileder og andre forskere innenfor RISKSEC2.0 ble det diskutert hvem som kunne være mest hensiktsmessig å kontakte basert på kriteriene som ble stilt. Jeg fikk tilgang til informanter gjennom veileder, samt at jeg selv sendte ut e-poster til kommunen. I den forbindelse ble det også forespurt om de som mottok e-posten kunne sette meg i kontakt med andre, dersom de mente andre personer innenfor målgruppen ville være aktuelle til å stille opp. Dette impliserer den såkalte snøballmetoden (Thagaard, 2018, s. 56). Man starter med et utgangspunkt som utvider seg, slik en snøball gjør, gjennom at en kontakt gir informasjon om andre aktuelle kandidater. Forskere har likevel ikke fullstendig oversikt over hvor nøye informanten overholder forskerens ønskede kriterier (Grønmo, 2016, s. 117). For å unngå at det kun rekrutteres innenfor det samme miljøet ble det tatt kontakt med ulike avdelinger for å kunne utvide horisonten i den grad det var mulig (Thagaard, 2018, s. 56).

Det kan knyttes noen etiske utfordringer til snøballmetoden, da personen som blir foreslått ikke har fått mulighet til å gi informert samtykke, og forsker får informasjon om vedkommende før dette er avklart. For å unngå å havne i situasjonen hvor personopplysninger «kommer på avveie», må personen som foreslår et navn ta kontakt og avklare om det er greit at kontaktinformasjonen deles videre til forsker. Hvis ja, har forsker mulighet til å etablere kontakt med den potensielt nye informanten (Andrews & Vassenden, 2007 s. 155; Thagaard, 2018, s. 57).

4.2.2.2 Intervjuguide og intervjusituasjon

Kvale og Brinkmann (2015, s. 22) omtaler forskningsintervju som der to personer har en samtale om interessen de begge har om et emne. Intervjusituasjonene baserte seg på dybdeintervjuer, også kalt semistrukturerte intervjuer (Tjora, 2021, s. 127). I oppgaven er det valgt å ta i bruk semistrukturerte intervjuer som betegnelse. Dette anses som en måte der forsker kan gå i dybden på en tematikk fritt, men likevel ta utgangspunkt i en utarbeidet intervjuguide. En slik tilnærming kan gi informanten mulighet til å reflektere over erfaringer vedkommende har, og det kan være med på å definere rekkefølgen spørsmålene blir stilt i. Et semistrukturert intervju gir muligheten til dette, da intervjueren kan være fleksibel knyttet til rekkefølgen av spørsmål som stilles (Johannessen et al., 2021, s. 108).

I forkant av intervjuet ble det sendt ut informasjon om hvilke tematikker det var ønskelig å gå i dybden på. Dette var digitalisering, klimatilpasning og samfunnsikkerhet, samt at det i de

fleste tilfeller ble sendt ut intervjuguide i forkant. Som følge av dette hadde informanten mulighet til å reflektere rundt spørsmålene og temaene i forkant. Samtidig var det i forkant av intervjusituasjonen notert noen spørsmål som kunne være interessante å følge opp underveis i intervjuet. Det ble også underveis spurt spørsmål som ikke var planlagt på forhånd. Slike spørsmål tilknyttet hva informantene fortalte var mulig å stille som følge av at intervjuene var semistrukturerte som påpekt av Johannessen et al. (2021).

Flere av intervjuene ble gjennomført sammen med en PhD-student fra RISKSEC2.0 prosjektet. Det ble gjennomført totalt syv intervjuer, der ett intervju hadde to informanter til stede. For å kunne få en mest mulig naturlig og avslappet situasjon under intervjuene, fikk informantene velge om de ønsket fysisk oppmøte, eller om intervjuene skulle gjennomføres over Microsoft Teams (Johannessen et al., 2021, s. 116). To av syv intervjuer ble gjennomført på arbeidsplassen til informantene. Man kan diskutere om man får like god kontakt med informantene over Teams, samtidig som at noen temaer kan være vanskelig å snakke om når man ikke er fysisk til stede. Likevel omhandler ikke dette prosjektet temaer som er særlig emosjonelle, men snarer temaer som en informant vil være komfortabel med å snakke om over Teams (Johannessen et al., 2021, s. 122). Man kan i tillegg argumentere for at Covid-19 pandemien har gjort at man er blitt mer komfortabel med møter over videotjenester, og at man dermed oppnår tilnærmet like god kontakt som gjennom fysisk tilstedeværelse. Samtidig kan det også anses som tidsbesparende for både informantene og forsker.

Grønmo (2016) peker på at det er viktig å være bevisst på hvordan man fremtrer under intervjuet, og hva som kan bli feilkilder etter utført intervju. Dårlig kommunikasjon, ledende spørsmål og feil tidsbruk på temaer kan påvirke informasjonen som kommer frem (Grønmo, 2016, s. 172-173). Det har til størst mulig grad i intervjusituasjonene blitt forsøkt unngått å stille ledende spørsmål som kan påvirke informantene, men i de anledninger informant har opplevd å ikke ha noe syn på saken eller ikke forstått spørsmålet har forsker gitt noen forklaringer og kommet med eksempler. Dette kan bli sett på som ledende, men det har også hjulpet informantene til å reflektere og resonnerer tilknyttet sin rolle. Det var viktig at de skulle si det de mente selv, og selv om de kanskje først opplevde at de ikke hadde innsikt i tematikken, er likevel den vurderingen viktig informasjon til oppgaven. Som avslutning på intervjusituasjonen ble informantene spurt om det var noe de ønsket å tilføye. Det ga dem muligheten til å ta opp relevante poeng som ikke tidligere var belyst (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 161).

Hovedformen for dataregistrering har vært gjennom lydopptak. For å kunne være til stede, lyttende og gi full oppmerksomhet til informantene ble det ikke tatt utfyllende notater. Det ble heller valgt å transkribere lydopptak i etterkant. Likevel ble det notert stikkord underveis for viktige poeng, men også for å kunne styre samtalen. For å være sikker på at man som forsker hadde fått med seg de riktige poengene, og som ekstra kvalitetssikring, fikk informanter mulighet til å få tilbakesendt transkriberingen hvis de ønsket det. Enkelte ønsket også å få tilsendt hele oppgaven, og i den forbindelse vil også informanter se at deres deltakelse er et viktig bidrag til sluttproduktet og besvarelsen av problemstillingen (Grønmo, 2016, s. 170-172).

4.2.3 Transkribering

En del av dataanalysen er transkribering. Når talespråk bli omgjort til tekst er det visse utfordringer som forsker bør reflektere rundt (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 204-205). Kvale og Brinkmann (2015) definerer det å transkribere som «Å transkribere betyr å transformere, skifte fra en form til en annen» (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 205). Ved slik transkripsjon vil kroppsspråk og stemmeleie blant annet gå tapt. I noen tilfeller kan dette innebære at hvordan den faktiske situasjonen utspilte seg ikke blir godt nok uttrykt (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 204-205).

I gjennomgåelsen av lydopptak er det av denne grunn valgt å skrive ned alt for å være sikker på at sammenhengen ses. I de tilfeller informanten ønsker tilbakemelding på transkripsjonen vil de kunne se utskrift av den faktiske samtalen. I intervjuene hvor man har vært to forskere, har det gitt oss muligheten til å diskutere hva vi oppfattet av intervjuet og da også blitt enige om hvordan transkriberingen skal utvikles. Dette vil kunne være med på styrke reliabiliteten til oppgaven (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 211).

Å sende transkriberingen til informantene vil også være med på å se om informasjonen er oppfattet korrekt, ifølge Kvale og Brinkmann (2015). Hvordan man kan si at validiteten er opprettholdt er ikke intuitivt fordi det ikke er noe som heter korrekt informasjon. For å besvare oppgavens problemstilling vil det være innholdet og hva informanten ønsket å formidle som er viktig. Etisk sett bør man likevel være obs på å sende en ordrett transkripsjon tilbake, og om det vil være mer hensiktsmessig å sende et sammendrag. Dette fordi ordrette transkripsjoner kan føre til at informanten blir fornærmet fordi framstillingen kan være usammenhengende og lite ukonkret (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 211-213).

Som en del av dataanalysen ble datamaterialet fra intervjuene først kategorisert ved hjelp av fargekoder før flere intervjuer og dokumenter ble satt sammen som videre ble brukt i empiri og drøfting. Intervjuguiden var utformet tematisk, men fargekodingen anvendes likevel for å bedre hente informasjonen som gjaldt de ulike tematikkene. Nettopp fordi intervjuene baserte seg på semistrukturerte intervjuer ble tematikken ikke alltid gjennomgått slik intervjuguiden var satt opp. Eksempler på ulike kategorier og koder var klima med klimaendring, klimatilpasning og klimarisiko, risiko og sårbarhet, digitalisering og samfunnssikkerhet. Videre ble informasjonen fra intervjuene satt sammen med dokumentene som er med på å danne grunnlaget for empirien og drøfting.

4.3 Kvalitetskriterier

For å kunne vurdere det kvalitative studiets kvalitet, er det valgt å ta utgangspunkt i reliabilitet, validitet og overførbarhet.

4.3.1 Reliabilitet

Datainnsamlingen bør være grundig og gjort på en etisk og ryddig måte. For kvantitative data kan det eksempelvis vises til test-retest-metoder (Grønmo, 2016, s. 446). For kvalitative studier er det mer utfordrende. Kvalitativ innsamling foregår på en annen måte, og typiske kvantitative krav blir dermed uhensiktsmessig. For å vurdere reliabilitet, som også kan forstås som pålitelighet, er innsikt og beskrivelse av forskningsopplegget viktig å belyse. På den måten kan andre dermed ha innsikt i hvordan opplysningene er innhentet og behandlet (Johannessen et al., 2021, s. 256). For å støtte opp kriteriet reliabilitet er det brukt offentlige dokumenter, lydopptak og en detaljert beskrivelse av forskningsmetodikken. Ved å beskrive fremgangsmetoden er det anledning for andre å få innsikt i valg under prosessen, og styrker og svakheter for å kunne vurdere reliabiliteten.

I forbindelse ved valg av dokumenter som tas i bruk, har det vært et bevisst valg å ta i bruk offentlige dokumenter. Dette fordi de er åpne, og andre kan dermed også lese dokumentene som er valgt og vite det eksakte innholdet og hvor de er funnet fra. Det har derfor også vært viktig at dokumentene fra informantene ikke har inneholdt sensitiv informasjon eller vært unntatt offentligheten.

Ved bruk av lydopptak har det også vært mulighet til å transkribere intervjuene i etterkant for å kunne dokumentere akkurat hva som blir sagt. Dette har blitt gjort med samtykke, og lagret på sikker måte etter beskrivelser og krav fra Norsk senter for forskningsdata (NSD). Som utgangspunkt har også alle informanter hatt samme intervjuguide, men når spørsmålene forstås ulikt og informantene har ulik tilnærming til problemstillingen vil det likevel være ulike oppfølgingsspørsmål som ble stilt, selv om samme intervjuguide har blitt brukt.

I etterkant av noen av intervjuene ble det også sendt oppfølgingsspørsmål for å få en mer detaljert forståelse av utsagn som fremsto som uklare. Dette ble gjort for å få riktig forståelse av som faktisk ble sagt. Dette var og særs viktig for det ene intervjuet som ble gjort uten lydopptak.

4.3.2 Validitet

Validitet innenfor studien vil være relatert opp mot om resultatene som oppgaven til slutt presenterer gjenspeiler virkeligheten. Har fremgangsmåten funnet fram til noe som representerer virkeligheten og hensikten med studien? Den interne validiteten utforsker dermed troverdigheten (Johannessen et al., 2021, s. 256). Bruken av flere metoder kan være med på styrke validiteten. Gjennom bruk av intervju og dokumenter vil informasjon kunne supplere hverandre og dermed etterstrebe at det representerer virkeligheten.

4.3.3 Overførbarhet

Overførbarhet sier noe om denne undersøkelsen kan overføres til tilsvarende fenomener (Johannessen et al., 2021, s. 257). Det vil være noen utfordringer tilknyttet overførbarheten til denne studien. Kommuner i Norge er av svært variert størrelse og av ulik oppbygning innad i kommunens ledelse. For kommuner med tilsvarende areal og samme klimatiske utfordringer vil det kunne være større grad av overførbarhet. Noen generelle funn som eksempelvis risikoer ved digitalisering, vil likevel være noe man kan trekke slutninger fra som gjelder for flere kommuner, uavhengig av nødvendige klimatilpasningstiltak. Inkludering av andre informanter enn dem som svarte vil også kunne si noe for overførbarheten. Det er ikke gitt at den samme informasjonen ville ha kommet frem ved bruk av andre informanter.

4.4 Ethiske refleksjoner

I månedsskiftet januar/februar ble masterprosjektet meldt inn til NSD. NSD er Norsk senter for forskningsdata, og bearbeider søknader om personvern og personopplysninger i forskningsprosjekter. Under denne prosessen ble det gitt informasjon om selve masterprosjektet, dets tilhørighet til RISKSEC2.0, hvilke opplysninger som skulle samles inn og hvordan oppbevaring av opplysninger skulle gjøres. I vedlegg er samtykkeskjemaet vedlagt, som beskriver kort hva prosjektet omhandler og hva samtykket innebærer.

Kvale og Brinkmann (2015) belyser at gjennom en intervjuundersøkelse vil det være hensiktsmessig å reflektere rundt hvordan informasjonen intervjuobjektene skal ha og hvordan deres anonymitet kan opprettholdes, samtidig som deres deltakelse heller ikke skal føre til noen negative konsekvenser for dem. Hvordan dette kan ivaretas kan ses på som etiske refleksjoner underveis i en intervjuopprosess (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 102).

Informert samtykke legger vekt på at de som deltar får informasjon om tema og tilhørende problemstillingens hovedtrekk og formål, og hvilken risiko eller fordel vedkommende kan oppleve ved sin deltakelse. For informanten skal prosessen være frivillig, og uansett tidspunkt har vedkommende lov til å trekke seg (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 104) I kontaktfasen har informanter blitt gitt informasjon om prosjekt og samtykkeskjema der de har mulighet til å lese seg opp på hva deltakelsen innebærer for dem. Etter gjennomførelsen er det også sendt informasjon som gir informantene mulighet til å trekke sine uttalelser eller kommentere informasjonen.

Innenfor konfidensialitet handler det om deltakerens anonymitet. Ved offentlig forskning må informanten være informert om at informasjon som er identifiserbar vil kunne forekomme (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 106). Da oppgaven kun undersøker en navngitt kommune vil det være umulig å anonymisere personer helt. Det er derfor også kun navngitt informanter med nummer fra 1 til 8, og heller ikke spesifisert hvem som har de ulike kvalifikasjonene. Intervjumaterialet ligger i en lukket mappe på Microsoft Teams-plattformen som er brukt av RISKSEC2.0 prosjektet for å beskytte informasjon om informanter.

Kvale og Brinkmann (2015) har også belyst konsekvenser som del av de etiske refleksjonene. Forsker bør derfor jobbe for at det er flere fordeler enn risikoer for å være med i studien (Kvale

& Brinkmann, 2015, s. 107). Ved at denne studien undersøker flere avdelinger i kommunen vil det kunne gi innsikt i hvordan folk arbeider og forholder seg til digitalisering i klimatilpasning, og da bidra til bedre samarbeid og nye innsikter som vil være interessant informasjon for informantene som deltok.

4.5 Metodiske styrker og svakheter

Å undersøke en kommune har både fordeler og ulemper. Det gir mulighet til å gå i dybden innenfor på kommunen og se sammenhenger her. Samtidig vil det være en svakhet at det ikke har blitt sett på andre kommuner for å sammenligne og bidra til bedre overførbarhet. Det kunne også vært interessant å ta kontakt med samarbeidspartnere til kommunen for å se på deres innsyn og perspektiv på tematikken. Det har imidlertid ikke blitt gjort og det har dermed vært nødvendig å supplere med dokumenter.

Intervjusituasjonene har også variert med tanke på at intervjuene har blitt utført via videotjenester eller som fysisk oppmøte. At intervjuene har variert mellom å ha en eller to forskere til stede er også noe som kan ha påvirket informasjonsinnhenting og dynamikken som utspiller seg under intervjuene. Hvilke informanter som er valgt ut er basert på strategisk utvelging, men til dels også tilfeldighetsstrategi i hvem som til slutt endte opp som informanter som presentert i kap. 4.2.2.1. Man kan derfor også reflektere rundt om andre informanter kunne belyst tematikken annerledes eller med flere momenter.

Informantene har ulik bakgrunn og tilhører ulike fagområder. Tilknyttet dette vil derfor noen av dem ha mer innsikt i ulike teamtikker, og innspill fra enkelte vil dermed være mer fremtredende enn andre på de ulike temaene oppgaven belyser. Dette er blitt gjort for å basere seg mest mulig på ekspertkunnskap. Likevel har det vært viktig å få informasjon av ulike deler av kommunen for å danne et mer helhetlig bilde. Da klimaendringene og dets tilhørende klimarisiko er sektorovergripende, noe som også digitalisering er, vil det derfor være nødvendig å se hvordan det berører flere deler av kommunen.

5 Empiri

Empirikapittelet vil ta for seg informasjon innhentet fra intervjusituasjonene og dokumenter med tilhørende tematikk som er en del av datainnsamlingen. Presentasjonen anses som relevant for å kunne besvare problemstillingen: *Hvilke typer utfordringer skaper digitalisering for samfunnssikkerheten når digitalisering benyttes i klimatilpasningen på kommunalt nivå?*

Kapittelet vil først kort ta for seg informasjon om Stavanger kommune, før informantenes oppfatning av digitalisering belyses. Videre vil oppgaven ta for seg digitalisering i klimatilpasning, og presentere ulike prosjekter, verktøy, løsninger og teknologier tilhørende dette. Avslutningsvis vil kapittelet se på utfordringer med digitalisering. Informasjonen vil videre bli drøftet i kapittel 6 opp mot det teoretiske bidraget fra kapittel 3.

5.1 Stavanger kommune

I 2020 ble Stavanger, Finnøy og Rennesøy samlet til én kommune. Sammenslåingen har gjort at nye Stavanger kommune i større grad består av skog- og landbruk, og er av den grunn særlig utsatt for klimaendringer.

Stavanger kan vise til mange ekstremværhendelser med høyvannstand, der vannrekorden ble nådd i 1994. Da var vannstanden 30 cm over kaikanten, noe som skapte betydelige problemer i Stavanger sentrum (Kvalvåg, 2020). Andre, nyere hendelser er ekstremvær hendelsene «Per» i januar 2007, «Vidar» januar i 2017 og «Elsa» i januar 2020. Nye Stavanger kommune er dermed i større grad utsatt for slike hendelser med bakgrunn i klimaendringer. Det vil særlig kunne påvirke vann, avløp og øvrig infrastruktur slik som asfalterte veier, samtidig som det også er flere utfordringer knyttet til land- og skogbruk innenfor kommunens grenser.

