

Emilie Torsdatter Derås
Kaja Johanne Johnsen
Vilde Margrete Kverneland

Klimatilpasning i norske lokalsamfunn

En kompleks utfordring

Masteroppgave i Helse, miljø og sikkerhet
Veileder: Eirik Albrechtsen

Juni 2022

Emilie Torsdatter Derås
Kaja Johanne Johnsen
Vilde Margrete Kverneland

Klimatilpasning i norske lokalsamfunn

En kompleks utfordring

Masteroppgave i Helse, miljø og sikkerhet
Veileder: Eirik Albrechtsen
Juni 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for økonomi
Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse



Kunnskap for en bedre verden

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet våren 2022 som en avslutning på det toårige masterstudiet i Helse, Miljø og Sikkerhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

Vi vil først og fremst rette en stor takk til vår dyktige veileder Eirik Albrechtsen, som har bidratt med faglig kunnskap, gode veiledningstimer og motivasjon for vår masteroppgave. Vi vil også takke forskningsprosjektet «ARCT-RISK», som masteroppgaven er en del av, for at vi fikk muligheten til å besøke Svalbard i løpet av masterskrivingen. Dette ga oss stor motivasjon og gode innspill til vår masteroppgave, da vi fikk sett viktigheten av klimatilpasning i praksis i Longyearbyen.

Vi ønsker å takke Ole Jørgen Grann og Sten Celius fra KS, for bidrag til forming av oppgaven gjennom innspill og verdifull informasjon. Vi vil også rette en stor takk til alle våre informanter, som bidro med god kunnskap og erfaring om klimatilpasning. Alle våre informanter har hatt et stort engasjement for sitt fagområde, noe som har vært til stor hjelp for vår masteroppgave. Uten dere hadde ikke denne masteroppgaven vært gjennomførbar.

Vi vil takke våre medstudenter for faglige og ikke så faglige samtaler underveis, som har bidratt til å gjøre masterskriving noen hakk bedre. Avslutningsvis ønsker vi å si takk til venner og familie, som har bidratt med korrekturlesing og konstruktive tilbakemeldinger på oppgaven vår.

Trondheim, 09.06.2022

Emilie T. Derås

Emilie T. Derås

Kaja J. Johnsen

Kaja J. Johnsen

Vilde M. Kverneland

Vilde M. Kverneland

Sammendrag

Klimaendringenes lokale karakter plasserer kommunene i førstelinje, hvor norske lokalsamfunn står ovenfor en kompleks utfordring i møte med framtidens endringer i klima. Klimatilpasning er essensielt for å utvikle lokalsamfunn som ivaretar samfunnssikkerheten, og takler påkjenningene som endringene medfører. Det vil derfor undersøkes hvordan norske lokalsamfunn kan styrke arbeidet innen klimatilpasning. Empirien i denne masteroppgaven er basert på primær- og sekundærdata. Primærdata baseres på 21 kvalitative intervjuer, hvor intervjuobjektene bestod av relevante aktører fra fastlands-Norge og Longyearbyen, samt en rekke fastlandskommuner. Sekundærdata ble innhentet gjennom et dokumentstudie av to kartlegginger om status for klimatilpasningsarbeidet i norske kommuner fra 2017-2021, og var en inspirasjon for de kvalitative intervjuene.

Klimatilpasningsproblematikk knyttet til økt nedbør og styrtregn, med flom og overvann som direkte konsekvens, var et gjennomgående funn fra datainnsamlingen. Tiltak for håndtering av overvann er høyt på prioriteringslistene innen klimatilpasning, da dette påpekes å ha størst påkjenning blant flere av kommunene. Kommuner og aktører antyder at det å finne, behandle og tolke kunnskap tilknyttet klimaendringene, er utfordrende i arbeidet med klimatilpasning. Kunnskapsgrunnet for beslutningstaking av tiltak er varierende, men eksterne ressurser, erfaringsbasert kompetanse og lokalkunnskap vektlegges som viktige kunnskapskilder for kommunene. Kontinuerlig arbeid med kommunale planer er et viktig hjelpemiddel for å styrke arbeidet med klimatilpasning. Funnet gir tegn til mangelfull integrering av klimaendringer og klimatilpasning i kommunale planer, og da spesielt i den helhetlige ROS-analysen. Politisk engasjement trekkes også fram som et viktig element for å sette fokus på klimatilpasningsarbeidet i norske lokalsamfunn.

De største utfordringene innen klimatilpasningsarbeidet indikeres å være menneskelige- og økonomiske ressurser, utilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og samarbeid. Nettverk for klimatilpasning benyttes i noen grad i norske lokalsamfunn, hvor en slik arena vil kunne bistå som et hjelpemiddel for å imøtekomme utfordringene. Tverrfaglig samarbeid anses som nødvendig i arbeidet med klimatilpasning, ettersom klimatilpasning er sektorovergripende og vil kreve samordning mellom fagområdene. Klimanettverk antydes å være et av de nyttigste verktøyene for å håndtere kompleksiteten som klimatilpasning utgjør.

Klimatilpasning er et dagsaktuelt tema, hvor flere nylig publiserte rapporter har tangert innom denne tematikken bare det siste året. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Riksrevisjonen og Klimaplan 2021-2030 er bare toppen av isfjellet innen nyskapende og opplysende forskning innenfor dette fagområdet. Det arktiske lokalsamfunnet Longyearbyen besitter enestående kunnskap og erfaring innen klimatilpasningsarbeid. Dette kan med fordel overføres til fastlandet, som vil kunne heve Norges klimatilpasningsarbeidet ytterligere og bidra til å bevare samfunnssikkerheten.

Abstract

When Norwegian local communities face a complex challenge to be able to withstand the consequences of climate change, the local characteristics of climate change puts municipalities in the front line. Climate adaptation is essential to develop local communities that maintain the societal safety, by adapting to the impacts of climate change. The empirical data in this thesis is based on primary- and secondary data. The primary data is based on 21 qualitative interviews, where the interviewees consisted of relevant actors from the Norwegian mainland and Loneyarbyen, and a number of municipalities were interviewed. Secondary data were obtained through a document-study of two surveys on the status of climate adaptation in the Norwegian municipalities from 2017-2021, and contributed as an inspirational source for the qualitative interviews.

Issues regarding climate adaptation related to increased precipitation and torrential rain, with floods and surface water as a direct consequence, was a consistent finding from the data collection. Climate adaptation measures to manage surface water was pointed out as the greatest strain among several of the municipalities, and are therefore prioritized to implement. The use of knowledge in decision-making of climate adaptation measures varies, but external resources, experience-based competence and local knowledge are emphasized as important sources of knowledge for the municipalities. Continuous work with the municipal plans is an important tool for strengthening the work with climate adaptation. Findings show signs of inadequate integration of climate change and -adaptation in such plans, and especially in the comprehensive risk and vulnerability assessment. Political involvement is also highlighted as an important element, to increase the focus on climate adaptation work in Norwegian local communities.