Kommunen deltar i flere prosjekter for klimatilpasning, i tillegg til planlegging knyttet til kommunale planer som areal- og samfunnsdelplaner og handlings- og økonomiplan. Det har blitt gjort flere analyser innenfor klima, beredskap og samfunnssikkerhet som for eksempel kost/nytte-analyser, klimarisikoanalyser, og Stavanger kommunes skybruddsplan (COWI, 2017, 2022; Haver et al., 2020).

Kommunen tilhører også nasjonale og regionale klimatilpasningsnettverk eksempelvis *I front* (Miljødirektoratet, 2020). I tillegg, for å imøtekomme flom og ekstremvær situasjoner, arbeides

det også med prosjekter som tar for seg ulike digitale verktøy, slik som DigiRogaland (DigiRogaland, u.å-b).

5.2 Digitalisering

Et av hovedkonseptene for denne oppgaven er digitalisering. Det er derfor naturlig å stadfeste hva informantene så for seg at dette begrepet innebar for å videre kunne føre det inn i klimatilpassningskonteksten.

Informantene hadde ulike svar, men flere av svarene sammenfalt med at digitalisering vil si at det er noe som effektiviserer, forbedrer og handler om teknologi. De ulike svarene til informantene viser at digitalisering er et vidt begrep, som kan forstås på en rekke forskjellige måter. Slik som også Informant 8 poengterte, «[digitalisering] gir alle muligheter» (Informant 8, 2022) som igjen viser til at det er et vidt begrep som kan tolkes forskjellig.

Både Informant 3 og 7 belyste effektivisering som følge av digitalisering. At det vil effektivisere hvordan de og kommunen jobber. Det er løsninger og verktøy som vil forenkle og forbedre, samtidig som at Informant 3 også trekker frem at det kan være en forbedring at en fortløpende kan overvåke, måle og analysere (Informant 3 og 7, 2022).

At digitalisering handler om å ta i bruk teknologi er også noe som trekkes frem. Informant nummer 1 belyste at det er mer enn å bare bruke IT hjelpemidler, men at det skal automatisere arbeidsoppgaver og «*det å bruke IT teknologi og digitale løsninger for å forbedre og fornye virksomheten tenker jeg legge tilrette for vekst og samtidig god sikkerhet*» (Informant 1, 2022). Informant 8 setter også søkelyset mot at det handler om å bruke teknologi til å endre, da også for kommunen. Informanten hadde også tilgang til en definisjon fra arbeidsplassen sin som presenterte de fire konseptene digitisering, digitalisering, digital innovasjon og digital transformasjon:

«*Digitisering: å få analog informasjon i et digitalt format*»

«*Digitalisering: å bruke teknologi til å endre kommunens arbeidsprosesser eller strukturer*»

«*Digital innovasjon: å kombinere digitale og fysiske løsninger for å endre måten tjenesten blir levert på*»

«*Digital transformasjon: når digitalisering og digital innovasjon over tid muliggjør betydelige endringer i måten det jobbes på*»

(Informant 8, 2022).

I relasjon til digitalisering nevner Informant 6 elektrifisering, da med eksempel til jordbruk. Det har medført at man har gått fra manuelle løsninger til å bruke tekniske løsninger. Ofte handler det også om overvåking og repetering. Et annet poeng som også ble belyst, er hvordan når ting er digitalisert er det ikke taktilt lenger som vil si at noe ikke er følbart på samme måte som når en skriver med penn på en blokk. Informant 2 viste til et eksempel på hva digitalisering er innenfor kartverden som da omhandlet å analysere analoge produkter og få det inn i en digital verden (Informant 2, 2022).

Ved diskusjon knyttet til digitalisering tok også flere informanter opp hvordan man kan bruke Teams, og særlig bruken av digitale flater til kommunikasjon gjennom eksempelvis sosiale medier. Dette blir muliggjort gjennom forskjellige digitale flater (Informant 3 2022). En enkel form for digitalisering er Teams, som også har gjort det lettere å samarbeide på tvers av ulike geografiske lokasjoner. Det er også lettere å ha kommunikasjon mellom innbyggerne om hva som er status, hva som går i riktig retning, og hva som må arbeides mer med (Informant 4 og Informant 5, 2022). Informant 2 tar også opp dette med informasjonsveksling mellom kommunen og innbyggere: *«vi har funnet en digital plattform som vi kan kommunisere gjennom kart med innbyggere for å få tilbakemeldinger på planer»*. Informant 6 mener digitalisering gir bedre samarbeid, da alt går fortere og man får raskere tilgang på informasjon. Likevel presiseres det at en utfordring er at man må bli flinkere til å sile ut hva som faktisk er relevant (Informant 2 og Informant 6, 2022).

Oppsummert trekker informantene frem flere aspekter av digitalisering som forbedring, effektivisering, forenkling, automatisering, elektrifisering og bruk av teknologi og digitale løsninger. I sum av dette ser en derfor flere positive ting som digitalisering medfører. Mange av informantene trekker frem at det er generelt en oppfatning av at kommunen ønsker å være fremoverlent og satse på digitalisering, eksempelvis inn mot Smartby og innovasjon, og i handlings- og økonomiplanen. Digitaliseringsstrategien og IKT-strategien til kommunen belyser hvordan kommunen ønsker aktivt å ta i bruk digitale løsninger for å gjøre samhandling og effektivisering lettere for kommunen, da også ved å bruke Smartby-prosjekter og innovasjonsløsninger (Stavanger kommune, 2018a, 2019a).

Flere kunne fortelle om ulike måter digitalisering var positivt for deres arbeid, for eksempel inn mot kart og byggesaksarkiver, og det å ha oversikt over hvordan næringslivet utvikler seg. Dette

kan så kobles mot kartdata. Det er mye bakom kartdata som gjør at om man trykker på et bygg vil det være mulig å innhente ulik informasjon om bygningen (Informant 2, 2022).

For kommunen er det også viktig å ha oversikt over hvordan det egentlig står til i regionen. Dette gjelder særlig i tilknytning til næringslivet, noe det er viktig at politikere har innsikt i. Ved hjelp av et Power BI-dashboard kan det samles inn forskjellige data om for eksempel hvordan det står til med nyetableringer eller konkurser, noe som har vært svært aktuelt med tanke på pandemien. Dette har blant annet ført til en effektivisering, da man tidligere gikk mer manuelt til verks gjennom Statistisk sentralbyrå (SSB) og kontakter der (Informant 3, 2022).

Videre belyses det også av Informant 3 at digitalisering gir muligheten for å utvikle en «grunderreise». Den skal gjøre det lettere for å grundere å vite hvem de skal ta kontakt med om sin idé for å muliggjøre at ideen settes ut til livs. For dem som ikke er i oppstartsmiljøet fra før er det svært mye å navigere seg gjennom, samtidig som at det ofte er vanskelig å finne den informasjonen som trengs og finne ut av hvem som burde kontaktes. Ved hjelp av «grunderreisen» skal det være mulig å trykke seg gjennom flere spørsmål før «grunderen» til slutt blir henvist til riktig sted, eksempelvis ved at «grunderen» blir informert om at vedkommende bør kontakte avdelingen for innovasjon. Dette er også noe som handlingsplanen til næring for 2022-2023 har tatt for seg; at det skal bli enklere for grundere i etableringsfasen (Stavanger kommune, 2022a, pkt. 3; Informant 3, 2022).

Når informasjonen er digital, kan man lettere gjøre nytte av informasjonen til videre arbeid. Stavanger kommune har utviklet en skybruddsplan som skal være med på å danne grunnlag for hvilke infrastrukturer og bebyggelser som er mest utsatt for ekstremnedbør og styrtregn. Kartleggingen gjør at kommunen kan prioritere bedre hvor det bør gjennomføres skadeforebyggende tiltak (COWI, 2022, s. 6). I forbindelse med arbeid med skybruddsplanen har man fått informasjon om hastigheter og dybde og vann ved en eventuell flomsituasjon. Når det nå er digitalt kan man selv gå inn og justere når eksempelvis grensene for hva som er anbefalt til å være akseptabelt endrer seg etter hva Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) anbefaler (COWI, 2022; Informant 7).

Når det kommer til utvikling og nye digitaliseringsløsninger ligger ansvaret hos rådmannen og fagområdene. Ansvarlig for gjennomførelse og utvikling av Digitaliseringsstrategien er

rådmannen. Likevel er det innenfor fagområdene ansvar for å bruke og se til løsninger ved digitalisering som er gunstig for sitt tjenesteområde (Stavanger kommune, 2019a, kap. 2.2, 2.3).

5.3 Klimarisiko og klimatilpasning

Stavanger kommune har delt klimatilpasning og utslippsreduksjon i to forskjellige seksjoner. Klimatilpasning er underlagt By- og samfunnsplanlegging, herunder beredskap og samfunnsutvikling. For utslippsdelen er den underlagt klima og miljø i Bymiljø og utbygging (Stavanger kommune, 2018b, s. 56, 60).

Et av hovedmålene til kommunen er å sørge for at 80% av klimagassutslippene er redusert innen 2030 (Stavanger kommune, 2018b, s. 6). Til tross for at kommunen har skilt klimatilpasning og utslippsreduksjon i to forskjellige seksjoner, har begge deler noe med hverandre å gjøre. En informant påpeker at det største klimatilpasningstiltaket, indirekte, er å redusere utslipp (Informant 1, 2022). Noen ganger vil noen tiltak for klimatilpasning være dårlig for utslippsreduksjon eller motsatt. Informant 5 fortalte eksempelvis om at det ble bygget en utslippsfri bybanestasjon i Bergen på Mindemyren som egentlig var et område som tok opp mye karbon. Blågrønne faktorer er likevel noe som er bra for både utslippsreduksjon, lokalt miljø og klimatilpasning. For øvrig har kommunen gjennom det europeiske initiativet Covenant of Mayors en avtale om å rapportere om både klimareduksjon og klimatilpasning til Den Europeiske Unionen for å utvikle en bærekraftig fremtid gjennom blant annet klimavennlige løsninger (Covenant of Mayors Office, u.å).

Fysisk klimarisiko og overgangsrisiko er også noe Stavanger kommune står overfor. Disse begrepene finnes i NOU:2018 17 *Klimarisiko og norsk økonomi*, hvor Klimautvalget undersøkte hvordan klimarisiko vil påvirke norsk økonomi, og blant annet så på forståelsen av klimarisiko. Her forstås risiko som «risiko knyttet til usikkerhet om hendelser som gir avvik fra et planlagt eller tenkt forløp» (NOU 2018: 17, s. 16). Selv om dette også kan gi positive avvik er det negative som vil gi mest utfordringer innenfor tilpasning. Underkategoriene av klimarisiko er fysisk klimarisiko og overgangsrisiko. Fysisk klimarisiko kommer som følge av globale klimaendringer medfulgt av temperaturøkning som i Norge vil gi hyppigere og mer intens nedbør, hyppigere ras samt oftere flommer. Høyere havnivå vil også gjøre kystområder mer utsatt. Hvordan samfunnet har utviklet seg, og fått økonomien til å gå rundt, har nå ført til at samfunnet må omstille seg til et lavutslippssamfunn. Disse omstillingene vil prege mange

ulike sektorer og næringer. I «overgangsfasen» til lavutslippsamfunn vil en oppleve risiko fordi det er mye usikkerhet forbundet med denne prosessen og hvordan det vil gjøres. Omleggingen vil både gi og ta eksempelvis arbeidsplasser (NOU 2018: 17, s. 16-17).

Det viser også undersøkelser som Proactima og The Governance Group har gjennomført, på oppdrag fra Miljødirektoratet (Haver et al., 2020). Stavanger kommune står både overfor fysisk klimarisiko og overgangsrisiko. Eksempler på klimatiske utfordringer kommunen står overfor illustreres i Figur 4 som gir oversikt over klimaendringer, både de med høy sannsynlighet til de hendelser det er mindre sikkert vil inntreffe (Haver et al., 2020, s. 26).



Figur 4: Klimautvikling i Stavanger kommune. Illustrasjon hentet fra Haver et al. (2020, s. 26)

I Proactima og The Governance Group sin rapport trekkes det frem at innenfor fysisk klimarisiko har man akutte, kroniske samt grenseoverskridende hendelser. Under akutte hendelser trekkes det typisk frem stormflo, økt vindstyrke som er sterkere enn bygningers designkriterium, urbanflo eller natur- og skogbrann. Landbruk vil også ha perioder med tørke som gir økt risiko for produksjonsproblemer. Kronisk risiko vil være havnivåstigning, endringer i vekstsesong samt reduserte avlinger i landbruk og samfunnsplaning som ikke tar nok høyde for kroniske, fysiske klimaendringer. Disse kan for øvrig ses på som direkte fysiske klimarisikoer. Likevel må også indirekte fysiske klimarisikoer anses som grenseoverskridende. Dette er også noe kommunen må ta hensyn til. Som følge av klimaendringer vil det være øyer og kystpartier som ikke lenger vil være beboelige, som igjen fører til folkevandringer. Globale klimaendringer vil også kunne påvirke matvareforsyninger og være bakgrunn for nye sykdommer (Haver et al., 2020, s. 28).

Den andre klimarisikoen som kommunen, med tilhørende funksjoner og sektor, står overfor er overgangsrisiko. Her trekkes det spesielt frem at økte kostnader vil forekomme. Vann og avløp samt transport, vei og trafikk vil få økte kostnader som følge av kravene som endres for å arbeide mot lavutslippssamfunnet. Samtidig må det også påpekes at reduksjon i aktiviteter tilknyttet petroleumsvirksomheten vil påvirke andre tilhørende næringer som operer mot petroleum. Dette er næringer som eksempelvis servicebransjen, og denne påvirkningen vil

kunne føre til demografisk endring for næring som er bygget opp i tilknytning til olje og gass (Haver et al., 2020, s. 28). På bakgrunn av dette vil derfor Stavanger kommune bli nødt å håndtere arbeidsledighet, endret kompetansebehov/feil kompetanse og fraflytting fra byen.

Funnene av fysisk klimarisiko i rapporten av Proactima og The Governance Group har blant annet basert seg på Stavanger kommunes helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyse (HROS). I Stavanger kommunes HROS er det identifisert 48 uønskede hendelser (Stavanger kommune, 2021b). Under kapittel 5.1 *Eksisterende og framtidige risikofaktorer (§2a)* tar kapitlet blant annet for seg klimaendringer og ekstremvær. Hele 26 av de nevnte 48 hendelser vil kunne ha klima- og værrelaterte årsaker. Klimaendringer vil følgelig påvirke Stavanger kommune både ved at befolkningen er mer utsatt for uønskede hendelser som kan påvirke levevilkårene med bortfall av strøm-, mat- og drikkeforsyning, samt vanskeliggjøre krisehåndteringen og medføre at nødetater vil ha problemer med å komme frem dit de skal (Stavanger kommune, 2021b).

I HROS-en trekkes det også frem at i relasjon til klimarelaterte årsaker vil kritiske linjer til strøm og ekom-tjenester være mer utsatt for brudd som følge av ekstremvær som kan utløse flom og skred. Tørke vil også være en faktor med at man får underskudd på strøm. Hendelser som kan inntreffe i kraft av dette er svikt i krisehåndtering, strømforsyning og fjernvarme samt drikkevannsforsyning. Fremkommeligheten vil også i større grad bli utfordret som følge av ekstremvær som kan gi blokkerte veier. Dette vil også kunne føre til flere ulykker. I HROS-en trekkes det frem at blokkerte veier vil gi svikt i nødetater, matforsyning og dyrehelse. Ekstremvær vil også kunne utfordre avløpstjenester (Stavanger kommune, 2021b, pkt. 5.1).

Under intervjuene ble det gått inn på den generelle tematikken rundt klima, klimaendringer og klimatilpasning, og hva informantene tenkte om det. Dette ble det både reflektert rundt på et større og mer nasjonalt nivå, samt inn mot Stavanger kommune. Samtlige informanter tok opp at det vil bli mer nedbør, villere vær og at havnivået vil stige. Dette er også noe man allerede ser inntreffer og kjenner på kroppen. For å imøtekomme dette må man derfor også planlegge for at areal, infrastruktur og bygninger tåler slike hendelser. Disse endringene vil gjøre at samfunnet må omstille seg, særlig innenfor næring for å kunne bremse denne utviklingen.

Samfunnet vil også kunne få utfordringer med tørke innenfor landbruk og matsikkerhet. Miljøutfordringer og plast er også sentralt i debatten om klimaendringer som problem for samfunnet. I tillegg trekkes det frem som en stor utfordring hvis man får situasjoner med vind,

nedbør og stormflo/havnivåstigning samtidig. Informant 1 belyste at det er betydelige utfordringer mot sjø tilknyttet klimaendringer i kommunen. Det er derfor gjort flere analyser der man blant annet ser på stormflo og vurderer hvilke konsekvenser slike hendelser kan få for kommunen. Disse detaljanalysene brukes til å sette krav i kommunes arealplan eksempel. Inn mot dette tok også informant 1 opp at god arealplanlegging er et svært bra verktøy inn mot det forebyggende.

Flere av informantene belyste hvordan vann- og avløp også kan bli berørt av økt nedbør. Informant 7 fortalte at mer regn i avløpsrønnene vil gi økt overløpsdrift på pumpestasjoner. Mer regn vil også gjøre at man risikerer å overbelaste ledningsnett. Dette vil føre til mer forurensning ut resipient, som i dette tilfellet er havet. I sum er det bekymringer knyttet til vannskader på terreng, økt overløpsdrift og at kommunen vil få økte kostnader når det er mer vann i ledningsnett. Det vil alltid være risiko for flomskade, dårlig vannkvalitet og øvrige kostnader for kommunen med tanke på mer nedbør (Informant 7, 2022).

Som følge av klimaendringer vil landbrukets arealgrunnlag belastes, samtidig som at arealgrunnlaget kan blir brukt til andre formål. Endringene som også skjer globalt vil også kunne føre til at mer av førgrunnlaget må støtte seg på norsk produksjon (Informant 1, 2022). Hvordan jordbruket driftes vil gi ringvirkninger for forsyning, arbeidsplasser og økonomi for kommunen. For øvrig har kommunen utformet en Temaplan for klima og miljø i landbruket, som viser hvordan kommunen kan være en tilrettelegger, initiativtaker, og forvalter for å eksempelvis redusere utslipp og avfall, kutte matsvinn, bedre kommunikasjon mellom forbruker samt hvordan naturmangfoldet kan ivaretas (Stavanger kommune, 2021d, s. 36-47).