Indications show that the biggest challenges for working with climate adaptation is: human- and financial resources; insufficient knowledge base; cooperation related to climate adaptation. Networks for climate adaptation are used to some extent in Norwegian local communities, where this arena could increase the ability to handle these challenges. Interdisciplinary collaboration is considered necessary in the work with climate adaptation, as it is cross-sectoral and will require coordination between the majority of the subject areas. Climate networks are suggested to be one of the most useful tools for managing the complexity of climate adaptation work.

Climate adaptation is a current topic, where several reports have recently been published in this research field. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the Office of the Auditor General of Norway and the Climate Plan 2021-2030 are just the tip of the iceberg of innovative and enlightening research within climate adaptation. The Arctic community Loneyarbyen possesses unique knowledge and experience in climate adaptation work. This could be a positive contribution to the Norwegian climate adaptation work, and to maintain the societal safety within the local communities.

Innhold

Forord	i
Sammendrag	ii
Abstract	iii
Figurer	vii
Tabeller	vii
1 Introduksjon	1
1.1 Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.2 Oppgavens avgrensninger	2
1.3 Oppgavens struktur	3
2 Bakgrunn	4
2.1 Klimaendringer og naturfarer i Norge	4
2.2 Klimarisiko	6
2.3 Klimaframskrivninger	7
2.4 Klimatilpasning	9
2.4.1 Klimatilpasningsarbeidet i Norge	10
3 Teori	14
3.1 Risiko	14
3.2 Usikkerhet	14
3.3 Risikovurdering	15
3.3.1 Risiko- og sårbarhetsanalyse	16
3.4 Systemisk risiko	16
3.5 Føre-var prinsippet	17
3.6 Ashby's lov om nødvendig variasjon	17
3.7 Resiliens	18
3.8 Taus og eksplisitt kunnskap	20
3.9 Beslutningsteori	21
3.10 Samfunnssikkerhet	22
4 Metode	24
4.1 Forskningsdesign	24
4.2 Datainnsamling	25
4.2.1 Litteraturstudie	25
4.2.2 Dokumentstudie	26

4.2.3	Kvalitative intervjuer	27
4.3	Analyse av data	30
4.4	Evaluering av metoder	31
4.4.1	Litteraturstudie	31
4.4.2	Dokumentstudie	32
4.4.3	Kvalitative intervjuer	34
4.5	Etiske refleksjoner	35
5	Kartlegging av norske kommuner	36
5.1	Spørreundersøkelsenes hensikt og struktur	36
5.2	Statlige og regionale virkemidler	36
5.3	Klimaendringer	37
5.4	Klimatilpasningsarbeid og -tiltak	37
5.5	Samarbeid og eksterne ressurser	38
5.6	Hovedutfordringer	39
6	Resultat av kvalitative intervjuer	40
6.1	Nasjonal- og kommunal innflytelse på klimatilpasningsarbeidet	40
6.1.1	Kommunale planer	42
6.1.2	Samfunnsutvikling	42
6.2	Klimaendringer og naturfarer	43
6.3	Klimaframskrivninger	44
6.3.1	Usikkerhet	45
6.4	Klimatilpasning og -tiltak	46
6.5	Kunnskap tilknyttet klimaendringer og -tilpasning	49
6.6	Samarbeid i klimatilpasningsarbeidet	50
6.7	Overførbarhet	52
7	Diskusjon	53
7.1	Hva er status for klimatilpasningsarbeidet i norske lokalsamfunn?	53
7.1.1	Klimaendringenes påkjenning på lokalsamfunn i Norge	54
7.1.2	Evaluering av resiliens	54
7.2	Hvilket kunnskapsgrunnlag ligger til grunn for beslutninger som tas angående klimatilpasningstiltak?	59
7.3	Hva er hovedutfordringene i arbeidet med klimatilpasning i norske lokalsamfunn, og hvordan kan man løse disse utfordringene?	62
7.4	Hvordan kan kunnskap og erfaring fra klimatilpasningsarbeidet i Longyearbyen overføres til fastlandet?	67
8	Konklusjon	71
9	Videre arbeid	72

Bibliografi	73
Vedlegg	81
A Informasjonsskriv	81
B Intervjuguide kommuner og aktører	83
C Intervjuguide Longyearbyen	85

Figurer

1.1	Skred, utløst av Gyda, utøvde store konsekvenser på blant annet infrastruktur . . .	1
1.2	Masteroppgavens oppbygning	3
2.1	Fysisk risiko; ringvirkninger av langsiktige effekter av klimaendringer	7
2.2	En oversikt over de sentrale offentlige aktørene i klimatilpasningsarbeidet i Norge .	11
2.3	Det kommunale plansystemet	12
3.1	Kunnskapsoverføring	20
4.1	Masteroppgavens forskningsdesign	24
4.2	Analysens hoved- og underkategorier	31
4.3	Besvarelser fordelt etter kommunestørrelse	33
5.1	Virkemidler som kommunene selv mener bør tas i bruk i klimatilpasningsarbeidet .	38
6.1	Nasjonal- og kommunal innflytelse på klimatilpasningsarbeidet (basert på funn fra dybdeintervjuene)	41
6.2	Fastlandskommunenes klimautfordringer, knyttet til konsekvenser og naturfarer . .	43
6.3	Overordnede- og langsiktige tiltak nevnt i dybdeintervjuene	47
7.1	Hovedfunn fra dybdeintervjuene	53
7.2	Hovedutfordringer i klimatilpasningsarbeidet i Norge.	62
7.3	Revidert modell av kunnskapsoverføring mellom norske lokalsamfunn	68

Tabeller

2.1	Medianverdi for klimaendringer i Norge ved år 2100	8
2.2	Medianverdi for klimaendringer på Svalbard ved år 2100	8
4.1	Oppdeling av informanter	28