Flere informanter reflekterer rundt det at ulike deler av verden vil stå overfor ulike utfordringer, og måter det kan løses på. «[Klimaendringer] *det er et stort problem, men veldig snikende problem*» (Informant 3, 2022). Informant 3 reflekterer rundt det med hvordan samfunnet responderer på umiddelbare kriser versus snikende kriser. At når samfunnet får «kniven på strupen» og det oppleves mer som en direkte trussel så vil man finne måter å håndtere det på et vis, som nå med pandemien, høye gasspriser samt strømpriser, for eksempel med veksthusnæringen og krigen i Ukraina. Dette er faktorer som har påvirket næringslivet, men når det kommer til mer snikende utfordringer som miljø og klima er det vanskeligere å få en bred mobilisering i samfunnet. I en kommune kan man ikke alltid ha et ensrettet fokus på *environmental impact* fordi det er flere behov og utfordringer som må balanseres. Det vil også

være lettere for noen byer og land enn andre å tilrettelegge for gode miljøvalg, eksempelvis i Oslo hvor samfunnet bedre er bygd opp rundt kollektivtrafikk. I tilfeller der miljøpolitikken fører til for store avstander blir det vanskelig og upopulært å få dette gjennomført. Dette har man eksempelvis sett gjennom diverse bompengesakjoner.

Med tanke på klimatilpasning er det også et interessant moment rundt dette med kollektivtransport. Det er stadig et ønske om at flere skal ta i bruk kollektive tilbud, og at kommunen tilrettelegger for at dette er noe innbyggerne både har lyst til å velge og at det skal anses som et naturlig valg for dem. Dette for å helst unngå sanksjoner mot *miljøfiendtlig* adferd. Likevel er det ikke sikkert at folk tar i bruk kollektive tilbud og det er fortsatt risiko for at bilen fortsatt velges (Informant 3 og Informant 4, 2022).

5.4 Digitalisering og klimatilpasning

For å innhente informasjon om hvor viktig digitalisering kan være innenfor klimatilpasning, ble det også i intervjusituasjonene reflektert rundt hvordan digitale verktøy, løsninger og teknologier kan være gode hjelpemidler innenfor klimatilpasning. I Intervjusituasjonene reflekterer informantene rundt hvilke digitaliseringstiltak de hadde og hvordan de opplevde disse som gode verktøy for å håndtere arbeidet med klimatilpasning bedre, samt hvordan mer digitalisering også kunne gi fordeler for klima og miljø.

Informant 6 og 7 påpekte at digitalisering kan gjøre det lettere å imøtekomme klimamål. Spesielt inn mot vann og avløp vil man ha bedre forutsetninger for å oppdage vannlekkasjer for å redusere vannsvinn, og flere sensorer vil samtidig gi oss bedre beslutningsgrunnlag og oversikt over hvor nedbørsproblemene kan inntreffe. Likevel kreves det at andre ser at dette er gode løsninger for å få gjennomslag, samt at man må vite hvordan hver enkelt avdeling kan samkjøre seg med andre avdelinger og sektorer for at kommunen skal få mest mulig ut av digitaliseringen (Informant 6 og Informant 7, 2022).

I det følgende presenteres noen prosjekter, verktøy og løsninger som informantene og Stavanger kommunes dokumenter påpekte i relasjon til digitalisering i arbeid med klimatilpasning.

DigiRogaland

DigiRogaland er et samarbeid mellom samtlige kommuner i Rogaland om å bruke digitale verktøy. Formålet med dette er at næringsliv og innbyggere skal få bedre tjenester. Slikt samarbeid kan gi gevinstrealisering, og større grad av gjenbruk og deling av ressurser.

Satsningsområdene er særlig raskere saksbehandlingstid, økt grad av selvbetjening og bedre kvalitet. Uansett hvilken kommune innbyggerne tilhører skal de ha det samme tilbudet, og samarbeidet prøver å bidra til at ulikheter ikke vokser frem. DigiRogland ønsker også at det utvikles nasjonale løsninger med hjelp fra lokalt næringsliv og DigiRogalands ressurser, som også vil kunne bidra til samordnet arkitektur og standardisering (DigiRogland, u.å-b). Det er blant annet arbeidet med en klimaplattform som er «et system. for varsling ved ekstremvær» (DigiRogland, u.å-c). En slik plattform vil være svært nyttig for alle kommuner i Rogaland, som gjør regionen bedre stilt for å imøtekomme ekstremvær. Systemet skal utvikles slik at man kan få varsler noen dager i forveien om det vil bli flom, som igjen gir tidlig varsling og mulighet for å sette inn tiltak for å sikre verdier. Det vil både være verdier i kommunen, men også næringslivet og enkeltpersonens private eiendom vil kunne dra nytte av det (DigiRogland, u.å-c).

I juni 2020 gjorde DigiRogaland en pilotstudie på vårflommen i Sauda som gikk ut på teste et slikt system for flomvarsling, og utviklet videre en rapport om dette. Det skal da på sikt bli «en større løsning for klimarelatert datafangst, analyse, prediksjon og presentasjon» (DigiRogland, 2020, s. 3). Saudaprojektet besto av sensorer, bærere, kommunikasjonsplattformen, datasjø som inneholder informasjon fra sensorer, Metrologisk institutt (MET) og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) (DigiRogland, 2020, s. 11).

Ved å sammenstille datakilder skal det ved hjelp av kunstig intelligens analyseres og predikeres. På så måte vil målet være å «bli bedre til å oppdage og forutsi flom» (DigiRogland, 2020, s. 17). Dette flomvarslingssystemet vil gi et helhetlig risikobilde av flom, noe en enkelt kommune alene vil slite med å klare (DigiRogland, 2020, s. 4). Prosjektet hadde en kort tidsramme, men det indikerte likevel gode resultater der opparbeidelse av kunnskap, læring og god nok data, ved hjelp av blant annet sanntidsdata og historiske data, viste prosjektet at systemet vil kunne predikere og gi varsling før flommen inntreffer. Kombinasjon av eksisterende sensorer sammen med nye vil kunne gi bedre lokal data og derfor også mer lokalbasert varsling. Klimaplattformen vil da også på sikt kunne brukes til andre ting enn kun flomvarsling, som transport, luftforurensing og avløp. Samtidig er det også et ønske om at dette kan overføres til andre steder i Norge (DigiRogland, 2020, u.å-c).

Slik som Informant 2 fortalte vil da klimadashboardet tilhørende klimaplattformen kunne danne et bilde av risikoen, gjennom eksempelvis at et kart viser risikoen med tilhørende informasjon

fra datakilder. Det vil kunne brukes av beredskapspersonell inn mot en situasjon som må håndteres eller for et mer langsiktig perspektiv der man kombinerer historiske data og framskrivninger. Utfordringen er at man ønsker hyllevarer og uavhengig av hvilket system så skal det være mulig å hente databaser. Det arbeides for at dette skal bli bedre (Informant 2, 2022).

Som en fortsettelse av DigiRogaland-prosjektet jobber også Stavanger kommune med utvikling av en plattform som kan visualisere og analysere klimadata. Dette vil spesielt være nyttig mot vannmengde problematikken knyttet til klimaendringene da med fokus på hvordan, hvor og når det treffer (Stavanger kommune, 2021c, u.å-a).

Vannassen er også et eksempel der klimaplattformen tas i bruk. Informant 1 fortalte at Vannassen er et vann ved Åsen i Hillevåg som har en forhøyet risiko for at demningene kan ryke. Det vil kunne by på store problemer da det nedenfor ligger barnehager, skoler samt generell bebyggelse. En dashboard-løsning er utviklet i forbindelse med overvåkingen av Vannassen. I den anledning er det gjort undersøkelser, og det er utplassert målere som kan måle temperatur og vannstand som går inn i en dashboard-løsning som kommer i tillegg til øvrige ni sensorer. Disse LoRaWAN-sensorene har blant annet til hensikt å måle jordsmonnet rundt dammen. Det er også hugget ned noen store trær som kunne ha ført til at dammen røk om de ble tatt i storm som følge av bevegelser i rotsystemet. Nedskjæringen er dermed et forebyggende tiltak for å forhindre slike uønskede hendelser. Sensorene blir da en del av overvåkingen av vannstand og jord. Overvåkning av dammen er en del av beredskapssiden – det konsekvensreducerende (DigiRogland, u.å-d; Stavanger kommune, u.å-b).

Datasjø

En datasjø er en mulighet for å samle inn flere typer data som kan føre til et bedre situasjonsbilde, og gi en forståelse for hvordan man kan arbeide med klimatilpasning. I tidligere nevnte digitaliseringsstrategi av Kommunal- og moderniseringsdepartementet har de definert en datasjø som:

En datasjø er en metode for lagring av alle former for data og kan sammenliknes med et sentralt datalager for alle typer data: strukturerte og ustrukturerte, både dokumenter og logger, bilder, lyd og video. En datasjø vil være en kilde til alle data innenfor et område med mulighet for tilgang for flere, og et verktøy for effektivisering; læring, planlegging,

utforskning av muligheter og et viktig grunnlag for maskinlæring og kunstig intelligens. (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019, s. 24)

Datasjø muliggjør å ha flere kilder sammen som gir et bedre oversiktsbilde over trender og koblinger som igjen vil bedre beslutningsgrunnlaget. Det vil eksempelvis være nyttig å koble sensordata fra kommunen sammen med data fra SSB eller Statens Vegvesen. Måten datasjøen er satt opp på er at utgangspunktet er en stordriftsløsning. Utfordringer skjer på tvers av grensene til kommunene og en slik datasjø vil legge bedre opp til deling av data og erfaringer. Selv om driften og forvaltningen er i regi av Stavanger kommune ligger hvert ansvar på den enkelte kommune i å ha kontroll og eierskap til dataen. Det gir også muligheten til å velge hvem som skal få tilgang til dataen (DigiRogland, u.å-a).

Datasjøen vil også kunne ha en viktig rolle i form av at den samler inn data fra flere kilder, som kan skape bedre tjenester, styring og tilgang på historiske data. Denne kan brukes aktivitet inn mot klima og sensorene som er plassert ut. Her fortalte informant 8 om at de eksempelvis samler informasjon om el-sparkeykler og hvordan disse beveger seg. Informanten fortalte at de henter data fra el-sparkeykler og derav kan tilrettelegge for el-sparkeykler. Da får man oversikt over hvor det klumper seg opp, hvor det skjer mest ulykker, og hvor det er mange gående som igjen kan føre til ulykker. Dette kan da brukes inn mot plan og tilrettelegging. At sensorer registrerer hvor folk beveger seg kan gi indikasjoner på hvor det er behov for kollektiv transport, sparkeykler og parkeringsplasser. Dette er viktig for dem som jobber med mobilitet, samt at dette også vil kunne være med på å påvirke CO₂-avtrykket (Informant 8, 2022). Sensorbruk vil føre til indirekte klimaeffekter fordi det kan bidra til bedre planlegging (Informant 6, 2022).

Digitalisering av overvannsanlegg

Med tanke på samfunnssikkerheten handler mye av klimatilpasningsarbeidet om å håndtere vannet og sikre at ting blir bygd for å håndtere overvannet (Informant 7, 2022). Det vil derfor være gunstig å få oversikt over de anlegg som skal håndtere dette. Digitalisering av overvannsanlegg- prosjektet er et samarbeid mellom flere norske kommuner, deriblant Stavanger kommune. Det er Oslo kommune Plan- og bygningsetaten og Vann- og avløpsetaten som er oppdragsleder. Målet med prosjektet er et «utgangspunkt for et digitalt kartverktøy for registrering av overvannanlegg» (Oslo kommune, 2021), fordi nå som ikke alt vann lenger skal i ledningsnettet lenger trenges det dokumentasjon på hvor disse overvannsanleggene er og hvordan de driftes. Kommunen vil få problemer med samfunnssikkerheten om anleggene ikke

blir driftet og bygd riktig for å håndtere overvannsmengden som ble lagt til grunn i tillatelsen (Informant 7, 2022).

Informant 7 fortalte også at det nå er flere anlegg som ikke lenger bare er kommunene sitt ansvar, da flere overvannanlegg nå ligger på private eiendommer. Fremover er det derfor ledningsnett, grønne tak, regnbed, flomveier og magasiner som skal håndtere overvannet. Det finnes derimot ikke en oversikt over hvor det er, hvordan de ser ut nå og hvilken standard de har. Digitaliseringsprosjektet skal sikre samfunnet ved å redusere sårbarheter og risiko. Også i arbeidet med skybruddsplanen er informasjon om dette viktig, for å ha nok data til å kunne synliggjøre hvor skader og oversvømmelse kan inntreffe (Informant 7, 2022).

I dag har får hver etat kun informasjon knyttet til deres ansvarsområder, og det er ikke en felles oversikt over slik informasjon. Når dette digitaliseringsprosjektet fullføres må kommunen finne en måte å det tilgjengelig og nyttig for alle (Informant 7, 2022).

Smartby

I relasjon til digitalisering og bruk av teknologi nevnte mange av informantene Smartbyen Stavanger. Smartby kan defineres som: «Smarte byer og lokalsamfunn setter innbyggerne i sentrum, og tar i bruk ny teknologi, innovative metoder, samarbeid og samskaping for å bli mer bærekraftige, attraktive, produktive og tilpasningsdyktige» (Design og arkitektur Norge (DOGA) et al., u.å, s. 4). Norske byer vil stå overfor utfordrende faktorer som krever nye og smarte løsninger. Eksempler på samfunnsutfordringer vil være urbanisering, høyere krav fra innbyggere, infrastruktur som ikke er tilfredsstillende, miljøproblemer og at den teknologiske endringstakten øker. For Stavanger kommune spesielt vil endringer med tanke på olje- og gass kreve en ny tankegang innenfor næringslivet og demografien. Veikartet forteller videre om de fem satsningsområdene Stavanger kommune skal jobbe med som skal bidra til bærekraftig utvikling og et bedre grunnlag for å imøtekomme samfunnsutfordringene (Stavanger kommune, 2016, s. 3-4).

De fem Smartby satsningsområdene er helse og velferd, utdanning og kunnskap, energi, klima og miljø, urban kunst, og styring og demokrati (Stavanger kommune, 2016, s. 12). Det som skiller Smartby-prosjekter fra andre forbedrings- og innovasjonsprosjekter er bruken av moderne teknologi, likeverdig samarbeid mellom det offentlige, private og frivillige, samt at det er stor grad av innbyggerinvolvering fordi prosjektene skal være til fordel for dem. Bruken

av teknologi og digitalisering er viktig for å utvikle gode løsninger så vel som at samfunnssikkerhet og personvern ivaretas, eksempelvis ved at det er riktig data og at eierne har kontroll på dataen (Stavanger kommune, 2016, s. 5-7).

Et av hovedsatsningsområdene er som nevnt energi, klima og miljø, der løsninger både skal gi positiv effekt på næringsutviklingen regionalt, men også globalt. Noen veivalg innenfor feltet er hvordan teknologiløsninger kan redusere utslippene lokalt, samt økte kompetanse om energiproduksjon og miljøvennlige løsninger ved bruk av teknologi i transportsektoren (Stavanger kommune, 2016, s. 18-19).

Samtlige informanter trekker frem Smartbyen som sentral for digitalisering innenfor klimatilpasning. Flere belyste sensorer som sentralt. Det kan både være innenfor smarte vannmålere hos innbyggere, på ledningsnett eller i sandfang. Samtidig kan det også være i forbindelse med telling av hvor innbyggere beveger seg, eller hvilket transportmiddel innbyggere foretrekker. I tillegg kan droner også brukes til overvåking og det kan igjen brukes inn mot trafikkanalyser. Informasjonen dette gir, samt hvordan man kan koble dette opp mot andre datakilder, vil være nyttige innspill til ombygging og utbygging innenfor kommunen.

Gatesluk/Sandfangens oppgave er å sluse ned regnvannet til avløpssystemet. En viktig del av å håndtere den økte nedbøren er at gateslukene ikke er fylt med for mye sand, rusk eller blader slik at det kan bli oversvømmelse og de derfor må tømmes. Ved å plassere ut sensorer via LoRaWAN-nettet vil og kommunen få prioritert de riktige gateslukene. Fordeler dette gir er derfor effektivitet og kostnadsbesparelser, samtidig blir kjøreruter for vedlikehold bedre lagt opp etter hva som må prioriteres. Kommunen har mulighet til å effektivisere arbeidet og redusere kostnader. Likevel presiseres det at man har stått overfor noen kommunikasjonsproblemer med sensorene (Informant 1, 4, 5, og 7, 2022; Stavanger kommune, u.å-b).

Vannmålere

Et annet pågående prosjektet i kommunen er prosjektet om fjernavlesning av vannmålere. Dette skal bidra til å lettere oppdage lekkasjer. De gamle, manuelle vannmålerne blir lest av i november/desember, som igjen må sendes på SMS eller legges inn på nettet. Dette er en tidkrevende prosess, der det også må brukes mye ressurser på å purre på svar, samtidig som man risikerer å ikke få noe svar i det hele tatt. For dem som ikke har målere blir forbruket

stipulert etter kvadratmeterpris, noe som vil medføre at husholdninger i flere tilfeller betaler mer enn de trenger. Ved fjernavlesning vil det faktiske forbruket bli målt, og dermed det man da også betaler for. Den klimamessige gevinsten innenfor dette er at man kan oppdage lekkasjer og vannsløsing. Informant 6 fortalte at det er opptil 30 % av vannet som går til spille i dag. For å avdekke lekkasjen skal man sende data ved hjelp av sensornettverket LoRaWAN (Informant 6, 2022; Stavanger kommune, 2022b).

GIS

Geografiske informasjonssystemer, også kalt GIS, brukes til å stedfeste data som er vanlig for kommuner å ta i bruk. Inne i GIS-verktøyet kan det da velges ut ulike fagområder, og få opplysninger om dette samt legge inn oppdateringer om bygg og terreng. I tillegg inneholder også GIS-dataene 3D-informasjon, som gjør at eksempelvis høyde innenfor terreng blir visualisert. For å eksemplifisere med et fagområde, kan man under «samfunnssikkerhet» da få vist avrenningslinjer, flom, jordskred, beredskap, nedbørsfelt, og stormflo. Likevel kan det diskuteres hvor nøyaktig disse dataene er. Risiko- og sårbarhetsanalyser og GIS brukes ofte ilag (Informant 2, 2022).

I Mondejar et al. (2021, tabell 1) vises det til at tingenes internett og GIS-baserte databaser og kart gir flere fordeler for jordbruket. Fordelene er blant annet effektivisering gjennom å forbedre vanning og gjødsling, og bedre overvåking og bekjemping av skadedyr. Under intervjusituasjonene ble det også pekt på at IoT- løsninger via LoRaWAN-nettet kunne være bra for jordbruket. I Næringsstrategien for 2021-2030 er et av satsningsområdene landbruk- og havbruk, der regionen har gode muligheter for å utvikle et godt landbruk, og derfor blant annet er viktig for norsk matvareproduksjon (Stavanger kommune, 2021a).

UMS Lokalbasert varsling

Stavanger kommune har ansvar for å varsle befolkningen om uønskede hendelser. Varslingssystemet brukes til å varsle befolkningen om hendelser som eksempelvis kan være ekstremvær, brann eller evakuering. Varslingssystemet er tilkoblet de ulike basestasjonene slik at man får tilgang til alle. Når det skal sendes ut melding vil det også være mulighet til å velge ut hvilke områder som skal motta SMS, slik at det er lett å prioritere. Videre kan man også velge om man vil ha tilbakemelding på eller ei. Varslingssystemet vil kunne føre til tidlig varsling, noe som også er viktig inn mot klimaplattformen. Data inn i klimaplattformen gjør at

det er lettere å vite når man burde varsle beredskapspersonell og befolkning i tide (Informant 1, 2022; InfoTiles, 2019, pkt. 7.2).