Akronymer

DSB Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 9

FN De forente nasjoner. 1, 4–6, 71

GIS Geografisk informasjonssystem. 48, 58

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change. ii, iii, 5, 40

KS Kommunesektor. i, 25–27, 33, 36

KSS Norsk klimaservicesenter. 9, 10, 44, 59, 61

Noradapt Norsk senter for bærekraftig klimatilpasning. 25, 26, 33

NVE Norges vassdrags- og energidirektorat. 1, 10, 12, 38

PBL Plan- og bygningsloven. 12, 40, 42

RCP Representative Concentration Pathway. 7–9

ROS Risiko- og sårbarhet. ii, 2, 13, 16, 21, 37, 42, 45, 48, 57, 60, 65, 66

1 Introduksjon

Januar 2022 startet med et brak da ekstremværet Gyda bragte med seg mildvær, sterk vind og ekstremnedbør. 12. januar hadde nettstedet «Varsom.no» tilsammen 21 røde naturfarevarsler, hvor det på den påfølgende dagen falt 105,1 millimeter regn i Trøndelag og 174 millimeter i Møre og Romsdal. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sendte ut farevarsler på oransje- og rødt nivå for flom, snø- og jordskred i Nordland, Midt-Norge og Sør-Norge i perioden 11.-13. januar. Det var i dagene etter ekstremværet en overhengende fare for både skred og flom i de utsatte områdene (Meteorologisk Institutt, 2022; NVE, 2022). Gyda medførte også store ødeleggelser på vei og bygninger, hvor det i Figur 1.1 illustreres konsekvensene fra et av skredene som gikk. Ekstremvær som Gyda vil ikke nødvendigvis skje hyppigere, men klimaforskning viser til at slike hendelser vil kunne bli langt mer ekstreme og katastrofale i framtiden (NRK, 2022).

Referanse: (NRK, 2022)



Figur 1.1: Skred, utløst av Gyda, utøvde store konsekvenser på blant annet infrastruktur

FNs bærekraftsmål nummer 13 handler om at klimaendringene og tilhørende konsekvenser må bekjempes umiddelbart. Norske myndigheter har videre et nasjonalt mål om at samfunnet skal tilpasses og forberedes framtidens klimaendringer. Klima- og miljødepartementet understreker at disse endringene vil kunne påvirke alle samfunnsområder, og dermed er det et behov for samarbeid, felles kunnskapsgrunnlag og tverrfaglige løsninger (Riksrevisjonen, 2022). Begrepet klimatilpasning innebærer å erkjenne at klimaet er i endring, forstå konsekvensene av dette og iverksetting av tiltak for å enten hindre skade eller å utnytte muligheter som endringene kan inneha (Meld. St. 33, (2012–2013)). Klimatilpasning vil lønne seg økonomisk for kommunene, ettersom det ofte er mer lønnsomt å forebygge en katastrofe enn å gjenoppbygge samfunnet i etterkant. Kostnaden ved gjenoppbygging av en naturhendelse eller ekstremvær ses tydelig ved Finans Norges naturskadestatistikk, som mellom 2018-2020 utbetalte om lag 2,5 milliarder kroner i erstatning for skader fra naturhendelser (Riksrevisjonen, 2022; Finans Norge, 2021).

Norske lokalsamfunn, som favner kommuner og Longyearbyen, må forberedes på at klima- og værrelaterte hendelser kan skje på andre tider av året enn hva som er vanlig, og kan oppstå i områder som vanligvis ikke anses som sårbare (DSB, 2015). Klimatilpasningsarbeidet påvirkes av flere faktorer, hvor blant annet økt velstand og urbanisering har medført at det bygges tettere, og i områder som er mer utsatt for vær og vind. Flere av innbyggerne i Norge ønsker å bo nærme havet, ha storslagen utsikt og ha gode solforhold, tilsynelatende uten bekymring for storm, havnivåstigning og stormflo (Bye et al., 2013, s. 9). Det er et behov for en omstilling, ettersom det i bunn og grunn er alle sitt ansvar å bidra til klimatilpasning; det enkelte individet, husholdninger, private virksomheter og myndigheter (Miljødirektoratet, 2019). Likvel viser Sivilbeskyttelsesloven (2010) at kommunene har et overordnet ansvar for å håndtere potensielle farer knyttet til bebyggelse. Sivilbeskyttelsesloven (2010) fastslår også at kommunene skal kartlegge alle risiko- og sårbarheter innad i kommunen, hvor dette skal ferdigstilles i en Risiko- og sårbarhet (ROS)-analyse. Kommunene står dermed ovenfor et veiskille; hvor man på den ene siden må holde tritt med endringshastigheten i samfunnsutviklingen, og på den andre siden må tilpasse seg klimaendringene.

1.1 Problemstilling og forskningsspørsmål

For at Norge skal kunne skape og utvikle lokalsamfunn som kan håndtere framtidens klimaendringer, er klimatilpasningsarbeidet helt essensielt. Formålet med masteroppgaven er derfor å forske på hvordan lokalsamfunn håndterer klimaendringene i dag ved hjelp av klimatilpasning, og hva som skal til for å styrke dette arbeidet på en tilfredsstillende måte. Problemstillingen for masteroppgaven lyder derfor som følger:

«Hvordan kan norske lokalsamfunn styrke arbeidet innen klimatilpasning?»

Det er videre utarbeidet fire forskningsspørsmål (FS) for å besvare problemstillingen:

- FS1: Hva er status for klimatilpasningsarbeidet i norske lokalsamfunn?
- FS2: Hvilket kunnskapsgrunnlag ligger til grunn for beslutninger som tas angående klimatilpasningstiltak?
- FS3: Hva er hovedutfordringene i arbeidet med klimatilpasning i norske lokalsamfunn, og hvordan kan man løse disse utfordringene?
- FS4: Hvordan kan kunnskap og erfaring fra klimatilpasningsarbeidet i Longyearbyen overføres til fastlandet?

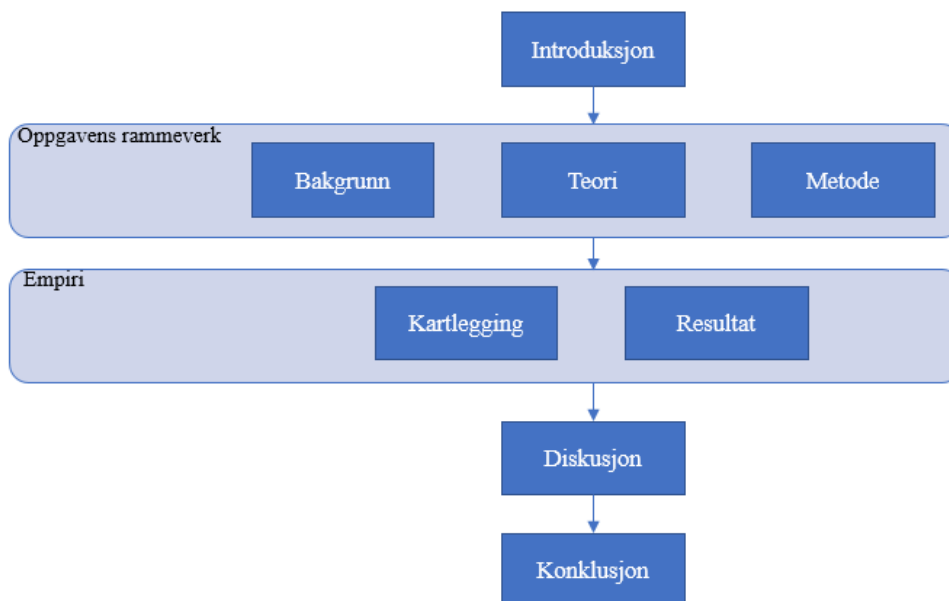
1.2 Oppgavens avgrensninger

Masteroppgaven fokuserer på Norges arbeid med klimatilpasning, som avgrenses til kommuner og relevante aktører innen klimatilpasning i Norge, samt aktører i Longyearbyen. Oppgaven avgrenses ved at det globale klimatilpasningsarbeidet i liten grad blir vektlagt, kun i form av