5.5 Risiko med digitalisering

For å kunne svare på forskningsspørsmål to ble det også undersøkt risikoer og sårbarheter relatert til digitalisering. Ved å belyse dette vil oppgaven også kunne se hvordan det vil utfordre samfunnssikkerheten, og igjen belyse aspekter av oppgavens problemstilling. I samtalene med informantene var det da ønske om å trekke paralleller inn mot kommunens arbeid med klimatilpasning, og se hvordan det i negativ grad kan påvirke klimatilpasning. Da om noen av utfordringene med digitalisering som ble presentert, om hvordan disse også kunne være gjeldende for bruk av digitale teknologier, verktøy og tjenester i klimatilpasning. Det ble derfor diskutert rundt hvordan informantene oppfattet det generelt, og hvordan deres arbeid ble påvirket av det når de arbeidet med klimatilpasningsproblemstillinger.

For kommunen vil det generelt være flere faktorer som må hensyntas og vurderes når man går mot en mer digitalisert sektor. Flere stortingsmeldinger og norske offentlige utredninger (NOU) har belyst risikoer og sårbarheter med digitalisering, som også vil kunne være gjeldende for kommuner. Selv om oppgaven har Stavanger kommune som analyseobjekt, er det likevel interessant å belyse risikoer og sårbarheter på et høyere forvaltningsnivå, da disse også mest sannsynlig vil være gjeldende for kommunen. Som en del av Work Package 3 innenfor RISKSEC2.0 har oppgaven også sett på hvordan man nasjonalt ser på digitale utfordringer, som også er relevant med tanke på å undersøke hvordan samfunnssikkerheten påvirkes.

«Digitalisering av samfunnet har skapt avhengigheter og sårbarheter som går på tvers av sektorer, ansvar og landegrenser. IKT-sikkerhet får stadig større oppmerksomhet» (NOU 2015: 13, s. 50). Lysneutvalget (NOU 2015: 13) har undersøkt ulike digitale sårbarheter samfunnet står overfor som følge av økt digitalisering av samfunnet. Digitalisering har endret risikobildet, blant annet fordi det er mer informasjon som er lagret digitalt. Dette gjør også at aktører ikke må være fysisk til stede for å eksempelvis påvirke og styre infrastruktur og maskiner (NOU 2015: 13, s. 15). Det medfører andre og nye måter for kriminelle å angripe på (NOU 2015: 13, s. 43). Økt avhengighet for samfunnsfunksjoner til digitale løsninger og teknologi gjør samfunnet sårbart (Meld. St. 5 (2020-2021), s. 75). IKT-sikkerheten må derfor ivaretas gjennom tekniske, organisatoriske og menneskelige sikkerhetstiltak (NOU 2015: 13, s. 36).

Til spørsmålet fra intervjuguiden: «Er dere mest opptatt/bekymret for utilsiktet eller tilsiktete hendelser eller er det mer konsekvensene av hendelsen som er av betydning?» fortalte Informant 6 at hos vedkommende sin avdeling er de opptatt av prosessen og da fokuserer på alt som ikke er bra, men også det som er bra. En annen informant tok for øvrig også opp at de generelt i kommunen var flinke til å jobbe på tvers noe som gjorde at de kunne plukke opp informasjon som er relevant innenfor deres arbeidsområde (Informant 2, 2022).

Flere av informantene trekker også frem at man blir mer risikoutsatt og sårbar med at ting blir digitalt samtidig som man er avhengig av å være digital. Hos informantene trakk de frem ulike risikoer, sårbarheter og negative aspekter som digitalisering kan medføre. Noe av det som gikk igjen var kompetanse, at man er mer sårbar med at ting er digitalisert, etikk, og at det ikke er god nok infrastruktur, sabotasje, hacking, nedetid og utilsiktete feil. For selv om det skal gi effektivitet og automatisering av arbeidsplasser er mer informasjon utsatt når det er elektronisk. Dette gjør at aktører må sikre robuste løsninger. Da spesielt dette med infrastruktur og kritiske infrastruktur som kan bli utsatt for noe og bli ødelagt. Her eksemplifiserte informantene det med vann og avløp, og sensitiv data innenfor helse eller banktjenester.

Informantene belyste også robusthet som viktig for å sikre systemer, da man blir mer sårbar for feilbehandling og sabotasje. Ved å forsterke dem gjøre det oss robust. Robusthet handlet også om å bygge kompetanse. Der gjerne hvert enkelt individ bør bli bedre på egen digital kompetanse (Informant 8, 2022). Det er viktig å være bevisst på tilgjengeligheten, om hvor tilgjengelig du er for andre. Digitalisering vil kreve noe opplæring og kunnskap for å kunne ta dette løftet, noe som igjen vil være viktig for kommunens arbeid (Informant 7, 2022). Det er derfor viktig at når man digitaliserer må en bygge den kompetansen man trenger (Informant 8, 2022).

Kompleksitet av IKT-bildet skjer som følge av økt digitalisering, som igjen kan føre til at utilsiktede og tilsiktete hendelser skjer, noe som kan gi omdømme, økonomiske og sikkerhetsmessige konsekvenser. Inn mot dette belyser videre i NOU 2018: 14 (s. 9) *IKT-sikkerhet i alle ledd - Organisering og regulering av nasjonal IKT-sikkerhet* at man ikke har alle intensiver tilgjengelig for å beskytte seg mot dette. Kompleksitetsøkningen som følge av digitaliseringen gjør også at digitale verdikjeder blir både lange og uoversiktlige, der det også er private aktører som har ansvar for kritisk infrastruktur (NOU 2018: 14, s. 67). Likevel vil

ivaretagelse av digitale løsninger skape tillit, eksempelvis at personvern blir ivaretatt (Meld. St. 38 (2016-2017) s. 15). Digitaliserte arbeidsprosesser kan i større grad kontrolleres av globale plattformsselskaper som nettskytjenester og programvarer. Man vil da kunne miste noe av den demografiske kontrollen over eksempelvis personvern, kommunikasjonsregler og uttrykkfrihet (NOU 2021: 4, s. 165).

Når kommunen eksempelvis samler inn data til datasjøen krever det «*at vi har stålkontroll på sikkerhet*» (Informant 8, 2022). Dette bringer oss også inn på temaet personvern som må hensynstas hele tiden, noe GDPR-reglene viser (Informant 6, 2022). Meld. St. 27 (2015-2016) *Digital agenda for Norge — IKT for en enklere hverdag og økt produktivitet* understreker at det er flest utilsiktede IKT hendelser som inntreffer. Uønskede hendelser kan skyldes menneskelig feil, programvarefeil, utstysfeil, eller av vær- og naturrelaterte hendelser. Grunnen til menneskelig feil ligger ofte i at man ikke har forståelse for systemene, samtidig som også det også ofte ikke er tilstrekkelig IKT-kompetanse (Meld. St. 27 (2015-2016), s. 150). For småkommuner er det heller ikke alltid tilgjengelig IKT- sikkerhetskompetanse i den grad som er nødvendig (Meld. St. 38 (2016-2017), s. 66).

Man kan derfor også koble kvalitet og konsekvenser sammen. Kvalitet kan også kobles til kartdata, der man er opptatt av kvalitet, og at man kvalitetsikrer. For å sikre kvalitet kan man sjekke med fagmiljøer eller bruke tilsvarende programmer. Fordi man har et ansvar når man leverer fra seg som kan gi store konsekvenser for eksempel på den økonomiske siden (Informant 2, 2022).

Informantene trakk også frem at feil kan skje og som nødvendigvis ikke oppdages før en viss situasjon blir aktivisert (Informant 6, 2022). Selv for de sikreste systemene er det mulighet for at det feiler uten å vite når det skjer eller om dette er med vilje (sabotasje). En må ha planer for at digitale systemer kan ryke, og at man mot dette vil komme med tidlig varsling før dette skjer (Informant 1, 2022).

Produktivitetsgevinstene krever organisering og at kompetansen er rett for å dra nytte av effektiviseringen digitalisering gir (NOU 2021: 4, s. 145). Inn mot dette kan man også se på brukervennlighet, som også ble pekt på av flere av informantene. Folk må vite hvordan ta det skal tas i bruk og at det finnes. Informant 3 trakk frem at når de har utviklet en løsning («grunderreisen») er risikoen at folk ikke tar det i bruk. Det vil så fall gå utover

effektiviseringsgevinsten. Informant 8 tok opp at digitalisering isolert sett har ingen effekt. Brukere må ta i bruk tjenestene, og være tilpasset brukers behov slik at det kan gi en nytteverdi.

Lysneutvalget peker på at kraftforsyningen også i økende grad blir mer digitalisert som følge av tette koblinger mellom system og nettverk, og hvordan interaksjonene blir vanskelig å forstå og ha full oversikt over, samt at kraftsystemet også får tettere kobling til det europeiske markedet (NOU 2015: 13, s. 136). Økt digitalisering er avhengig av kraft og ekom-tjenester. Flere av de samfunnskritiske funksjonene er svært avhengig av elektroniske kommunikasjonsnett og kraftforsyningen (Meld. St. 27 (2015-2016), s. 151).

Virksomheter må selv ha kontroll og kontrollere om system- og informasjonssikring er i tråd med risikobildet, kjente sårbarheter og regelverk. Det trekkes derfor også frem at IKT-sikkerhet må være innarbeidet fra start i anskaffelse og bruk av IKT-løsninger (Meld. St. 27 (2015-2016), s. 150). Da informasjonssikkerhet involverer teknologi, lovverk, retningslinjer og politikk viser det at feltet er komplekst. Dette som følge av at IKT er en del av alle sektorer og viktige samfunnsområder, og det derfor ligger mye av arbeidet i opparbeidelse av god sikkerhetskultur for å redusere trusler (NOU 2013: 2, s. 30).

Idag behøver man ikke alltid være til stede der arbeidet pågår på grunn av utviklede prosessstyrings – og IKT systemer, og kommunikasjonsinfrastruktur. Slik drift krever pålitelighet og avhengighet, der systemer også vil kunne ha utfordringer med integritet og tilgjengelighet som er aspekter innenfor informasjonssikkerhet (NOU 2015: 13, s. 155).

Hvor god kontroll man har på situasjonen kan og bli utfordret av digitalisering. Informant 6 påpekte «*kanskje en av de største risikoene er at du ofte fjerner deg fra problemstillingen*». Et eksempel til dette er digitale overvåklingsløsninger at man stoler på den og ikke engasjerer seg nok og ikke lenger vet hva problemsstillingen er «*fordi jobben bare blir gjort*» (Informant 6, 2022).

Hvordan man før brukte penn og papir, og der løsninger ble låst mer manuelt gav mennesker bedre forståelse av sikringen, men digitaliseringen gjør denne mer fremmedgjort og har mer vanskeligheter for å forstå sårbarhetsbildet. Som følge av dette kan det medføre lite interesse og oversikt som igjen kan medføre ufrivillig ikke-bekymring. IKT-Kompetanse og

sikkerhetskultur er virkemidler for å jobbe imot dette (Meld. St.10 (2016-2017), s. 132; NOU 2015: 13, s. 44).

Etikk er et annet viktig aspekt med digitalisering. Digitalisering handler ofte om datasanking, at det produseres data, og hvordan dataen som er samlet inn skal brukes (Informant 6, 2022). Man må også derfor ha et bevisst forhold til hvilke data som brukes og dataen er god nok. Løsninger må virke generelt for alle, og hvis ikke det er mulig kan man ende opp med en diskriminerende effekt. Det kan også ses på som et etisk valg om man velger å ekskludere brukere. Digitalisering i høyt tempo kan føre til at ønsket om universell utforming blir utfordret (Informant 6 og 8, 2022). Informant 6 reflekterte også rundt at folk kan bli ekskludert og eksempelvis ikke få informasjonen man burde få, noe som kan øke forskjellene i samfunnet. Når digitaliseringen går veldig raskt blir nødvendigvis ikke universell utforming hensynstatt i like stor grad. Samtidig vil også digital utenforskap kunne inntreffe med tanke på næringslivet, og at man ikke lenger er med i markedet fordi aktører i næringslivet ikke klarer følge med på de endringer som er nødvendig (Informant 8, 2022).

5.5.1 Digitaliseringsutfordringer i relasjon til klimatilpasning

I kommunen jobber man tverrfaglig, men det er likevel en kompleks organisasjon der alle har sine egne mål, samtidig som at det er fellesmål i kommunen. Som følge av det vil noen mål kunne gå imot hverandre, som eksempelvis kutt av utslipp samtidig som kommunen vil ha økt turisme (Stavanger kommune, 2018b, s. 8). Stavanger kommune har flere utfordringer når det kommer til å håndtere klimarisiko, der digitalisering kan være bra for beslutningsgrunnlag og effektivisering. Likevel kan en peke på noen utfordringer ved økt digitalisering i klimatilpasning.

I et lavutslippssamfunn vil samfunnet være mer sårbart og avhengig av strømforsyning. Samtidig er strømforsyningen utsatt for klimarisiko, noe som krever at den må være robust. (Haver et al., 2020, s. 100). Økt digitalisering krever mer og bedre infrastruktur og hvis det ikke er tilrettelagt for det vil det skape utfordringer med å bruke mer digitale verktøy og løsninger. Det trekkes frem at det er gartnerier og gårder som har det som en reell problemstilling at det ikke er nok elektrisitet, eller at den er for dyr (Informant 6, 2022). Flere veksthusnæringer på eksempelvis Finnøy og Rennesøy i Stavanger kommune vil ta i bruk mer elektrisitet, men her har det vært manglende infrastruktur på plass, og det vil kunne ta flere år før det vil være i full

drift. De økte kostnadene for strøm, propan og naturgass har og for øvrig gjort at enkelte bønder i Rogaland har måtte stoppet driften (Jøssang, 2022). Digitalisering vil være energikrevende, da overføring og lagring av data vil bruke mye energi, som gjør at samfunnet fortsatt vil ha utslipp som ikke er bra for miljøet (NOU 2021: 4, 2021, s. 153).

Etter samtale med informantene viser det at det er flere forhold som vil innvirke på hvordan man kan håndtere klimarisiko. Det samfunnet skal håndtere i fremtiden blir både komplekst, utfordrende og usikkert. For kommunen er det flere faktorer, som at det er andre som må gjøre sitt og kommunen ikke alltid har mandatet. I enkelte tilfeller kan også ikke infrastrukturen være til stede. Selv om det utvikles planer vil også disse kunne endres som følge av politiske valg, krig og pandemi. Et mer heldigitalisert samfunn gjør også at man kanskje må tenke nytt om det som regnes som kritisk infrastruktur. Mot dette reflekterer også Informant 6 at det er første endringene som er de billigste og enkle og at det grønne skiftet vil koste mer enn man tror (Informant 6, 2022).

6 Drøfting

Kapittelet vil drøfte oppgavens problemstilling som er underbygget av forskningsspørsmålene: *Hva innebærer digitalisering for Stavanger kommune i deres klimatilpasningsarbeid?* og *Hvilke (nye) risikofaktorer ser Stavanger kommune for seg ved å benytte digitale verktøy og løsninger i sitt klimatilpasningsarbeid?* Gjennomgående vil kapittelet trekke tråder fra oppgavens kapittel 2 om digitalisering, kapittel 3 om det teoretiske bidraget, samt kapittel 5 om de empiriske funnene.

6.1 Fordeler med digitalisering i klimatilpasning med fokus for samfunnssikkerhet

6.1.1 Effektivitet

Som Osmundsen et al. (2018) fokuserte på i sin tekst, og som også er illustrert i oppgavens kapittel 2 om digitalisering, er teoretikerne ikke alltid konsise i hvordan begrepet digitalisering brukes og forstås. Dette ser man også gjennom svarene fra informantene som har forskjellig oppfatninger av begrepet digitalisering. Informantene trakk frem at digitalisering handler om både elektrifisering, repetering, forenkling, forbedring og at dette kan skje som følge av bruk av teknologi-, informasjons- og kommunikasjonsløsninger. Det at digitalisering bidrar til effektivitet og forbedring, vil være særs viktig for å imøtekomme et høyere arbeidspress og større krav til kvalitet i offentlig sektor fra innbyggenes side (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019). Flere av prosjektene som anvender digital teknologi i kommunen, illustrert i kapittel 5 om empiri, vil kunne effektivisere arbeidet sektorer har med klimatilpasning, i tillegg til at det vil forbedre muligheten til å være mer nøyaktig på ulike måter.

Det kan eksempelvis knyttes til sensorbruk i sandfang, der man får prioritert de riktige sandfangene og vedlikeholdt der det er mest behov. Et annet eksempel er bruken av smarte vannmålere som på en bedre måte vil fange opp lekkasjer, som gir både klimamessige og økonomiske gode resultater, samt effektivisering. Når målinger blir gjort mer automatisk, vil det kreve mindre ressurser, som kan brukes andre steder. Vannmålerens hensikt er å innhente mer informasjon om vannmengden som er brukt, noe som medfører at innbyggere vil betale for det vannet de faktisk bruker. Samtidig vil man få redusert sløsing av vann og dermed øke utnyttelsesgraden av vannet. Det er gunstig for den enkelte innbyggere som vil spare strøm, noe som er særlig viktig i dagens økonomiske landskap med høyere matpriser og der

inntekstgrunnlaget under Covid -19 pandemien kan ha variert. Digitalisering vil derfor kunne bidra til et mer effektivt arbeid i kommunen som vil kunne være gunstig for samfunnssikkerheten i Stavanger kommune.

Mer informasjon elektronisk lagret, vil også kunne være positivt for risikostyring i kommunen og regionen. Risikostyringen vil følgelig være mer effektiv når informasjon er mer lagret elektronisk, så vel som at informasjonen i større grad vil være oppdatert. Den nasjonale strategien om digitalisering av offentlig sektor peker på at mer deling av data er gunstig (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019), noe som lettere kan gjøres om informasjonen er digital. Av den grunn kan man blant annet trekke frem DigiRogalands prosjekt om tidligere varsling av flomhendelser (DigiRogland, 2020), som gjør at verdier kan sikres på et tidligere stadium. Dette, kombinert med UMS Lokal basert varsling der man kan velge ut områder som kan få melding, gjør at kommunen tidligere kan iverksette tiltak og samtidig gi informasjon til akkurat dem som trenger det.