relevante internasjonale forskningsrapporter. Definisjonen av klimatilpasning inkluderer utnyttelse av muligheter som klimaendringene kan medføre, hvor dette ikke vil utdypes nærmere i denne masteroppgaven. Det er også tatt et valg om å ikke fokusere på reduksjon av klimagassutslipp som et tiltak, da oppgaven ser på tilpasning knyttet til samfunnssikkerheten. Detaljert økonomi knyttet til klimatilpasning er ikke vektlagt, kun i den forstand at det er nevnt på et overordnet nivå som en påvirkende faktor i klimatilpasningsarbeidet.

1.3 Oppgavens struktur

Masteroppgaven består av ni kapitler og inkluderer oppgavens introduksjonen. Kapittel 2 presenterer bakgrunnen for oppgaven, som legger et grunnlag for forståelse for videre tematikk i masteroppgaven. Videre vil teori som anses relevant for å besvare problemstillingen, framstilles i kapittel 3. Deretter vil metoden som ble benyttet for å besvare oppgavens problemstilling bli beskrevet og evaluert i kapittel 4. Masteroppgavens empiri er inndelt i to ulike kapitler; kartlegging av norske kommuner i kapittel 5 og kvalitative intervjuer av informanter fra norske lokalsamfunn og aktører i kapittel 6. Kapittel 7 tar utgangspunkt i de fire forskningsspørsmålene til masteroppgaven, for å sammenfatte teori og empiri i en diskusjon. Konklusjonen, i kapittel 8, inneholder de viktigste funnene for masteroppgavens problemstillingen. Kapittel 9 gir forslag til videre arbeid for forskning som ytterligere kan heve klimatilpasningsarbeidet i de norske lokalsamfunnene. Masteroppgavens struktur presenteres i Figur 1.2:



Figur 1.2: Masteroppgavens oppbygning

2 Bakgrunn

For å kunne besvare problemstillingen, samt de tilknyttede forskningsspørsmålene, vil dette kapittelet være et utgangspunkt for å få en forståelse for klimaendringer og klimatilpasning. Bakgrunnskapittelet er delt inn i fire deler, hvor første del gir en beskrivelse av klimaendringer og naturfarer i Norge, samt Norges internasjonale klimasamarbeid. Videre er det relevant å forklare begrepene klimarisiko og klimaframskrivninger. Avslutningsvis vil klimatilpasning beskrives, samt en forklaring på hvordan dette arbeidet utføres i Norge.

2.1 Klimaendringer og naturfarer i Norge

Norge er et kystland som utgjør den vestlige og nordlige delen av Den Skandinaviske halvøyen. I tillegg tilhører Peter I Øy (det sørlige Stillehavet), Dronning Maud Land (Antarktis), Bouvetøya (det sørlige Atlanterhavet), Svalbard og Jan Mayen (det nordlige Atlanterhavet) også Norge. De ulike landsdelene i Norge har et varierende klima, da det er temperert klima i lavlandet på fastlandet, og polarklima på fjellområder og langs kysten av Finnmark. Klimaet på fastlandet bestemmes i stor grad av Den nordatlantiske strømmen, også kalt Golfstrømmen, samt sørvestlige varme vinder (Thuesen et al., 2022). Dette gir landet et mildere klima enn hva beliggenheten skulle tilsi, da Norge ville vært cirka 10 °C kaldere enn middeltemperatur på samme breddegrader (Hanssen-Bauer et al., 2015). Klimakonvensjonen, tilknyttet De forente nasjoner (FN), definerer klimaendringer på følgende måte (United Nations, 1992):

«Climate change means a change of climate which is attributed directly or indirectly to human activity that alters the composition of the global atmosphere and which is in addition to natural climate variability observed over comparable time periods»

I tillegg til påvirkninger på Golfstrømmen og varme vinder vil man også oppleve mer nedbør, regnflommer, høyere temperaturer og mer skred som følge av klimaendringene. Endringene i klimaet vil videre ha en negativ påvirkning på plante- og dyrelivet, ved at arter må forflytte seg på grunn av økende temperaturer. Klimaendringene i Norge kan allerede observeres ved blant annet økt nedbør, hvor årlig nedbør har økt med omtrent 20 % siden 1990 (Miljødirektoratet og Meteorologisk institutt, 2021). Dette kan ha en negativ effekt på naturfarer. En naturfare defineres som et naturlig fenomen, som har negative effekter på både miljø og mennesker. Naturfarer kan i sin tur trigge en kjedereaksjon av andre farer, som kan skape både tekniske og samfunnsmessige skader som igjen kan gi store konsekvenser på samfunnet. Klimaendringene, påført av blant annet menneskelig interaksjon, kan påvirke eller forårsake naturfarer i større eller mindre grad (Schweizer og Renn, 2019). I Norge er de vanligste naturfarene ulike typer skred, deriblant snø- og kvikkleireskred, flom og overvann (Norges Geotekniske Institutt, 2022).

Øygruppen Svalbard, lokalisert i Arktis, trekkes spesielt frem når det kommer til klimaendringer, fordi klimaendringene skjer raskere i arktiske strøk. Den forhøyede temperaturen har resultert i at snø og is smelter (Miljødirektoratet og Meteorologisk institutt, 2021). I de siste tiårene har temperaturen økt med 2 °C, det har blitt hyppigere episoder med kraftig regn og fjordene har store deler av vinteren vært isfrie. For Svalbard er denne forandringen i klimaet spesielt utfordrende, da flere økosystem kan kollapse på grunn av endringene (Hanssen-Bauer et al., 2019). Konsekvensene av endringene på Svalbard er flere, og smelting av isbreer anses å være spesielt kritisk. Svalbard er dekket av omtrent 60 % is, og de siste årene har isbreene minket med omtrent 7 % som igjen fører til mer vannføring og fare for flom på utsatte områder. I kombinasjon med hyppigere og kraftigere nedbørsmengder, samt forhøyet lufttemperatur, vil det trolig forekomme større smelteflommer i framtiden. Økte temperaturer gir også økt sannsynlighet for flere typer skred, deriblant snø- og sørpeskred (Vikhamar-Schuler et al., 2016). I 2015 ble det utløst et stort snøskred fra fjellet Sukkertoppen på grunn av kraftig snøfall og mye vind. Skredet totalskadet elleve hus, to menneskeliv gikk tapt, og var en stor påkjennelse for lokalsamfunnet i Longyearbyen. Det ble utløst et nytt skred fra samme fjell i 2017, dog med mindre konsekvenser. Disse skredene indikerer at skredfaren sannsynligvis er i økning, hvor årsaken kan skyldes klimaendringene (DSB, 2016; Longyearbyen Lokalstyre, 2022b).