6.1.2 Reduksjon av sårbarhet og usikkerhet

Flere av de løsninger og prosjekter som nevnt i kapittel 5 vil føre til at man lettere kan se sammenhenger for å redusere risikoer og sårbarhet som man må håndtere gjennom klimatilpasning. For eksempel vil bruk av klimaplattform og klimadashboard kunne være nyttig for å både håndtere en beredskapssituasjon og for langsiktig planlegging. Eksemplene visst i empirien viser spesielt til hvordan disse løsningene og visualiseringen av klima kan brukes inn mot når, hvordan og hvor vannmengden inntreffer (Stavanger kommune, 2021c). Når da plattformen sammenstiller kommunens egne data med andre kilder som eksempelvis værddata vil man kunne få et tydeligere bilde på hvor og hvordan risiko for flom og økt nedbør vil kunne inntreffe, samtidig som det også kan brukes til å beskytte verdier som ligger sårbart utsatt. Disse løsningene vil kunne være med på å redusere usikkerhet da kommunen vil ha mer kunnskap om systemene som Njå et al. (2017) peker på kan redusere usikkerhet. I tillegg vil det også føre til mer robusthet som blant annet (Aven, 2015, s. 45) og Engen et al. (2021, s. 60) trekker frem er det motsatte av sårbarhet, fordi kommunen ved hjelp av løsningen bedre kan få oversikt over sårbarheter på et tidligere stadium.

Slik som informant 2 belyste i kapittel 5 Empiri vil klimaplattform være nyttig for håndtering av fysisk risiko som eksempelvis ulike beredskapssituasjoner som kan inntreffe. I tillegg vil det bidra til at man kan kombinere informasjonen med historiske data og framskrivninger for et mer langsiktig perspektiv. Av IPCC sin definisjon på klimatilpasning presiseres det også at «Adaptation is defined, in human systems, as the process of adjustment to actual or expected climate and its effects in order to moderate harm or take advantage of beneficial opportunities» (IPCC, 2022a, s. 7). Dette viser at klimatilpasning både handler om å planlegge for dagens klima, men også det fremtidige klimaet, noe som gjør verktøy som klimaplattform særlig viktig da de muliggjør en slik langsiktig planlegging.

En annen digital teknologi som flere informanter trakk frem er fremveksten av tingenes internett og sensorbruk som er nyttige teknologier som har vokst frem som følge av digitalisering. Det som spesielt trekkes frem av informantene er hvordan sensorteknologi og sanntidsdata er viktig for planlegging. Ved å få bedre oversikt over hvordan folk bruker kollektivtransport, bil, og beveger seg kan kommunen planlegge mer etter disse bevegelsesmønstrene. Temaplanen for klima og miljø i Stavanger kommune (Stavanger kommune, 2018b) har flere utslippsreduksjonsmål, og ved å få bedre oversikt over hvordan innbyggere beveger seg kan kommunen legge opp til et bedre tilbud og optimalisere infrastrukturen.

Skybruddsplanen til Stavanger kommune gir oversikt over de mest utsatte infrastrukturene når det kommer til ekstrem nedbør (COWI, 2022). Ved å bruke denne informasjonen sammen med sensor data vil man kunne se hvilke områder som brukes mest og hvilke områder som er mest utsatt for slik ekstremvær. Ved tilgang til slik data vil man lettere kunne prioritere hvor kommunen bør starte arbeidet med å legge inn barrierer og tiltak. Det gjør arbeidet til kommunen enklere og mer effektivt, noe som vil være gunstig for tilpassingsarbeidet til kommunen som presisert i forrige underkapittel. Risikostyringen vil dermed bedre kunne prioritere verdier som liv og helse, natur og miljø og økonomi, som er verdier presentert av DSB (2019, s. 29). Engen et al. (2021, s. 60) belyser at robusthet blant annet handler om å være prokativ, noe som i større grad muliggjøres her. Det vil følgelig gjøre kommunen mer robust i møte med klimarisikoer.

Ekstremvær, da med søkelys på ekstrem nedbør eller flomsituasjoner, viser hvordan klimaendringer er sektorovergripende ettersom det krever at man arbeider på tvers av ulike sektorer for å imøtekomme eksempelvis økt nedbør. Slikt ekstremvær krever at

samfunnssikkerhet, vann- og avløp, park og vei m/flere arbeider på tvers og sammen. Samtidig kreves det også at det stilles krav til utbyggere og private om håndtering av eksempelvis overvann. Balansen mellom hva som skal i ledningsnett og hva som skal i overvannsanlegg er svært viktig for klimatilpasningsarbeidet for kommunens eiendommer og infrastruktur, men også for andre aktører da vannet «ikke bare treffer kommunen», men også andre som påvirkes negativt. Derfor kan man si at krafttak for digitalisering av overvannsanlegg (Oslo kommune, 2021) vil kunne gi bedre oversikt og samarbeid om anleggene som igjen gjør at det blir lettere å håndtere økt vannmengde. En slik planlegging kan redusere sårbarhet for at infrastruktur blir utsatt for oversvømmelser. Samtidig vil også utvikling av skybruddsplaner, da og Stavanger kommune sin, dra nytte av at denne typen informasjon ligger i kartsystemer (Oslo kommune, 2021). For at kommunen skal lykkes med klimatilpasning vil det dermed kreves et både kortsiktig og langsiktig planlegging i samarbeid mellom det private og det offentlige. Dette samarbeidet vil kunne styrkes og forbedres som følge av digitalisering, noe som trekker i retning av at samfunnssikkerheten bedre vil ivaretas ved større bruk av digitale hjelpemidler.

Dow et al. (2013) påpekte at for ulike aktører vil det være ulikt hva som høyest verdsettes ut fra hvordan aktørene blir berørt. Der noen er opptatt av å ivareta naturen, mens andre er opptatt av hvordan deres næring og arbeidsplass blir berørt. Det viser hvordan risiko kan forstås som en tvetydig risiko (Engen et al., 2021). Inn mot dette kan det derfor trekkes frem van Asselt og Renn (2011) sine prinsipper, som viser til kommunikasjon, inkludering og refleksjon. For å kunne bli klokere på klimaendringer og klimarisikoer vil både ekspertkunnskap og tauskunnskap være viktig, samt inkludering for å imøtekomme ulike interessers behov (van Asselt & Renn, 2011, s. 440-442). Gjennom eksempelvis digitale plattformer vil kommunen bedre kunne kommunisere hvordan de jobber med klima. Samtlige informanter påpekte hvordan det var viktig å ha kommunikasjon med innbyggere om statusoppdateringer og planer. Tillit er et sentralt moment innenfor samfunnssikkerhetsaspektet (Olsen et al., 2007, s. 73), og god kommunikasjon mellom aktører vil kunne gi innbyggere bedre forståelse for gjennomførelse av tiltak som er nødvendig innenfor klimatilpasning. Også dette reduserer risiko, sårbarhet, og usikkerhet.

6.1.3 Bedre risikostyring

Man kan her trekke frem definisjonen på samfunnssikkerhet belyst i delkapittel 3.4 fra Stortingsmeldingen *Samfunnssikkerhet i en usikker verden*, for å utdype diskusjonen om hvordan samfunnssikkerheten vil kunne styrkes som følge av digitalisering i klimatilpasning:

Samfunnssikkerhet handler om samfunnets evne til å verne seg mot og håndtere hendelser som truer grunnleggende verdier og funksjoner og setter liv og helse i fare. Slike hendelser kan være utløst av naturen, være et utslag av tekniske eller menneskelige feil eller bevisste handlinger. (Meld. St. 5 (2020-2021), s. 10)

Samfunnssikkerhet handler altså om å beskytte befolkningen. I perspektivet hvor Stavanger kommune er utgangspunktet vil utviklingen av digitaliseringen kunne føre med seg flere momenter som vil styrke hvordan man kan jobbe med samfunnssikkerhet, og på den måten minimere risikoen for at samfunnet blir utsatt for uønskede hendelser. Samtidig kan det tilrettelegges for at kommunen i større grad er i stand til å håndtere fysiske klimarisikoer som er utløst av klimaendringer. Slik vil digitalisering kunne trygge innbyggere og infrastruktur i kommunen, og i større grad opprettholde kritiske samfunnsfunksjoner og infrastrukturer som er et viktig moment i samfunnssikkerheten.

Slik som Engen et al. (2021, s. 60) påpeker kan sårbarheter utvikle seg over tid uten at det plukkes opp. Som følge av mer overvåking og sanntidsdata vil sårbarheter kunne plukkes opp på et tidligere stadium. Dette kan eksempelvis illustreres med sensorbruk i sandfang. Dersom slike sandfang ikke driftes riktig vil det kunne føre til oversvømmelse. Med økt sensorbruk vil det altså være mulig å kunne varsle tidligere enn hva som var mulig før slik at man unngår en slik oversvømmelse og samtidig får et bedre varslingsgrunnlag.

Utvikling av datasjø og klimaplattform vil gjøre at det kan settes sammen flere datakilder, som igjen gir et bedre helhetsbilde av situasjonen. Man kan da tenke seg at dette også vil kunne føre til et bedre beslutningslag og dermed også mer treffende tiltak. Aven (2015, s.38) peker på at risikostyring er en balansegang mellom ulykkesforebygging og verdiskapning, noe som gjør at det denne balansegangen bedre kan håndteres i et samfunnssikkerhets perspektiv ved bruk av digitale teknologier. Det begrunnes med at man ved hjelp av digitalisering får et bedre

kunnskapsgrunnlag og kan sette inn mer målrettede tiltak for forebygging uten at det går utover vekst i samfunnet.

Risikostyringen vil også i større grad være robust og proaktiv fordi man kan se sammenhenger og kan samle flere risikoelementer sammen (Aven, 2015, s. 45; Engen et al., 2021, s. 60). Ved at man lettere kan jobbe effektivt mot sårbarheter vil det være med på å redusere klimarisiko. Særlig mot fysisk klimarisiko, noe som er svært viktig for Stavanger kommune for å møte blant annet utfordringer mot sjø og nedbør. Slik påvirkes samfunnssikkerheten i Stavanger kommune på en gunstig måte som følge av mer digitalisering.

Klimatilpasning krever både vertikalt og horisontalt samarbeid slik at man utvikle de beste og mest rettede tiltakene for både fysisk klimarisiko og overgangsrisiko tilknyttet klimarisiko. Slik som informant 3, 4 og 5 trekker frem kan løsninger for klimatilpasning, miljø og utslippsreduksjon gå på bekostning av hverandre. Sektorovergripende problemer som klima krever et helhetsbilde for å kunne se hvilke positive og negative effekter det vil kunne gi. Flere av prosjektene innenfor Smartby og DigiRogaland som klimaplattformer samt geografiske informasjonssystemer (GIS), vil kunne føre til at man bedre ser sammenhenger for å redusere risikoer og sårbarhet som man må håndtere gjennom klimatilpasning. Slike digitale hjelpemidler bidrar til å trygge både innbyggere og infrastruktur i kommunen.

I tillegg kan man reflektere rundt hvordan Smartbys visjoner vil kunne være med på å lettere ivareta van Asselt og Renn (2011) sine prinsipper innenfor risikostyring. Smartby-prosjekter er særlig interessert i å involvere innbyggere, noe som viser at kommunen vil inkludere og kommunisere med alle de som bor i byen. Slike prosjekter kan derfor føre til kommunikasjon og inkluderingsprinsippene i større grad blir ivaretatt, samtidig som dette også muliggjør å integrere kunnskap innbyggere har. En sentral del av Smartby- prosjekter er bruk av digitalisering og teknologier for å utvikle løsninger i en innovativ og bærekraftig retning for å tilpasse og dekke behov som vil kunne trenge for å møte samfunnsutfordringer (Stavanger kommune, 2016). Dette vil bedre hvordan kommunen kan møte systemisk risiko på lokalt nivå. Samtidig vil også løsninger utviklet av Smartby med tanke på en mer klimavennlig næringsutvikling, være viktig i en global sammenheng.

6.1.4 Bedre forebygging

I et samfunn er det flere aktører som har ulike krav, mål og forventinger til hvordan man bør håndtere klimarisiko, både i form av fysisk klimarisiko, men også overgangen til et lavutslippssamfunn. Den tilpasningen vil kunne påføre samfunnet store endringer og påvirker både næringsliv, innbyggere og kommunen. Som Dow et al. (2013) påpeker er det mange hensyn å ta i klimatilpasningsarbeid. Hva man mener er den viktigste klimarisikoen å håndtere vil kunne avhenge av fra hvilken risikoforståelse man har og hvordan man blir berørt av endringene som skjer (Dow et al., 2013).

Imidlertid vil man som følge av digitalisering ha bedre muligheter for å visualisere risikoen klimaendringer medfører. Mer synliggjøring av konsekvenser kan da gjøre at det er større støtte for gjennomslag av løsninger som er nødvendig for klimatilpasning. Som Informant 3 (2022) påpekte har kommunen flere hensyn som må vektlegges når det treffes beslutninger, men hvis man gjennom digitalisering bedre kan visualisere og beskrive risikoen man står overfor kan det føre til at man lettere ser hvorfor diverse tiltak settes inn. Samtidig som også digitale verktøy, løsninger og teknologier gir bedre beslutningsgrunnlag (Informant 8, 2022) vil det også kunne gi en større anerkjennelse for hvorfor tiltak er nødvendige å gjennomføre. Dette kan også kobles til samfunnssikkerhetsdilemmaene presentert av Olsen et al. (2007, s. 75) om investeringer til forebygging, at kommunen bedre får begrunnet hvorfor tiltak iverksettes. De globale klimaendringene må løses internasjonalt, men det er likevel nødvendig å tilpasse seg endringene på lokalt nivå (LI et al., 2021, s. 284). Ved å gjøre de riktige valgene vil kommunen i større grad kunne ivareta samfunnssikkerheten.

Med mer bruk av digitale teknologier og informasjons- og kommunikasjonsteknologier gir digitalisering muligheter for å koble mer informasjon sammen som igjen gir en mer helhetlig situasjonsforståelse. Det er viktig i arbeid med samfunnssikkerhet da klimarisikoen som nevnt er sektorovergripende. Som Proactima og The Governance Group (Haver et al., 2020, s. 28) påpeker vil kommunen blant annet stå overfor akutt og kronisk klimarisiko, der digitale teknologier og kommunikasjonssystemer vil kunne brukes inn mot beredskapssituasjoner og dermed i større grad ivareta befolkningens trygghet og sikkerhet. I det mer langsiktige perspektivet vil det å bruke teknologi være med på å bedre imøtekomme en bærekraftig utvikling. I kommunens rolle som forvalter, tilrettelegger og initiativtaker har kommunen (Stavanger kommune, 2021a), gjennom eksempelvis Smartby bidratt til å implementere ulike digitale løsninger som kan være nyttig for næringslivet. Det vil kunne bidra til at både bedrifter

og kommunen på lokalt nivå lettere klarer å omstille seg til et lavutslippssamfunn, som også kan sies å være en del av klimatilpasningen. Man ser følgelig at det er flere fordeler ved digitalisering i klimatilpasningsarbeidet i Stavanger kommune, noe som kan styrke samfunnssikkerheten.

6.2 utfordringer med digitalisering i klimatilpasning for samfunnssikkerhet

Til tross for at det som nevnt er flere fordeler med økt digitalisering ved Stavanger kommunes klimatilpasningsarbeid, vil det også oppstå visse utfordringer. Dette delkapittelet vil peke på disse utfordringene, og undersøke hvordan det vil kunne påvirke samfunnssikkerheten i kommunen.

Samfunnssikkerheten vil bli påvirket av klimaendringer som følge av at det krever at vi må håndtere flere værrelaterte beredskapssituasjoner, og planlegge for et klima i konstant endring. Dette er viktige elementer for kommunen å ta stilling til, noe som også er lovfestet gjennom eksempelvis plan og bygningsloven og kommunal beredskapsplikt. Om det ikke gjøres vil det vanskeliggjøre «samfunnets evne til å verne seg mot og håndtere hendelser som truer grunnleggende verdier og funksjoner og setter liv og helse i fare» (Meld. St. 5 (2020-2021), s. 10).

Likevel er også økt digitalisering noe som gir samfunnet mer kompleksitet og avhengigheter. Samtidig vil digital informasjon både være utsatt for tekniske feil og at noen får tak i informasjonen eller saboterer driften (Nasjonal sikkerhetsmyndighet, 2022). Det kan derfor tenkes at det er flere aspekter ved digitalisering i klimatilpasning som vil kunne utfordre grunnleggende funksjoner og verdier som dem som er påpekt av DSB (2016, 2019) i underkapittelet 3.4.

6.2.1 Økning av kompleksitet og utilsiktet hendelser

I kommunal og moderniseringsdepartementet og Stavanger kommune sin digitaliseringsstrategi og IKT-strategi pekes det på sikkerhet og tilhørende utfordringer. Den nasjonale strategien belyser på hvordan man trenger den riktige kompetansen for å dra nytte av digitaliseringen samtidig som også kritisk infrastruktur må ha sikre systemer (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019), og at informasjonssikkerheten må ivaretas (Stavanger kommune, 2019a, kap. 1.4). Samtidig trekker også IKT- strategien frem at man trenger teknisk,

organisatorisk og fysisk sikring av informasjon og systemer (Stavanger kommune, 2018a, s. 12-13). Oppsummert fra strategiene kan man derfor si at for å ivareta sikkerheten i en digitaliseringsprosess må samspeillet mellom det tekniske, menneskelig og organisatoriske fungere. Som Lysneutvalget (NOU 2015:13) påpekte vil økt digitalisering kunne føre til et mer komplekst IKT- bilde. Det er da enda viktigere at det organisatoriske er plass, samtidig som at man har tilstrekkelig menneskelig kompetanse og sikre tekniske systemer for å unngå sikkerhetsmessig, økonomiske eller andre konsekvenser for omdømmet som følge av feil fra det organisatoriske, tekniske eller menneskelige (NOU 2015: 13). Imidlertid kan det tenkes at når det vokser frem mer komplekse systemer kan det være vanskelig å finne balansen mellom de ulike sikkerhetstiltak, fordi man ikke har kontroll på hvor feilen vokser frem (Perrow, 1999), og dermed ikke vet hvilket sikkerhetstiltak som vil være det mest hensiktsmessige å iverksette. Svikt i digitale teknologier og systemer som vokser frem som følge av digitaliseringen vil kunne gi mindre tillit til «social functions», noe som dermed også vil påvirke samfunnssikkerheten (Olsen et al., 2007, s. 73). Økt digitalisering kan følgelig føre til flere utilsiktede hendelser som vil kunne svekke samfunnssikkerheten i Stavanger kommune.

6.2.2 Økning av kompleksitet og tettere koblinger

Til tross for at tettere koblinger som følge av digitalisering vil kunne være gunstig for arbeid på tvers av ulike sektorer, vil det likevel finnes enkelte sårbarheter ved slike koblinger fordi det føre til sammenheng og avhengighet mellom systemene (Engen et al., 2021, s. 251). En slik sårbarhet er knyttet til hvordan kommunen kan bli mer sammenkoblet til flere systemer, som ikke kommunen styrer selv. Empirien i kapittel 5 belyste hvordan digitaliseringen kan medføre økning i kompleksitet, eksempelvis mot IKT-systemer, og at disse består av digitale verdikjeder som er uoversiktlige og lange (NOU 2018: 14, s. 67). Da disse også kan være koblet til globale plattformer og private aktører (NOU 2021: 4, s. 165), vil dette gjøre at systemer kommunen anvender har grenser utenfor kommunens geografiske område og ansvarsområder.

En annen sårbarhet er også hvordan en feil ett sted i mye større grad også kan gi konsekvenser andre steder (Engen et al., 2021, s. 251), ved at det eksempelvis kan berøre flere sektorer når en feil inntreffer i en bestemt sektor. Kompleksitet vil kunne gjøre det vanskelig å finne faktiske årsakssammenhenger, og hvor og hvorfor uønskede hendelser skjer ved eksempelvis nedetid av systemer. Samtidig som at det også kan føre til at en bestemt situasjon må aktiveres før det er mulig å se hvilke feil som er der (Informant 6,2022). Dette kan peke i retning av Perrows (1999) teori om at ulykker blir unngåelige som Engen et al. (2021, s. 251) viser. Ved økt

digitalisering innenfor Stavanger kommunes arbeid med klimatilpasning vil man derfor kunne møte på mer kompleksitet og tettere koblinger som igjen fører til andre sårbarheter som må tas hensyn til når det jobbes med klimatilpasning.

Dersom digitale systemer, løsninger og verktøy ikke fungerer som de skal eller at det er manglende forståelse for systemene som følge av blant kompleksiteten og lange verdikjeder vil det kunne medføre store konsekvenser (Nasjonal sikkerhetsmyndighet, 2022, s. 9; Nordbotten, 2020, s. 134-137). Noe som vil være lite gunstig for kommunens videre arbeid med klimatilpasning.

Systemisk risiko er en global risiko som krever samarbeid gjennom eksempelvis EUs Green Deal og Parisavtalen. Dette er risiko som er grenseoverskridende og vil påvirke både økonomi, politikk og natur (Renn et al., 2020). Samtidig er det slik at klimaendringene inntreffer lokalt (LI et al., 2021, s. 384) og det er det lokale samfunnet, da i dette tilfellet Stavanger kommune, som må håndtere utfordringene som følger med klimaendringene. Det er dermed kommunen som selv er nødt til å finne løsninger for hvordan kommunens arbeid best kan ivareta sikkerheten til innbyggerne gjennom ulike tiltak for å imøtekomme disse klimautfordringene. Der teknologi vil kunne være svært viktig for å håndtere klimarisikoer (IPCC, 2022b), har likevel oppgaven trukket frem momenter som viser at digitalisering medfører risikoer og nye sårbarheter ved kommunens arbeid med klimatilpasning. Likevel kan man reflektere rundt om digitaliseringens tilhørende risiko i klimatilpasningsarbeidet er akseptabelt, så fremt dette gjør at kommunen er mer robust og bedre rustet til å ivareta verdier som vil kunne bli utsatt for fare som følge av klimarisiko. I lys av samfunnssikkerheten må en vurdere hvilke utfordringer som i størst grad vil påvirke samfunnets kritiske funksjoner og grunnleggende behov for kommunen.

6.2.3 Informasjonskontroll

Som følge av digitaliseringen vil mer og mer informasjon være elektronisk. I flere tilfeller, som med en datasjø, vil også mer informasjon være samlet på ett sted. Mot nevnte digitale løsning belyste Informant 8 at man må ha «*stålkontroll på sikkerheten*». Elektronisk informasjon vil kunne gjøre den mer utsatt for hacking og at aktører med ulike interesser kan få tak i informasjon som ligger elektronisk. Som følge av dette vil man også være mer avhengig av og tilkoblet infrastruktur som datasentre og teleinfrastruktur. Mot dette ble i det teorien trukket frem av Nasjonal sikkerhetsmyndighet (2022, s. 9) at viktige infrastrukturer kan stå overfor

digital utpressing og sabotasje. Til tross for økt fokus på flere barrierer, som eksempelvis gjennom kompetansebygging for å øke robustheten, vil det fortsatt være risiko for at hendelser kan gå ut over nasjonal sikkerhets som også er en av samfunnssikkerheten som belyst av Olsen et al. (2007). Det viser at en sammenkobling av informasjonen ikke bare har positive sider. Når all informasjon er samlet på ett sted er det større sannsynlighet for at informasjonen havner på avveie. Slik kan samfunnssikkerheten i kommunen svekkes ved økt digitalisering, hvis det ikke samtidig arbeides med tilstrekkelig gode sikkerhetsmekanismer for å beskytte denne informasjonen.

Et annet poeng knyttet mot at mer informasjon blir lagret elektronisk er hvordan dette påvirker hvor god kontroll brukere kan føle at de har og faktisk har til deres informasjon. Informant 6 belyste hvordan digitalisering gjør at informasjon ikke lenger er taktilt, noe som av Meld. St. 10 *Risiko i et trygt samfunn* ble påpekt som at aktører derfor ikke nødvendigvis oppnår den graden av forståelse av sårbarhetsbildet som er nødvendig, og dermed ikke like lett vil bekymre seg over sårbarheter (s.132). Dette viser hvordan digitaliseringen vil kunne føre til at sårbarheter får vokse frem før og først blir oppdaget av en initierende hendelse, og på sikt kan gjøre at systemer får problemer med å fungere (Aven, 2015, s. 47). Som Sårbarhetsutvalgets (NOU 2000: 24, s. 18) sin definisjon presiserer kan manglende kontroll over informasjonen være en sårbarhet da andre kan få tilgang til informasjon som de ikke skulle ha hatt eller at andre uten vilje får tilgang til noe de ikke skulle hatt tilgang til. Man ser følgelig at informasjonssikkerheten vil kunne svekkes betraktelig.

Som nevnt skal samfunnskritiske funksjoner blant annet ivareta befolkningssikkerhet gjennom overvåkning av eksempelvis skred og flom (DSB, 2016, s. 15), noe som er veldig viktig innenfor arbeidet med klimatilpasning. I lys av å ivareta samfunnssikkerheten på kommunalt nivå vil det derfor være viktig å forstå hvilke avhengigheter slike systemer fører til (NOU 2015: 13, s. 155). Bruk av overvåkningsteknologier vil derfor kunne gjøre at man stoler for mye på teknologien som Informant 6 trakk frem og dermed utgjøre en risiko i seg selv fordi «*kanskje en av de største risikoene er at du ofte fjerner deg fra problemstillingen*» (Informant 6, 2022).

Følgelig vil digitalisering også kunne føre til en annerledes ansvarsfordeling og utfordre hvor og hvem som har ansvaret for enkelte oppgaver (Ask & Søråa, 2021, s. 47; Engen et al., 2021, s. 260). Dette kan føre til at man ikke har informasjonskontroll og dermed heller ikke nødvendigvis et godt nok risiko- og sårbarhetsbilde. Flere informanter trakk frem at

digitalisering vil kreve opplæring og kompetanse, så vel som regelverksendringer og regulering (Engen et al., s. 260-261). Imidlertid, som påpekt som et samfunnssikkerhetsdilemma vil det kunne være forskjell i prioriteringer hos aktører (Olsen et al., 2007). Digitalisering medfører at flere systemer kan fungere sammen (Heggernes, 2020, s. 44-45), og derav også flere aktører og nye aktører inn i bildet som kan ha ulike målsetninger og roller. Det kan derfor medføre ulikt sikkerhetsfokus som muligens vil veies opp mot eksempelvis økonomi og effektivisering (Olsen et al., 2007).

6.2.4 Nye risikoer

Et annet viktig moment mot økt digitalisering er hvordan det kan påvirke hvordan man håndterer beredskapssituasjoner. En del av kommunens klimatilpassningsarbeid vil være å håndtere ekstremværhendelser. Engen et al. (2021, s. 255-256) satt søkelyset på hvordan kriser og beredskapssituasjoner ble vanskeligere å løse når systemer ikke fungerer, som igjen vil kunne forsterke krisen man står overfor. Også Stavanger kommune har pekt på dette i deres ROS-analyse hvor det presiseres at et brudd i strøm og ekom-tjenester kan føre til utfordringer med krisehåndteringen (Stavanger kommune, 2021b, pkt. 5.1).

I Meld. St. 27 *Digital Agenda for Norge* trekker utvalget frem at en årsak til at utilsiktede uønskede hendelser inntreffer vil kunne naturhendelser (Meld. St. 27 (2015-2016), s. 150). Dette er et interessant moment sett opp mot digitalisering i klimatilpassning, nettopp fordi framskrivninger (Hanssen-Bauer et al., 2016) tilsier mer ekstremvær, noe som igjen kan gå utover funksjoner som digitaliseringen er avhengig av. Mer digitalisering vil være avhengig av ulikt teknisk relatert utstyr som basestasjoner og elektrisitet som kan bli koblet ut eller påvirket av mer storm, vind og nedbør (Soldal Lund, 2021). Som informant 7 belyste vil samtidighet av slike hendelser kunne føre til risiko på risiko. Digitalisering i klimatilpassning vil derfor i større grad benytte seg av systemer som igjen vil være utsatt for fysiske klimarisikoer.

Soldal Lund (2021) pekte på hvordan det har vært reelle problemstillinger med kommunikasjon i ekstremvær hendelser, som under eksempelvis Dagmar stormen i 2011. Både utfordringer og utfall av internett, telefoni og strøm samtidig som at basestasjoner ikke hadde nok batteri-backup gjorde det videre og vanskelig å kontakte dem som skulle fikse strømmettet. (Soldal Lund, 2021, s. 97). Dette ble også påpekt av Informant 1 som særlig knyttet det opp mot mangel på nødstrøm i basestasjoner. Selv om man videre har utviklet et bedre nødnett og

redundansløsninger (Soldal Lund, 2021), og har flere måter å kommunisere på i ekstremvær situasjoner vil mer digitalisering i klimatilpasning kunne utfordre hvordan man kan håndtere situasjoner best mulig for å ivareta samfunnssikkerhet. Likevel vil dette avhenge av den konkrete geografien noe som medfører at ulike deler av landet vil ha ulike utfordringer. Oppgaven har likevel gjennom empirikapittelet pekt på utfordringer med vann, vind, og nedbør for Stavanger kommune. Økt hyppighet av slike ekstremværhendelser vil dermed kunne påvirke samfunnssikkerhet i Stavanger kommune negativt ved større bruk av digitalisering i klimatilpasningsarbeidet.

Digitalisering fører også med seg klimagassutslipp og karbonavtrykk, blant annet fordi det krever mye energi for å kunne lagre og overføre data noe som (NOU 2021: 4) *Norge mot 2025* og Balogun et al. (2020) påpekte. Dette viser at klimatilpasning og utslippsreduksjonsmål har gjensidig påvirkning på hverandre, og at selv om digitalisering innenfor klimatilpasning har flere fordeler vil det også påvirke negativt for utslippsreduksjonsmålene. Her kan det pekes på hva Informant 1 belyste, om at det er utfordringer mot sjø flere steder i kommunen og dersom havnivået stiger, som anses som en kronisk klimarisiko (Haver et al., 2020, s. 28), er det noe som ikke kan reverseres og vil gi større utfordringer for tilpasning. Slik som Weinberg (1967) sa om *teknologisk fikser* (referert i Ask & Søraa, 2021, s. 30), bør en reflektere rundt hva teknologien faktiske fikser og hvilke andre utfordringer og problemer som kan medfølge. Dette sammenfaller med hva enkelte av informantene påpekte, nemlig at det vil være vanskelig for kommunen å finne en balanse mellom utslippsreduksjoner og klimatilpasningstiltak.

Aven og Renn (2009) skildrer i sin definisjon av risiko at «Risk refers to uncertainty about and severity of the event and consequences (or outcomes) of an activity with respect to something that humans value» (Aven & Renn, 2009, s. 2). Det vil imidlertid være vanskelig å vite akkurat hvordan kommunens økte bruk av digitalisering konkret vil påvirke andre områder, og videre hvordan det også vil innvirke på samfunnssikkerheten. På den bakgrunn er det også usikkerhet knyttet til hvordan det vil påvirke de verdiene som mennesker verdsetter.

6.2.5 Sårbarhet vs. Robusthet

Digitalisering vil i seg selv kunne være bra for miljøet, fordi det vil kunne effektivisere og redusere utslipp fra eksempelvis transportsektoren. Det vil kreve også elektrisitet for å holde systemene oppe, noe som kan være en sårbarhet både for kommunen og samfunnet. Dette på

bakgrunn av at man i større og større grad blir avhengig av elektrisitet. Å være avhengig av elektrisitet og strøm er ikke nytt, og i Olsen et al. (2007, s. 73) pekte de på hvordan kritiske samfunnsfunksjoner var avhengig av strømforsyning, innenfor eksempelvis vann -og kloakksystemer.

Digitalisering krever at man har en utbygd infrastruktur som trengs for å ta i bruk digitale verktøy, løsninger og teknologier. Samtidig er det helt essensielt at denne digitaliseringen fungerer, spesielt for kritisk infrastruktur. Under arbeidet med denne masteroppgaven har deler av Norge til tider hatt unormalt høye strømpriser og det har også vært mangel på tilgjengelig strøm. Flere av informantene påpekte at det ikke var nok strømkabler til noen av øyene i kommunen og at flere gartneri og gårdsbruk ikke vet om de faktisk har nok strøm til drive arbeidet. Dersom offentlig sektor skal bli mer digitalisert, samtidig som at flere næringssektorer som transport og jordbruk skal bli mer digitalisert, vil elektrisitet spille en utrolig viktig rolle og bli enda mer kritisk for at tjenester skal bli kunne bli opprettholdt. En del av samfunnssikkerheten er å utvikle et bærekraftig samfunn (Olsen et al., 2007, s. 74). Likevel viser eksempelet at dersom næringer som trenger elektrisitet ikke får tilgang eller har råd til det vil de bli tvunget til å legge ned driften sin. I den anledning vil kommune både stå over tapt inntektgrunnlag og innbyggere uten jobb, samtidig som at kommunen blir mindre bærekraftig.

Krigen i Ukraina gir også innvirkninger på det lokale nivået, eksempelvis ved tilgang på materialer. Globale problemer som ikke et lokalt samfunn vil kunne styre må likevel tas hensyn til. I den forstand at samfunnssikkerhet også handler om bærekraftig utvikling, som da vil inneholde elektrifisering vil man kunne få nye sårbarheter i arbeidet med klimatilpasning om dette baserer seg for mye på elektrifisering som ikke er tilgjengelig eller utbygd. Samlet ser man dermed at økt digitalisering vil kunne være en stor utfordring for kommunens samfunnssikkerhet dersom slike nasjonale og globale trender fortsetter. Uten tilstrekkelig elektrisitet og materialer til viktig infrastruktur vil digitaliseringen snarere virke mot sin egen hensikt og dermed vanskeliggjøre kommunens klimatilpasning.

7 Konklusjon

Dette studiet har vært en del av NFR sitt forskningsprosjekt RISKSEC2.0, og jeg har på vegne av prosjektet undersøkt hvilken rolle digitalisering innenfor klimatilpasning i Stavanger kommune har og hvordan digitalisering påvirker samfunnssikkerheten. Figur 1 fra delkapittel 1.1 viste sammenhengen mellom globale klimaendringer som har ført til klimarisikoer som igjen berører samfunnet og må håndteres. Oppgaven har tatt for seg hvilken rolle digitalisering spiller innenfor klimatilpasning i Stavanger kommune. Dette ble illustrert av det blå feltet, som forklart i delkapittel 1.1. Følgende problemstilling ble derfor utgangspunktet for oppgaven: *Hvilke typer utfordringer skaper digitalisering for samfunnssikkerheten når digitalisering benyttes i klimatilpasningen på kommunalt nivå?*

Innenfor Stavanger kommune er det gjort flere analyser knyttet til hvilke klimarisikoer som vil inntreffe lokalt, og hvordan kommunen bør bygge og planlegge for at klimarisiko ikke skal gå på bekostning av kommunens verdier og kritiske infrastrukturer. Spesielt er det gjort analyser for hvordan man kan håndtere akutte klimarisikoer som ekstremvær, og kronisk klimarisiko som eksempelvis havnivåstigning. Samtidig som det også er anerkjent at det vil kreves endringer i kommunen som følge av overgangsrisiko ved overgangen til et lavutslippssamfunn.

Innenfor digitalisering har kommunen flere prosjekter på gang, noe som informantene reflekterte rundt, da spesielt rettet mot Smartby prosjekter og DigiRogaland. I tillegg har kommunen utarbeidet en digitaliseringsstrategi og en IKT- strategi for hvordan kommunen best mulig kan øke digitaliseringen. Gjennom dette kan man tolke det som at kommunen har et ønske om å være fremoverlente og ta i bruk ny teknologi samtidig som man er opptatt av å ivareta sikkerheten og at det er brukervennlig for å oppnå den effektiviseringen og forbedringen digitaliseringen kan medføre.

Oppgaven har belyst at digitaliseringen skaper både fordeler og utfordringer for samfunnssikkerheten når det tas i bruk digitale verktøy, løsninger og teknologier innenfor Stavanger kommunes arbeid med klimatilpasning.

Forskningsspørsmål en viser at det er flere prosjekter kommunen arbeider med eller er med på som utvikler digitale løsninger som kan føre til at kommunen bedre kan arbeide med klimatilpasning. Da samfunnssikkerhet tar for seg mange områder og er et bredt

sikkerhetsområde vil bedre helhetlige situasjonsforståelser samt tidligere varsling gjøre at kommunen lettere kan håndtere og få oversikt over sårbarhet og risikoer, noe som gjør at kommunen bedre vil kunne tilpasse seg dagens klimarisikoer og fremtidens klimarisikoer. Digitaliseringsløsninger vil kunne samle mer informasjon, eksempelvis gjennom en datasjø og klimaplattform, noe som også gjør at kommunen får et bedre beslutningsgrunnlag når det kommer til risikostyring av og planlegging for klimarisikoer.

I lys av forskningsspørsmål to har oppgaven pekt på flere risikoer ved digitalisering. Flere av disse er risikoer som særlig må ivretas inn mot kommunens arbeid med klimatilpasning. Oppgaven har belyst at digitalisering vil kunne føre til mer sammenkoblinger og kompleksiteter som gjør at kommunen henger tettere sammen med systemer som i større grad er utenfor deres styringskontroll. Digitalisering vil også gjøre at mer informasjon er elektronisk lagret, noe som gjør informasjonen utsatt for at andre får tak i den samtidig som at informasjonen også vil kunne bli utilgjengelig som følge av utilsiktede feil. For å lykkes med digitalisering vil kommunen være avhengig av både digital og fysisk infrastruktur, men disse infrastrukturene kan også være utsatt for fysiske klimarisikoer. Usikkerhet vil kunne være knyttet til nye og ukjente risikoer som ikke har inntruffet enda, samt kompleksiteten økt digitalisering medfører. Et annet moment er også at effektivisering og gevinsten av digitalisering krever den riktige kompetansen, og at man har kontroll over ansvarsfordelingen som kan bli utfordret av forholdet mellom teknologi og mennesket. Uten kontroll og forståelse vil samfunnssikkerheten bli utfordret fordi ingen tar ansvar eller har kontroll over sårbarheter som da vil kunne utvikle seg over tid. Dette er utfordringer for samfunnssikkerheten som må tas høyde for ved overgangen til et mer digitalisert arbeid med klimatilpasning.