Norges internasjonale klimasamarbeid

Internasjonalt samarbeid er nødvendig for oppnåelse av klimatilpasning, ettersom de geografiske grensene som skiller byer, land og verdensdeler ikke vil påvirkningskraft på hvor eller hvor kraftig klimaendringene skjer (Benestad et al., 2022). FN er en global internasjonal organisasjon med 193 medlemsland (Knudsen et al., 2022). FNs klimapanel, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), vurderer og sammenstiller klimarelevant litteratur angående klimaendringer, dens virkninger, ulike tiltak for klimatilpasning, og hvordan redusere klimagassutslipp (Miljødirektoratet, 2022). FNs arbeid med å bekjempe klimaendringer har resultert i flere viktige klimaavtaler, deriblant Parisavtalen fra 2015 (Klima- og miljødepartementet, 2021). Et globalt mål i denne avtalen er å styrke tilpasningskapasiteten og klimarobustheten, hvor medlemslandene er forpliktet til å utarbeide planleggingsprosesser og gjennomføring av tiltak der det er hensiktsmessig (Klima- og miljødepartementet, 2021; United Nations, 2022). Norge er en del av det internasjonale klimasamarbeidet i Parisavtalen, og har meldt inn sine klimamål. Disse målene er blant annet at samfunnet skal forberede seg på og tilpasse seg klimaendringene (Meld. St. 41, (2016-2017)).

FNs bærekraftsmål skal fungere som en felles global retning for sivilsamfunn, næringsliv og land. Bærekraftsmål nummer 13 innebærer å stoppe klimaendringene, og inkluderer delmål som omhandler klimatilpasning (FN-Sambandet, 2022). Følgende delmål innehar relevante punkter for oppgavens art:

- 13.1 Forbedre evnen til å kunne stå imot og tilpasse seg klimarelaterte farer og naturkatastrofer i samtlige land.
- 13.2 På nasjonalt nivå må det innarbeides tiltak mot klimaendringene i politikk, strategier og planlegging.
- 13.3 Forbedre institusjoners og enkeltpersoners evne til å motvirke, tilpasse seg og redusere konsekvensene av klimaendringene. I tillegg til å styrke deres evne til tidlig-varsling, samt styrke bevisstgjøringen og kunnskapen om dette.

2.2 Klimarisiko

Begrepet klimarisiko defineres som den risikoen som klimaendringer påfører et samfunn, i form av skader eller tap. Klimarisiko beskriver også usikkerheten som klimaendringene kan skape, og usikkerhetens betydning for økonomien. Håndtering av klimarisiko handler om å kartlegge hvordan klimaendringer og -politikk kan påvirke bedrifter og offentlige myndigheter, for å kunne sikre seg mot negative konsekvenser. Det å håndtere eller redusere klimarisikoen, vil ikke nødvendigvis være det samme som å hindre eller begrense endringene i klimaet i seg selv. I hovedsak er det kommunene som har ansvaret for konsekvensene av klimarisiko når det gjelder verdier, slik som økosystemer og kulturelle verdier. For håndtering av klimarisiko er det viktig med et kommunalt plansystem, siden denne typen risiko påvirker flere sektorer. Dermed kreves det et samarbeid mellom både fagfelt og organisasjonsnivåer, for tverrfaglig håndtering av den lokale klimarisikoen innad i kommunen (Miljødirektoratet, 2021). Klimarisiko deles vanligvis inn i fem grupper: fysisk risiko, omstillingsrisiko, gjennomføringsrisiko, ansvarsrisiko og grenseoverskridende risiko (CICERO, 2018). Bare fysisk- og omstillingsrisiko vil utdypes videre i denne oppgaven.

Fysisk risiko er risiko som har direkte effekter eller konsekvenser for klimaendringene som skjer, som deretter fører til skade eller tap. Eksempel på fysisk risiko kan ses i Figur 2.1, hvor det trekkes frem ekstremvær som flom og skred. Dette begrepet kan videre inndeles i to underkategorier: akutt og kronisk risiko. Akutt risiko vil være ekstremvær som skaper direkte problemstillinger, mens med kronisk risiko menes de langsiktige virkningene av klimaendringene, eksempelvis havnivåstigning (CICERO, 2018).

Referanse: (CICERO, 2018)



Figur 2.1: Fysisk risiko; ringvirkninger av langsiktige effekter av klimaendringer

Parisavtalen påpeker at det vil være nødvendig å kutte klimagassutslipp for å hindre de alvorlige klimaendringene i fremtiden. Når et samfunn omstilles til et lavutslippssamfunn, vil dette kunne medføre store endringer og påkjenninger på blant annet kommunale investeringer og næringslivet. Denne risikoen omtales som omstillingsrisiko, og knyttes opp mot konsekvensene et samfunn står ovenfor når olje, kull og gass skal byttes ut med utslippsfri teknologi og -energi (CICERO, 2018).

2.3 Klimaframskrivninger

En klimaframskrivning defineres som den sannsynligheten for at noe skal skje i løpet av de neste ti- til hundreårene, hvis de gitte forholdene utvikler seg. På den andre side brukes klimascenarier som en alternativ måte for hvordan fremtiden kan utvikle seg på, og brukes for å analysere situasjoner når utfallet er usikkert (CICERO, 2015). Klimaframskrivninger er basert på den historiske klimautviklingen, i tillegg til det globale klimasystemet og andre beregninger for framtidens endringer i klimaet. Data man har for de kommende tiårene kan sies å være usikre, da man per dags dato ikke vet hvor store mengder med klimagasser som blir sluppet ut i fremtiden. Det finnes flere faktorer for klimaframskrivninger som innebærer en viss usikkerhet, blant annet ved de framtidige menneskeskaptede utslipp, klimavariasjoner som i seg selv er naturlige og diverse klimamodeller. Likevel vil det være viktig å produsere klimaframskrivninger for å kunne tilpasse seg klimaet som er i endring (Hanssen-Bauer et al., 2015).