Det kan likevel tenkes at om kommunen klarer å ivareta sikkerheten rundt dette, gjennom gode tekniske sikkerhetstiltak, utbygging av infrastruktur og/eller utvikling av digitale ferdigheter hos brukere, kan det være bedre å leve med noe usikkerhet inn mot dette. Det fordi dette er tiltak kommunen i større grad kan kontrollere og endre på lokalt nivå, mens globale klimarisikoer må håndteres gjennom internasjonale samarbeid og dermed utenfor kommunens kontroll.

I et samfunnssikkerhets perspektiv vil digitaliseringens rolle både være som en bidragsyter inn mot håndtering av akutte klimarisikoer, men også bidra til en mer bærekraftig utvikling i form av at digitaliseringen kan være et hjelpemiddel i den langsiktige planleggingen. Kommunen vil

derfor kunne ivareta verdier bedre. Samtidig er det faktorer utenfor kommunens kontroll når det kommer til global klimapolitikk som kommunen ikke kan styre. Stavanger kommune kan ikke stoppe globale klimaendringer, men kommunen kan ta i bruk digitale hjelpemidler for bedre tilpasse seg og være bedre forberedt når disse klimaendringene har innvirkning på selve kommunen. Samtidig vil også digitalisering være med på å skape nye løsninger, se eksempelvis Smartby, som vil kunne være gunstig for omstillingen og tilpassingen til et lavutslippsamfunn. Det viser at digitalisering vil kunne bidra til Stavanger kommunes klimatilpasning, så fremt det implementeres på en slik måte at kommunen og brukerne er klar over potensielle nye risikoer.

Med det som bakgrunn vil oppgaven avslutningsvis presenteres noen betraktninger til videre forskning om tematikken.

Underveis i forskningsprosessen er det dukket opp flere interessante problemstillinger tilknyttet digitalisering, klimatilpasning og samfunnssikkerhet. Denne studien har undersøkt problemstillingen fra et kommunalt perspektiv og fra en enkelt kommune. Det vil derfor være interessant å undersøke hvordan andre kommuner ser på digitalisering i deres klimatilpasnings arbeid, da det der både kan pekes på andre klimatiske utfordringer, størrelsen på kommunen og muligheten de har til ressursbruk. Ulike kommuner vil ha ulikt budsjett som igjen kan berøre hvordan samfunnssikkerheten blir påvirket av digitalisering i kommuners arbeid med klimatilpasning. Hvis det er utfordringer for kommuner å ivareta sikkerheten ved økt digitalisering innenfor klimatilpasning kan det gå utover den helhetlige samfunnssikkerheten til Norge.

Det er også mulig å gå mer i dybden på de ulike presenterte digitale løsninger og teknologier, og samtidig også andre slike teknologier da denne studien ikke har hatt mulighet til å gjøre dette grunnet oppgavens tidsbegrensning. En studie kan også være å undersøke mer i detaljert innenfor en avdeling i kommunen. Da kan man eksempelvis kun ha fokus på menneskelige faktorer som kompetanse, eller kun teknisk sikkerhet.

For videre forskning vil Figur 1 sin oppbygging også kunne brukes til andre sosiale fenomener som vil kunne påvirke samfunnssikkerheten, for eksempel migrasjon og terrorisme.

Referanseliste

- Andersen, E. & Sannes, R. (2018). Er du klar for digitalisering? *Praktisk økonomi & finans*, 34(3), 196-213. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2871-2018-03-04>
- Andrews, T. & Vassenden, A. (2007). Snøballen som ikke ruller. Utvalgsproblemer i kvalitativ forskning. *Sosiologisk tidsskrift*, 15(2), 151-162. <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2928-2007-02-02>
- Ask, K. & Søraa, R. A. (2021). *Digitalisering: samfunnsendring, brukerperspektiv og kritisk tenkning*. Fagbokforlaget.
- Aven, T. (2015). *Risikostyring : grunnleggende prinsipper og ideer* (2. utg.). Universitetsforl.
- Aven, T., Boyesen, M., Njå, O., Olsen, K. H. & Sandve, K. (2004). *Samfunnssikkerhet*. Universitetsforlaget.
- Aven, T. & Renn, O. (2009). On risk defined as an event where the outcome is uncertain. *Journal of risk research*, 12(1), 1-11. <https://doi.org/10.1080/13669870802488883>
- Aven, T. & Renn, O. (2010). *Risk Management and Governance : Concepts, Guidelines and Applications*. Springer Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-642-13926-0](https://doi.org/10.1007/978-3-642-13926-0)
- Balogun, A.-L., Marks, D., Sharma, R., Shekhar, H., Balmes, C., Maheng, D., Arshad, A. & Salehi, P. (2020). Assessing the Potentials of Digitalization as a Tool for Climate Change Adaptation and Sustainable Development in Urban Centres. *Sustainable Cities and Society*, 53, 1-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101888>
- Blaikie, N. & Priest, J. (2019). *Designing social research: the logic of anticipation* (3. utg.). Polity Press.
- Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative research journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Covenant of Mayors Office. (u.å). *Covenant initiative*. Hentet 30.mai 2022 fra <https://covenantofmayors.org/about/covenant-initiative/origins-and-development.html>
- COWI. (2017). *Klimatilpasning: Konsekvenser av økt nedbør, havnivåstigning, stormflo, bølge og strømforhold: Kost/nytte-analyse fo Stavanger og Tromsø kommuner* (Dokumentnr: M 705/2017). Stavanger kommune, Tromsø kommune. <https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/skjema-a-a/renovasjon-og-miljo/rapport---klimatilpasning-tromso-og-stavanger-160617-em.pdf>

- COWI. (2022). *SKYBRUDDSPLAN*. Stavanger kommune.
<https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/bolig-og-bygg/vann-og-avlop/skjema-veiledere-planer-og-regelverk/skybruddsplan-stavanger-kommune-08.04.2022.pdf>
- Datatilsynet. (u.å-a). *Om personopplysningsloven med forordning og når den gjelder*. Hentet 12.juni 2022 fra <https://www.datatilsynet.no/regelverk-og-verktoy/lover-og-regler/om-personopplysningsloven-og-nar-den-gjelder/>
- Datatilsynet. (u.å-b). *Ordliste*. Hentet 10.juni 2022 fra <https://www.datatilsynet.no/regelverk-og-verktoy/ordliste/>
- Departementene. (2019). *Nasjonal strategi for digital sikkerhet*. Departementene.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonal-strategi-for-digital-sikkerhet/id2627177/>
- Design og arkitektur Norge (DOGA), Smartbyene & Nordic Edge. (u.å). *Nasjonalt veikart for smarte og bærekraftige byer og lokalsamfunn* [Brosjyre].
https://doga.no/globalassets/dokumenter/folketrakk/nasjonalt_smartby_veikart_20190814.pdf
- DigiRogland. (2020). *Sluttrapport for prosjektet Flomforebyggende tiltak for kommunene i Rogaland*. DigiRogaland [Upublisert dokument]
- DigiRogland. (u.å-a). *Datasjøen*. Hentet 30.mars 2022 fra <https://digirogaland.no/datasjoen/>
- DigiRogland. (u.å-b). *Hva er Digi Rogaland?* Hentet 11.mars 2022 fra <https://digirogaland.no/hva-er-digi-rogaland/>
- DigiRogland. (u.å-c). *Hva er en klimaplattform?* Hentet 3.april 2022 fra <https://digirogaland.no/klimaplattform/>
- DigiRogland. (u.å-d). *Stavanger tar klimaplattformen i bruk*. Hentet 11.april 2022 fra <https://digirogaland.no/2021/05/07/stavanger-tar-klimaplattformen-i-bruk/>
- Dow, K., Berkhout, F. & Preston, B. L. (2013). Limits to adaptation to climate change: a risk approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(3), 384-391.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.07.005>
- DSB. (2016). *Samfunnets kritiske funksjoner: Hvilken funksjonsevne må samfunnet opprettholde til enhver tid?* Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap.
https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiks-2_januar.pdf
- DSB. (2019). *Analyser av krisescenarioer 2019*. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.
https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/p1808779_aks_2018.cleaned.pdf

- Dvergsdal, H. (2021, 1. desember). Digitalisering. I *Store Norske Leksjon*
<https://snl.no/digitalisering>
- Engen, O. A. H., Kruke, B. I., Lindøe, P., Olsen, K. H., Olsen, O. E. & Gould, K. A. P. (2021). *Perspektiver på samfunnssikkerhet* (2. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- European Commission. (u.å). *A European Green Deal*. Hentet 3. juni 2022 fra
https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- Forskrift om kommunal beredskapsplikt. (2011). *Forskrift om kommunal beredskapsplikt* (FOR-2011-08-22-894). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-08-22-894>
- Gobble, M. M. (2018). Digitalization, Digitization, and Innovation. *Research-Technology Management*, 61(4), 56-59. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1471280>
- Grue, J. (2021, 10. juni). Hva vi snakker om når vi snakker om digitaliseringens politikk [Intervju med Mareile Kaufmann]. *Nytt Norsk Tidsskrift*. Hentet fra
<https://www.idunn.no/doi/10.18261/issn.1504-3053-2021-01-02-02>
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg.). Fagbokforl.
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J. E. Ø., Sandven, S., Sandø, A. B., Sorteberg, A., Ådlandsvik, B., Andreassen, L. M., Beldring, S., Bjune, A., Breili, K., Dahl, C. A., Dyrredal, A. V., Isaksen, K., Haakenstad, H., Haugen, J. E., Hygen, H. O., Langehaug, H. R., Lauritzen, S.-E., Lawrence, D., Melvold, K., Mezghani, A., Ravndal, O. R., Risebrobakken, B., Roald, L., Sande, H., Simpson, M. J. R., Skagseth, Ø., Skaugen, T., Skogen, M., Støren, E. N., Tveito, O. E. & Wong, W. K. (2016). *Klima i Norge 2100: Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015* (NCCS report no. 2/2015). Miljødirektoratet.
https://www.met.no/kss/_/attachment/download/4140d58a-d368-4145-9c1f-e85de3d5fe74:1760c9f2c4acae80b91f61299dcf9e1187ce81cb/klima-i-norge-2100-opplag2.pdf
- Haver, K., Sagør, J. T., Wiencke Steen, H., Andersen, K., Elset, D., Gjølberg, M., Stake, G., Michelsen, O. & Abrahamsen, E. (2020). *Analyse av klimarisiko for et utvalg kommuner* (M-nummer.: M-1943|2021). Miljødirektoratet.
<https://www.miljodirektoratet.no/sharepoint/downloaditem?id=01FM3LD2SJD6W2XMKOOVGYMOJIWI7QVLA6>
- Heggernes, T. A. (2020). *Digital forretningsforståelse: fra store data til små biter* (3. utg.). Fagbokforlaget.
- Hessen, D. O. (2020). *Verden på vippepunktet: hvor ille kan det bli?* Res publica.

- High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. (2019). *A definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines*. European Commission. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines>
- InfoTiles. (2019). *DATAANALYSE FOR BEREDSKAP: FORSLAG TIL SAMMENSTILLING OG SYSTEMATISERING AV INFORMASJON OG DATA MED FOKUS PÅ KLIMATILPASNING INNENFOR AVDELINGEN BEREDSKAP OG SAMFUNNSSIKKERHET*. InfoTiles. [Upublisert dokument]
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. I V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu & B. Zhou (Red.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (s. 3-32). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf
- IPCC. (2022a). Summary for Policymakers. I H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem & B. Rama (Red.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf
- IPCC. (2022b). Summary for Policymakers. I P. R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. A. Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz & J. Malley (Red.), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (s. 1-64). Cambridge University Press. https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicymakers.pdf
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt forlag.
- Jøssang, T. I. (2022, 17.januar). Energisjokket: 7–8 tomatbønder gir opp – andre bytter til fyring med propan. *Stavanger Aftenblad*

- <https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/G381y9/energisjokket-78-tomatboender-gir-opp-andre-bytter-til-fyring-med-propan>
- KlimaDigital. (u.å). *Mitigating risks related to shallow landslides and debris flow*. SINTEF. Hentet 3.april 2022 fra <https://www.sintef.no/projectweb/klimadigital/>
- Klimaloven. (2018). *Lov om klimamål (klimaloven)* (LOV-2017-06-16-60). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-60>
- Kommunal- og distriktsdepartementet. (2014, 6.desember). *Digitalisering i offentlig sektor*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/statlig-forvaltning/ikt-politikk/digitaliseringen-i-offentlig-sektor/id2340245/>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2019). *Én digital offentlig sektor: Digitaliseringsstrategi for offentlig sektor 2019–2025*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. https://www.regjeringen.no/contentassets/db9bf2bf10594ab88a470db40da0d10f/no/pdfs/digitaliseringsstrategi_for_offentlig_sektor_rettet.pdf
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2020). *Nasjonal strategi for kunstig intelligens*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/1febbbb2c4fd4b7d92c67ddd353b6ae8/no/pdfs/ki-strategi.pdf>
- Koubi, V. (2019). Climate change and conflict. *Annual Review of Political Science*, 22, 343-360. <https://doi.org/https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-050317-070830>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Kvalvåg, S. H. (2020, 9.februar). Rødt stormflovarsel: Stavanger får rekordhøy vannstand. *Stavanger Aftenblad* <https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/0n7jnG/roedt-stormflovarsel-stavanger-faar-rekordhoeey-vannstand>
- LI, H.-M., WANG, X.-C., ZHAO, X.-F. & QI, Y. (2021). Understanding systemic risk induced by climate change. *Advances in climate change research*, 12(3), 384-394. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.accre.2021.05.006>
- Malmedal, B. (2020). Sikkerhetskultur. I L. Øverlier (Red.), *Digital sikkerhet: En innføring* (s. 33-46). Universitetsforlaget.
- Meld. St.10 (2016-2017). *Risiko i et trygt samfunn: Samfunnsikkerhet*. Justis- og beredskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/00765f92310a433b8a7fc0d49187476f/no/pdfs/stm201620170010000dddpdfs.pdf>

- Meld. St. 5 (2020-2021). *Samfunnssikkerhet i en usikker verden*. Justis- og beredskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/ba8d1c1470dd491f83c556e709b1cf06/no/pdfs/stm202020210005000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 13 (2020-2021). *Klimaplan for 2021–2030*. Klima- og miljødepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/a78ecf5ad2344fa5ae4a394412ef8975/nno/pdfs/stm202020210013000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 27 (2015-2016). *Digital agenda for Norge: IKT for en enklere hverdag og økt produktivitet*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/fe3e34b866034b82b9c623c5cec39823/no/pdfs/stm201520160027000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 38 (2016-2017). *IKT-sikkerhet: Et felles ansvar*. Justis- og beredskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/39c6a2fe89974d0dae95cd5af0808052/no/pdfs/stm201620170038000dddpdfs.pdf>
- Miljødirektoraet. (2020). *I front – kommunenettverk for klimatilpasning: Strategi 2020-2025*. Miljødirektoraet. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/alle-tema/klima/klimatilpasning/aktorer/strategi-i-front-nettverket-2020-2025.pdf>
- Miljødirektoraet. (2022, 4.april). *Om sjette hovedrapport fra FNs klimapanel (2021-2022)*. <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/fns-klimapanel-ipcc/dette-sier-fns-klimapanel/om-sjette-hovedrapport/>
- Mondejar, M. E., Avtar, R., Diaz, H. L. B., Dubey, R. K., Esteban, J., Gómez-Morales, A., Hallam, B., Mbungu, N. T., Okolo, C. C., Prasad, K. A., She, Q. & Garcia-Segura, S. (2021). Digitalization to achieve sustainable development goals: Steps towards a Smart Green Planet. *Science of The Total Environment*, 794, 148539.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148539>
- Morsut, C. (2021). The emergence and development of *samfunnssikkerhet* in Norway. I S. Larsson & M. Rhinard (Red.), *Nordic Societal Security: Convergence and Divergence* (s. 68-90). Routledge.
https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/40049/9780367492922_text.pdf;jsessionid=5955C0B90D73E40D7A2E426606E305F1?sequence=1
- Nasjonal sikkerhetsmyndighet. (2022). *Risiko 2022: Økt risiko krever økt årvåkenhet*. Nasjonal sikkerhetsmyndighet. <https://nsm.no/getfile.php/137798->

[1644424185/Filer/Dokumenter/Rapporter/NSM_rapport_final_online_enkeltsider.pdf](https://www.regjeringen.no/1644424185/Filer/Dokumenter/Rapporter/NSM_rapport_final_online_enkeltsider.pdf)

- Njå, O., Solberg, Ø. & Braut, G. S. (2017). Uncertainty - its ontological status and relation to safety. I G. Motet & C. Bieder (Red.), *The Illusion of Risk Control: What Does it Take to Live With Uncertainty?* (s. 5-21). Springer Open.
- Njå, O., Sommer, M., Rake, E. L. & Braut, G. S. (2020). *Samfunnssikkerhet: analyse, styring og evaluering*. Universitetsforlaget.
- Nordbotten, N. A. (2020). Sårbarheter i IKT-systemer. I L. Øverlier (Red.), *Digital sikkerhet: En innføring* (s. 129-142). Universitetsforlaget
- NOU 2000: 24. (2000). *Et sårbart samfunn: Utfordringer for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i samfunnet*. Justis- og politidepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/1c557161b3884335b4f9b89bbd32b27e/no/pdfa/nou200020000024000dddpdfa.pdf>
- NOU 2006: 6. (2006). *Når sikkerheten er viktigst*. Justis- og politidepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/c8b710be1a284bab8aea8fd955b39fa0/no/pdfs/nou200620060006000dddpdfs.pdf>
- NOU 2010: 10. (2010). *Tilpassing til eit klima i endring*. Miljøverndepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/01c4638b3f3e4573929f3b375f4731e0/nn-no/pdfs/nou201020100010000dddpdfs.pdf>
- NOU 2013: 2. (2013). *Hindre for digital verdiskaping*. Fornyings-, administrasjons- og kirke departementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e2f0d5676e144305967f21011b715c16/no/pdfs/nou201320130002000dddpdfs.pdf>
- NOU 2015: 13. (2015). *Digital sårbarhet – sikkert samfunn: Beskytte enkeltmennesker og samfunn i en digitalisert verden*. Justis- og beredskapsdepartementet
<https://www.regjeringen.no/contentassets/fe88e9ea8a354bd1b63bc0022469f644/no/pdfs/nou201520150013000dddpdfs.pdf>
- NOU 2018: 14. (2018). *IKT-sikkerhet i alle ledd: Organisering og regulering av nasjonal IKT-sikkerhet*. Justis- og beredskapsdepartementet,.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/0d408600df2f4738a9bbb85040b02b59/no/pdfs/nou201820180014000dddpdfs.pdf>
- NOU 2018: 17. (2018). *Klimarisiko og norsk økonomi*. Finansdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/c5119502a03145278c33b72d9060fbc9/no/pdfs/nou201820180017000dddpdfs.pdf>