Ved utslippsscenarioer for fremtiden legges Representative Concentration Pathway (RCP) til grunn. RCP er baner som er rom-og tidsavhengig for de konsentrasjonene av klimagasser og forurensninger som er kommet på grunn av menneskelig aktivitet, inklusive endring i arealbruk. Dette gir en kvantitativ illustrasjon av konsentrasjoner på klimagasser i atmosfæren over en gitt tid, i tillegg til deres pådriv av stråling i år 2100 (CICERO, 2015). De gitte utslippsscenarioer er diverse antagelser som er gjort for de klimagassutslippene man kan forvente seg i fremtiden. Ifølge

Hanssen-Bauer et al. (2015) deles det inn i tre ulike utlippsscenarier:

- RCP8.5: De nåværende utslippene av forskjellige klimagasser vil fortsette å øke til slutten av århundret
- RCP4.5: Endringer i utslippet frem til år 2050. Etter år 2050 vil det skje et utslippskutt
- RCP2.6: Store utslippskutt fra og med år 2020

Tabell 2.1 viser medianverdien i klimaendringene Norge kan forvente seg til år 2100 med en rask økning i klimagassutslipp, som tilsvarer utlippsscenariet RCP8,5. Det er regnet med et spenn i enkelte av medianverdiene, på grunn av usikkerhet. Dette spennet går mellom høy-, median- og lav verdi, og omfatter 80 % av data (Hanssen-Bauer et al., 2015).

Tabell 2.1: Medianverdi for klimaendringer i Norge ved år 2100

	Klimaframskrivning
Årstemperatur	Økning på 4,5 °C
Årsnedbør	Økning på 18 %
Styrtregn	Kraftigere og hyppigere
Regnflom	Større og hyppigere
Snøsmelteflom	Færre og mindre
Snømengde	Lavtliggende områder: snøen forsvinner Høyfjellsområder: større snømengder, avhengig av lokasjon
Isbreer	Færre og redusert
Havnivå	Økning mellom 15 - 55 cm, avhengig av lokasjon

Klimaendringene skjer hurtigere på Svalbard, hvor det også er utviklet flere klimaframskrivninger for denne øygruppen. Alle disse klimaendringene vil gi store konsekvenser for Svalbard, både i form av større naturfarer og en forhøyet klimarisiko for lokalbefolkningen som er bosatt på øya (Hanssen-Bauer et al., 2019). Klimaframskrivninger for Svalbard med utlippsscenario RCP8,5 ved slutten av dette århundret vises i tabell 2.2 (Hanssen-Bauer et al., 2019).

Tabell 2.2: Medianverdi for klimaendringer på Svalbard ved år 2100

	Klimaframskrivning
Årstemperatur	Økning på 10 °C
Årsnedbør	Økning på 65 %
Styrtregn	Hyppigere og mer intenst
Regnflom	Større og flere
Snøsmelteflom	Flere og større kombinerte snøsmelte-/bresmelte-og regn-flokker
Snømengde	50-100 % mindre snø flere lokasjoner
Isbreer	Økning i massetap
Havnivå	Lavere på grunn av endring gravitasjon og landheving

I tillegg til disse klimaframskrivningene, har Norsk klimaservicesenter (KSS) utviklet klimaprofiler på fylkesnivå. Klimaprofiler, utarbeidet av KSS, er et sammendrag av de forventede klimaendringene fra dagens klima (1971-2000) til slutten av dette århundre (2071-2100). De høyeste klimagassutslippene blir lagt til grunne for de forventede klimaendringene, som tilsvarer RCP8.5. Klimaprofilene skal bistå som et kunnskapsgrunnlag for klimautfordringer i fylkene, for å benyttes til overordnet planlegging i klimatilpasningsarbeidet. I tillegg til at de er ment som et supplement til klimahjelperen, som er utarbeidet at Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (Norsk klimaservicesenter, 2022b).

2.4 Klimatilpasning

Sårbarhet kan defineres ved de problemer et system får med å fungere når det utsettes for en uønsket hendelse, samt problemene ved gjenopprettelse av systemet etter den oppståtte hendelsen. Et system kan være tekniske delsystemer, slik som infrastruktur, men også større organisatoriske systemer, for eksempel en kommune. (Sataøen og Aall, 2006). Sårbarhet blir ofte definert på en annen måte innenfor klimaforskning, hvor klimasårbarhet kan defineres som en funksjon av utsatthet, følsomhet for klimaendringer og klimatilpasningskapasitet (McCarthy et al., 2001). Begrepet klimatilpasning er en oversettelse av det internasjonale begrepet «Climate adaptation», og omhandler det å identifisere hvilke endringer i klima som forekommer, og iverksette tiltak for dette ved å redusere eller hindre konsekvensene de kan forårsake. Klimatilpasning vil dermed kunne redusere sårbarheten i et samfunn (CICERO, 2018). Andre definisjoner av klimasårbarhet inkluderer også den sosiale konteksten, hvor blant annet Otto et al. (2017) beskriver sosial sårbarhet som de egenskapene ved en befolkning som påvirker kapasiteten et samfunn har til forberedelse, respondere og reetablere seg etter en naturkatastrofe. Sårbarhet kan derfor sies å omhandle hvorvidt et samfunn er robuste mot uønskede hendelser, og evner å gjenopprette normaltilstanden (Sataøen og Aall, 2006). Samtidig påpekes det at robusthet ikke bare handler om motstandskraft knyttet til fysiske effekter av klimaendringene, eksempelvis ekstremvær, men også mot endringer som knyttes til manglende klimaomstilling. Dette understrekes av Kommunal- og distriktsdepartementet (2018):

«Klimatilpasning og utslippsreduksjoner må sees i sammenheng der det er relevant. Det er viktig å planlegge for løsninger som både reduserer utslippene og reduserer risiko og sårbarhet som følge av klimaendringer.»

Planlegging og gjennomførelse av tiltak vektlegges spesielt for å håndtere naturfarer, som blant annet flom, havstigning og ras. I tillegg er det viktig å håndtere andre utfordringer knyttet til klimaendringene, eksempelvis råteskader, redusert drikkevannskvalitet og endringer i biologisk mangfold (Grann og Wang, 2019). Tiltak står sentralt innen klimatilpasning, hvor det kan skilles mellom kortsiktige- og langsiktige tiltak. Kortsiktige tiltak er viktige for å overvåke eventuell utvikling av klimarelaterte naturfarer, og på denne måten ha mulighet til å redusere konsekvensene. Langsiktige tiltak vil være viktig for å kunne forhindre naturfarene i det langsiktige løp, og dermed minimere de eventuelle konsekvensene fra disse. Flom- og erosjonssikring er eksempler på