- NOU 2020:2. (2020). *Fremtidige kompetansebehov III: Læring og kompetanse i alle ledd*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/053481d65fb845be9a2b1674c35d6d14/nou/pdfs/nou202020200002000dddpdfs.pdf>
- NOU 2021: 4. (2021). *Norge mot 2025*. Finansdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/612755ca262842329ae0a7968e66351f/nou/pdfs/nou202120210004000dddpdfs.pdf>
- Olsen, O. E., Kruke, B. I. & Hovden, J. (2007). Societal Safety: Concept, Borders and Dilemmas. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 15(2), 69-79.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1468-5973.2007.00509.x>
- Onarheim Bergsjø, L. (2020). Sikkerhet i et digital-etisk perspektiv. I L. Øverlier (Red.), *Digital Sikkerhet: En innføring* (s. 47-62). Universitetsforlaget.
- Oslo kommune. (2021, 14.juni). *Krafttak for digitalisering av overvannsanlegg (prosjektbeskrivelse)*. Miljødirektoratet.
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klimateknikk/for-myndigheter/klimateknikktilpasning/klimateknikktilpasning-prosjekter/2021/krafttak-for-digitalisering-av-overvannsanlegg/>
- Osmundsen, K., Iden, J. & Bygstad, B. (2018, 18-20.sept). *Hva er digitalisering, digital innovasjon og digital transformasjon?* [Paperpresentasjon]. NOKOBIT 2018, Svalbard
https://www.researchgate.net/publication/329443799_Hva_er_digitalisering_digital_innovasjon_og_digital_transformasjon
- Perrow, C. (1999). *Normal Accidents: Living with High Risk Technologies - Updated Edition*. Princeton University Press.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/uisbib/detail.action?docID=827819>
- Plan- og bygningsloven. (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)* (LOV-2008-06-27-71). Lovdata.
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- Renn, O., Laubichler, M., Lucas, K., Kroger, W., Schanze, J., Scholz, R. W. & Schweizer, P.-J. (2020). Systemic Risks from Different Perspectives. *Risk Analysis*, 0(0).
<https://doi.org/10.1111/risa.13657>
- RISKSEC2.0. (2022a, 16.mars). *Climate change adaptation strategies*. Universitetet i Stavanger. <https://www.uis.no/en/research/climate-change-adaptation-strategies>

- RISKSEC2.0. (2022b, 5.januar). *Hvordan fungerer klimatilpasningen?* Universitet i Stavanger. <https://www.uis.no/nb/forskning/hvordan-fungerer-klimatilpasningen>
- Roglands Fylkeskommune. (2020). *Regionalplan for klimatilpasning i Rogaland 2020-2050*. Roglands Fylkeskommune. https://www.rogfk.no/_f/p1/i0546ef8d-c1b6-4b97-abec-6f8ba8775152/regionalplan-for-klimatilpasning-i-rogaland-2020-2050.pdf
- Sannes, R. & Andersen, E. (2016, 15.september 2016). Kronikk: Norske toppledere på bunn i digitalisering. *Aftenposten, Kronikk*, s. 22.
- Siri. (2020, 19.november). *Bli bedre kjent med distrikts- og digitaliseringsminister Linda Hofstad Helleland*. Høyre <https://hoyre.no/2020/01/31/bli-bedre-kjent-med-linda-hofstad-helleland/>
- Solberg, O. & Nja, O. (2012). Reflections on the ontological status of risk. *Journal of risk research*, 15(9), 1201-1215. <https://doi.org/10.1080/13669877.2012.713385>
- Soldal Lund, M. (2021). Kommunikasjonssystemer for beredskap og krisehåndtering - teknologi og utfordringer. I A.-K. Larssen (Red.), *Beredskap og krisehåndtering : utfordringer på sentralt, regionalt og lokalt nivå* (s. 86-108). Cappelen Damm akademisk.
- Stavanger kommune. (2016). *VEIKART FOR SMARTBYEN STAVANGER: Visjon, mål og satsingsområder* [Brosjyre]. Stavanger kommune. <https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/samfunnsutvikling/smartbyen/veikart-for-smartbyen-stavanger-svg.b.12.12.16.pdf>
- Stavanger kommune. (2018a). *IKT-strategi for Stavanger kommune*. Stavanger kommune <https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/skjema-a-a/samfunnsutvikling/ikt-strategi-2018-2021.pdf>
- Stavanger kommune. (2018b). *Klima- og miljøplan 2018-2030*. Stavanger kommune. <https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/renovasjon-klima-og-miljo/miljo-og-klima/klima--og-miljoplan-2018-2030.pdf>
- Stavanger kommune. (2019a, 4.november). *Digitaliseringsstrategi 2014-2029*. <https://www.stavanger.kommune.no/samfunnsutvikling/planer/strategier/digitaliseringssstrategi-2014-2029/#9044>
- Stavanger kommune. (2019b). *Kommuneplan for Stavanger 2019-2034*. Stavanger kommune. <https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/samfunnsutvikling/planer/kommuneplan/arealdel-stavanger-2020/vedlegg-01-planbeskrivelse-kpa-versjon-for-vedtak.pdf>

- Stavanger kommune. (2021a). *Dette skal vi jobbe for de neste 19 åra: Næringsstrategi 2021–2030* [Brosjyre]. https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/naring-og-arbeidsliv/ny-naringsstrategi/stavanger-kommune_naringsstrategi-2020-2030.pdf
- Stavanger kommune. (2021b, 19.oktober). *Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Stavanger kommune*.
<https://www.stavanger.kommune.no/samfunnsutvikling/planer/hros2020/#10704>
- Stavanger kommune. (2021c, 14.juni). *Klimatilpasning-prosjekt: Formidling og visualisering av klimadata (prosjektbeskrivelse)*. Miljødirektoratet.
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/klimatilpasning-prosjekter/2021/formidling-og-visualisering-av-klimadata/#>
- Stavanger kommune. (2021d). *Temaplan for klima og miljø i landbruket 2021-2030*.
Stavanger kommune. <https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/naring-og-arbeidsliv/landbruk/temaplan-landbruk-klima-og-miljo-revidert-versjon-etter-vedtak-310521.pdf?agendaItemId=230689>
- Stavanger kommune. (2022a, 18.februar). *Handlingsplan for næring 2022-2023*. Stavanger kommune. <https://www.stavanger.kommune.no/naring-og-arbeidsliv/handlingsplan-2022-2023/>
- Stavanger kommune. (2022b, 26.april). *Vannmåler*.
<https://www.stavanger.kommune.no/bolig-og-bygg/vann-og-avlop/vannmaler/>
- Stavanger kommune. (u.å-a). *Formidling og visualisering av klimadata*. Hentet 19.mai fra <https://www.stavanger.kommune.no/samfunnsutvikling/smartbyen-stavanger/smartby-prosjekter/formidling-av-klimadata/>
- Stavanger kommune. (u.å-b). *Sensor-prosjekter*. Hentet 19.mai fra <https://www.stavanger.kommune.no/samfunnsutvikling/smartbyen-stavanger/smartby-prosjekter/sensor-prosjekter/>
- Stavanger kommune. (u.å-c). *Sensornettverk*. Hentet 12.juni 2022 fra <https://www.stavanger.kommune.no/samfunnsutvikling/smartbyen-stavanger/smartby-prosjekter/sensornettverk/>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforl.
- Tjora, A. H. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Gyldendal.
- United Nations. (2021, 9.august). *Guterres: The IPCC Report is a code red for humanity*.
<https://unric.org/en/guterres-the-ipcc-report-is-a-code-red-for-humanity/>

- van Asselt, M. B. A. & Renn, O. (2011). Risk Governance. *Journal of risk research*, 14(4), 431-449. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13669877.2011.553730>
- Windvik, R. (2020). Introduksjon til digital sikkerhet. I L. Øverlier (Red.), *Digital sikkerhet: En innføring* (s. 15-32). Universitetsforlaget.
- Worthington, R. (1982). The Social Control of Technology. By David Collingridge. (New York: St. Martin's Press, 1980. Pp. i + 200. \$22.50.). *American Political Science Review*, 76(1), 134-135. <https://doi.org/10.2307/1960465> [Bokanmeldelse]

Consent for Participation in Interviews

I volunteer to participate in the interview concerning the MA dissertation.

This MA dissertation is also part of another research project - RISKSEC2.0, *Local climate change adaptation: from risk governance to securitisation strategies?*, Norwegian Research Council's funded project no. 302599. Which means that the data will also be used in connection to this project.

Master's thesis for social safety study at University in Stavanger. The thesis will address how digitization is implemented (or not) in climate adaptation in Stavanger municipality. It will be seen whether there are challenges and risks associated with this that can affect societal security and safety. It will therefore be relevant to interview people in the municipality who work with digitization to see what tools, services and funds they have and what digitization entails. Furthermore, it will also be of interest to gain insight into what climate adaptation measures the municipality has and whether any of these are in combination with digitization and technology.

It is necessary for the student to conduct the interviews to understand the relationship between digitalization and climate adaptation within social safety. The student wants to fill the gaps between documents that are analyzed and what is going on in the field.

The MA project is from January 2022 until the end of June 2022.

I have been informed about the aims of the interview and have understood its purpose.

- My participation in this interview is voluntary. I understand that I will not be paid for my participation.
- I may withdraw and discontinue participation at any time or refuse participation without any negative consequence.
- I understand that I can withdraw the whole interview, parts of it or other information provided at any point in time without any adverse consequences, even after my interview ended.
- I have the right to get my personal data corrected or rectified.
- I have the right to send a complaint to the Data Protection Officer (Associate Professor Claudia Morsut) or The Norwegian Data Protection Authority (<https://www.datatilsynet.no/en/>) regarding the processing of my personal data.
- The interview will last approximately 45 minutes.

- The interview will be recorded and stored in TEAMS. Beside the MA student, only Norwegian researchers from the consortium will have access to the video/audio file, which will be stored in an encrypted map of TEAMS. After the MA-project the files will be transferred to the RISKSEC2.0 project where it will be stored until 30.09.2029.
- Transcripts from the video/audio data files will be also stored in TEAMS for seven years after the end of the MA project (e.g. to allow papers to be written for journals, etc.). After the MA-project the files will be transferred to the RISKSEC2.0 project where it will be stored until 30.09.2029.
- I understand that I will not be identified by name in any reports using information obtained from this interview, and that my confidentiality as a participant in this study will remain secure.
- Personal data will not be shared online or to third parties and will be collected and managed only by the project partners according to the EU's General Data Protection Regulation. By signing this consent form I agree, that my personal data can be used in this research.
- Any obtained information will be used exclusively in a research context.
- I have read and understood the explanation provided to me.
- I have been given a copy of this consent form.

Date

Name of participant

Signature Name of the Local Researcher

Signature (participant)

Responsible for the project

Anne Louise Gilling, MA student

Person in charge of data protection for MA project: supervisor and coordinator Claudia Morsut, Associate Professor University of Stavanger Norway, Claudia.morsut@uis.no

University of Stavanger's Data Protection Officer: Rolf Jegervatn, personvernombud@uis.no, +47 51 83 30 81

The MA project's data processing has been assessed by the Norwegian Centre for Research Data (NSD) on behalf of University of Stavanger. NSD can be contacted at nsd@nsd.no or +47 55 58 21 17

Vedlegg 2 Intervjuguide

INTERVJUGUIDE

For intervjustart:

Fortell om prosjekt (både MA oppgave men også RISKSEC2.0)

Fortell om din stilling, arbeidsoppgaver, sektor

- Bakgrunn til intervjuobjekt

Samtykke erklæring signeres før intervjustart.

- Enten på papir eller elektronisk

DIGITALISERING

- Hva mener du med begrepet digitalisering? Hva er din oppfatning av begrepet?
 - *Hvordan forstår du digitale verktøy v.s. digitale løsninger?*
- Hvilke utfordringer og ulemper samt fordeler ser du ved å bruke digitalisering i din avdeling/sektor?
 - *Finnes der motargumenter for å ikke ta i bruk flere digitale verktøy og løsninger?*
- Har digitalisering ført til at det er lettere å samarbeide med andre sektorer?
- Hvem bestemmer hvilke digitale verktøy og løsninger dere skal ta i bruk?
-

DIGITALISERING OG KLIMATILPASNING

- Hva ser du på som de største utfordringene med klimaendringer nå og i fremtiden?
- Hvilke klimatilpasninger er nødvendig i Stavanger kommune?
- Hvilke klimaendringer vil de sektor måtte ta stilling til i fremtiden(nåtiden)?
 - Hva ser dere på som den største trusselen for din sektor?
- Tenker du at digitalisering kan bidra til å løse klimatilpassningsarbeidet bedre?
- Hvorfor tror du digitalisering er viktig for å nå klimamålene?
 - *Hvilken hensikt har digitalisering for klimatilpasning?*
- Er din sektor/ avdeling avhengig av at andre samfunnsfelt tar klimatilpasning på alvor?
 - *I så fall hvordan blir dere påvirket?*

DIGITALISERING OG SAMFUNNSSIKKERHET

- Hvordan forstår du begrepet risiko?
- Hva er den meste alvorlige risiko i din sektor innenfor klimatilpasning?
- Hvilke risikoer har du opplevd som følge av digitalisering?
 - *Hvilke opplever du som mest alvorlige?*
- Kan digitale teknologier brukes som risikostyrings verktøy? I så fall hvordan?
 - *Opplever du at teknologien hjelper deg til å ta bedre beslutninger?*
- Hvilke etiske valg må du forholde deg til ved bruk av digitalisering?
- Hvordan forstår du og din sektor begrepet sårbarhet?
- Med tanke på samfunnssikkerheten, opplever du sikkerheten som bedre eller mer sårbar etter at digitalisering er blitt implementert i arbeidet ditt?

- Hvordan har digitaliseringsprosessen vært med på å påvirke beslutninger?
- Er dere mest opptatt/bekymret for utilsiktet eller tilsiktete hendelser eller er det mer konsekvensene av hendelsen som er av betydning?
 - o *Hva vil har størst betydning for samfunnssikkerheten? Hvem og hvordan eller konsekvensene av en uønsket hendelse?*
- Hva må hensyn tas i valg av digitale løsninger?
 - o *Opplever du at sikkerhet blir nedprioritert?*
 - o *Hvilke avveier må gjøres i en slik prosess?*
 - o *Hvordan forholder dere dere til usikkerhet?*
- Fortell gjerne litt om hvordan usikkerhet er med på å påvirke digitaliseringen og klimatilpasning.

SPØRSMÅL RETTET TIL EN ENKELTE SEKTOR

- Hvilke endringer har jordbruket fått som følge av digitaliseringen?
 - o *Kan du gi eksempler?*
 - *Eks. verktøy, organisering*
- Hvilke endringer er gjort i vann og avløp som følge av digitaliseringen?
- Hvilke endringer har transportsektoren(landtransport) erfart som følge av digitaliseringen?

Til alle sektorene:

- o *Opplevs disse som positive eller negative?*
 - *Hva er positivt og hva er negativt?*
- Hva er utfordringene til **jordbruksdrift** i Stavanger i fremover/fremtiden med tanke på klimaendringer?
 - o *Hvordan kan digitale verktøy og tjenester bidra til å «stå imot» disse utfordringene? Eksempler?*
 - o *Hvilke utfordringer ser dere med å ta i bruk mer digitale verktøy og hjelpemidler i jordbrukssektoren? Vil det kunne skape noen nye utfordringer? Evt, risikoer?*
- Hva er utfordringene til **vann – og avløp** i Stavanger fremover med tanke på klimaendringer?
 - o *Hvordan kan digitale verktøy og tjenester bidra til å «stå imot» disse utfordringene?*
 - o *Hvilke utfordringer ser dere med å ta i bruk mer digitale verktøy og hjelpemidler i vann – og avløpssektoren? Vil det kunne skape noen nye utfordringer? Evt risikoer?*
 - o *Bidrar digitale verktøy til effektivitet?*
- Hva er utfordringene til **transportsektoren(landtransport)** i Stavanger fremover med tanke på klimaendringer?
 - o *Hvordan kan digitale verktøy og tjenester bidra til å «stå imot» disse utfordringene?*
 - o *Hvilke utfordringer ser dere med å ta i bruk mer digitale verktøy og hjelpemidler i transportsektoren? Vil det kunne skape noen nye utfordringer? Evt. risikoer?*

Vedlegg 3 Dokumentliste

Tabell 3: Dokumentliste

Utgiver	Utgivelsesår	Tittel
COWI Stavanger kommune	2022	SKYBRUDDSPPLAN
Kommunal- og moderniseringsdepartementet	2015-2016	Meld. St. 27 (2015-2016) – Digital agenda for Norge: IKT for en enklere hverdag og økt produktivitet.
Kommunal- og moderniseringsdepartementet	2019	Digitaliseringsstrategi for offentlig sektor 2019-2025
Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet	2013	NOU 2013:2 – Hindre for digital verdiskaping
Justis- og beredskapsdepartementet	2020-2021	(Meld. St. 5 (2020-2021) – Samfunnssikkerhet i en usikker verden
Justis- og beredskapsdepartementet	2016-2017	Meld. St. 10 (2016-2017) – Risiko i et trygt samfunn
Justis- og beredskapsdepartementet	2016-2017	Meld. St. 38 (2016-2017) – IKT-sikkerhet — Et felles ansvar
Justis- og beredskapsdepartementet	2015	NOU 2015:13 – Digital sårbarhet –sikkert samfunn: Beskytte enkeltmennesker og samfunn i en digitalisert verden.
Justis- og beredskapsdepartementet	2018	NOU 2018:14 – IKT-sikkerhet i alle ledd — Organisering og regulering av nasjonal IKT-sikkerhet
Finansdepartementet	2021	NOU 2021:4 – Norge mot 2025 — Om grunnlaget for verdiskaping, produksjon, sysselsetting og velferd etter pandemien.
Finansdepartementet	2018	NOU:2018 17 – Klimarisiko og norsk økonomi
Osmundsen, K., Iden, J. & Bygstad, B.	2018	Hva er digitalisering, digital innovasjon og digital transformasjon?

Proactima & The Governance Group	2020	Analyse av klimarisiko for et utvalg kommuner
Stavanger kommune	2014	Digitaliseringsstrategi 2014-2029
Stavanger kommune	2018	Klima- og miljøplan 2018-2030
Stavanger kommune	2020	Helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyse for Stavanger kommune
Stavanger kommune	2021	Temaplan for klima og miljø i landbruket 2021-2030
Stavanger kommune	2018	IKT-strategi for Stavanger kommune
DigiRogaland [Upublisert dokument]	2020	Sluttrapport for prosjektet Flomforebyggende tiltak for kommunene i Rogaland.
Infotiles [Upublisert dokument]	2019	Dataanalyse for beredskap: forslag til sammenstilling og systematisering av informasjon og data med fokus på klimatilpasning innenfor avdelingen beredskap og samfunnssikkerhet