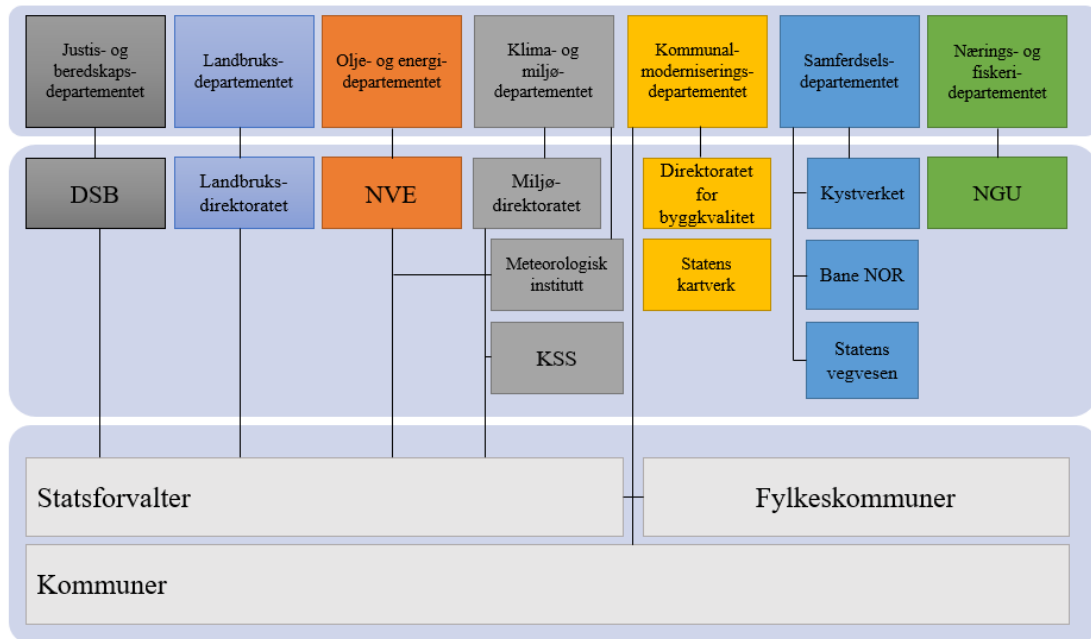
langsiktige, fysiske tiltak. Klimatilpasningstiltak handler dermed i hovedsak om at samfunnet og enkeltmennesker må beskyttes for de utfallene klimaendringene kan medføre i framtiden (United Nations, 2022; NVE, 2017).

Klimatilpasning deles inn i tre ulike kategorier; proaktiv-, spontan- og planlagt klimatilpasning. Proaktiv klimatilpasning regnes som «føre-var» tilpasningen, da den skjer før konsekvensene fra endringer i klimaet inntreffer. Spontan klimatilpasning er den tilpasningen som ikke utgjør en planlagt respons på klimaendringene, men som kan utløses av økologiske forandringer i naturmiljøet, eksempelvis av velferdsendringer eller markedskrefter i sosiale systemer. Den spontane klimatilpasningen, kan også kalles autonom eller reaktiv tilpasning dersom de utløses av en klimarelatert hendelse, eksempelvis flom eller skred. Den siste typen klimatilpasning er planlagte, som er et resultat av bevisste politiske beslutninger. Dette innebærer en forståelse for at klimaet har og kommer til å endre seg, og at det derfor er nødvendig å implementere tiltak for å oppnå et robust samfunn (IPCC, 2007).

2.4.1 Klimatilpasningsarbeidet i Norge

I Norge vil den som har ansvaret for en funksjon eller oppgave, som kan bli berørt av klimaendringer, ha ansvaret for arbeidet med klimatilpasning. Norske myndigheter har ansvaret for å forebygge og håndtere konsekvenser av klimaendringer i for sitt ansvarsområde. Klima- og miljødepartementet (KLD) har det overordnede ansvaret for klimatilpasning, hvor Miljødirektoratet er fagetaten som støtter departementet og skal koordinere det nasjonale arbeidet. Miljødirektoratet skal i tillegg medvirke til at aktører på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå tilpasser seg framtidens klimaendringer. Produksjon og formidling av klimarelatert kunnskap utføres på nasjonalt nivå av tre ulike aktører; Norsk klimaservicesenter (KSS), Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Statens kartverk (Kartverket). De lokale myndighetene består av kommunene, fylkeskommunen og statsforvalteren (Miljødirektoratet, 2019). Disse og andre sentrale aktører i klimatilpasningsarbeidet i Norge, er presentert i Figur 2.2.

Referanse: (Sataøen og Aall, 2006)



Figur 2.2: En oversikt over de sentrale offentlige aktørene i klimatilpasningsarbeidet i Norge

Kommunal- og distriktsdepartementet (2018) påpeker at klimatilpasning vil være sektorovergrepene og komplekst, og det vil derfor kreve samordning og samarbeid på tvers av sektorer. Dette gjelder også mellom kommunale-, fylkeskommunale- og statlige organer. Grann og Wang (2019) peker på flere viktige faktorer som er avgjørende for å sikre en god gjennomføring av klimatilpasning i kommunene; Samarbeid mellom sektorer, samfunnsaktører og forvaltningsnivåer; Iverksette prosjekter og tiltak for å ivareta mål og perspektiver; Utnyttelse av lokalsamfunnets totale kapasitet. Ifølge Riksrevisjonen (2022) argumenteres det for at den nasjonale samordningene mellom myndighetene er for svak. Myndighetene mangler en oversikt over fare for naturhendelser for framtidens klima, og dermed kunnskap om hvor utsatt/sårbar eksisterende bebyggelse og infrastruktur er. Dette vil ha påvirkning på prosjektering og implementering av nødvendige klimatilpasningstiltak. Manglende iverksettelse av tiltak vil kunne føre til unødvendige høye kostnader for reparasjonsskader, men ikke minst konsekvenser for innbyggernes sikkerhet. Det påpekes videre at klimatilpasning er økonomisk lønnsomt for kommunene, på grunnlag av at det ofte koster kommunene mer å gjenoppbygge et samfunn i etterkant av en naturkatastrofe, enn det gjør å forebygge i forkant (Riksrevisjonen, 2022).

I Norge kan kommuner og fylkeskommuner søke om tilskudd for klimatilpasningsarbeid fra statsbudsjettet. Tilskuddsordningen kan bidra til blant annet å øke kunnskap om klimaendringene påkjenninger på fylkeskommune og/eller kommune og egnede tiltak. I tillegg kan tilskuddene

gå til prosjekter eller nettverk, som kan bidra til å koble aktører og kommuner i arbeidet med kompetanseøkning innen klimatilpasning. Utenfor denne tilskuddsordningen, må kommuner søke om tilskudd og bistand til sikrings- og miljøtiltak gjennom NVE, som bistår med utredning, planlegging eller prosjektering av disse tiltakene.

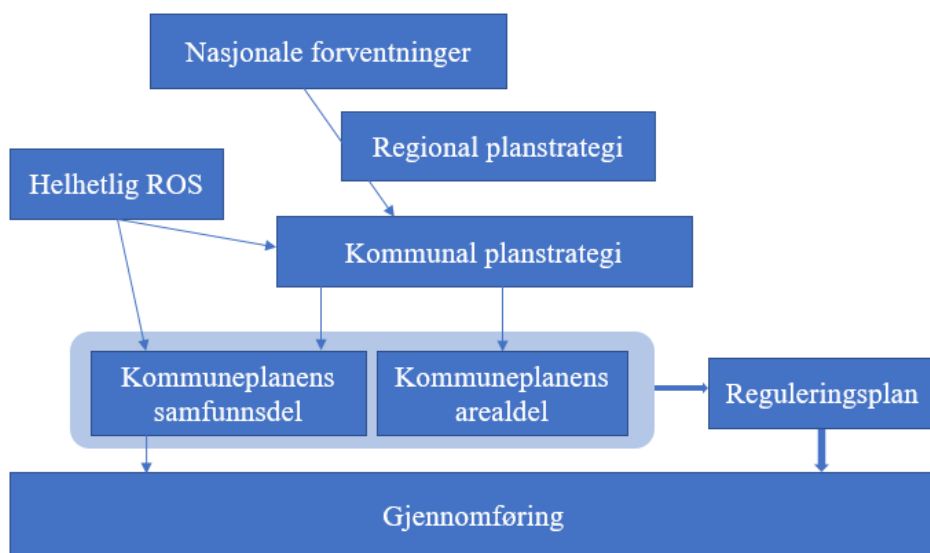
Kommunale planer

Ifølge Meld. St. 10 ((2016-2017)) er kommunene den lokale planmyndigheten, og i henhold til PBL skal de legge til rette for en planlegging som:

«[...] verne(r) seg mot og håndterer 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 .»

Det kommunale plansystemet er et viktig virkemiddel i arbeidet med klimatilpasning, hvor en oversikt og sammenheng presenteres i Figur 2.3.

Revidert figur fra DSB (2015)



Figur 2.3: Det kommunale plansystemet

Kommunen skal ha en arealplan som presenterer sammenhengen mellom samfunnsutvikling og arealbruk for hele kommunen, og dette kalles kommuneplanens arealdel (KPA). Planen skal oppgi hovedtrekkene i disponering av areal. Dette inkluderer betingelser for hvilke hensyn som må ivaretas og hvilke nye bruksområder og tiltak som kan implementeres. Et av virkemidlene for å følge opp føringer gitt i kommuneplanens arealdel er reguleringsplaner, som vist i Figur 2.3. Denne planen er et arealplankart, hvor det inkluderes bestemmelser knyttet til

2 BAKGRUNN

vern, bruk og utforming av arealene og fysiske omgivelser (Plan- og bygningsloven – pbl, 2008). «Sivilbeskyttelsesloven» fastsetter at kommuner selv plikter å kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan forekomme og sannsynligheten for disse, samt hvordan disse hendelsene kan påvirke kommunen (Sivilbeskyttelsesloven, 2010). Resultatet fra en slik kartlegging vurderes og sammenstilles til en helhetlig ROS-analyse (Statsforvalteren i Trøndelag, 2020). I DSB (2014) identifiseres følgende viktige punkter i en helhetlig ROS-analyse:

- Oversikt over ulike uønskede hendelser som utfordrer kommunen
- Bevissthet om sårbarhet og risiko innad i kommunen og fange opp disse på tvers av sektorer
- Kunnskap om tiltak for å redusere sårbarheten og risikoene i kommunen
- Identifikasjon av vesentlige tiltak for kommunens evne til å håndtere påkjenninger
- Grunnlag for prioriteringer, mål og nødvendige beslutninger i kommunens samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeid.
- Innspill til ROS-analyser innen andre kommunale ansvarsområder, samt fylkesROS.

De andre elementene som utgjør det kommunale plansystemet vil ikke inkluderes i denne masteroppgaven, og vil derfor ikke utdypes.

3 Teori

Dette kapittelet vil presentere det teoretiske grunnlaget for masteroppgaven, som skal bistå som et hjelpemiddel for å besvare problemstillingen. Kapittelet innledes med å definere risiko, usikkerhet, risikovurdering og systemisk risiko. Videre presenteres føre-var prinsippet, Ashby's lov om nødvendig variasjon, resiliens og taus- og eksplisitt kunnskap. Avslutningsvis vil beslutningsteori og samfunnsikkerhet presenteres.

3.1 Risiko

Sikkerhet er definert som fravær av risiko, hvor utgangspunktet for sikkerhetsarbeidet er identifisering av risiko og forståelse av de mulige ulykkesscenarier og konsekvensene (Kongsvik et al., 2018, s. 20-21). Lav risiko kan sies å svare til god sikkerhet, og det vil dermed være nødvendig med tilfredsstillende forståelse av risiko for å forebygge ulykker, redusere usikkerhet, og etablere hensiktsmessige beredskapsplaner (Petroleumstilsynet, 2022). I litteraturen finnes det ulike forståelser for risiko (Aven, 2012). En tradisjonell risikodefinsjon er en funksjonen av sannsynlighet og konsekvens, nevnt av blant annet Kongsvik et al. (2018, s. 22). Denne definsjonen sier at risiko kan minimeres dersom man reduserer sannsynligheten for den uønskede hendelsen, eller minimerer konsekvensene av den. Dette er en av de enkleste definsjonene av risiko, men mangler likevel et svært viktig element, nemlig usikkerhet. Det vil være nødvendig å operasjonalisere begrepet hvor usikkerheten implementeres i definsjonen, da sannsynlighets- og konsekvensmomentene ofte gir et smalt og ufullstendig bilde av risikoen (NOU, 2018: 17). Dette er grunnlaget for at masteroppgaven benytter IRGC (2017) sin definsjon:

«Risk refers to uncertainty about and the severity of the consequences of an activity or event with respect to something that humans value. Uncertainty can pertain to the type of consequences, the likelihood of these occurring (often expressed in probabilities), the severity of the consequences or the time or location where and when these consequences may occur.»

3.2 Usikkerhet

Usikkerhet kan defineres som mangelfull eller ufullstendig informasjonsgrunnlag, som avhenger av kvalitet, kvantitet, relevansen av data og reliabiliteten, samt relevansen av modeller og vurderinger (Rausand og Haugen, 2020, s. 648). Ved å uttrykke usikkerheten i risikobegrepet vil risikovurderingene få støtte og evaluering av kvaliteten, og hindrer dermed at viktige aspekter blir oversett (Aven, 2010). Grunnen til at man gjør risikovurderinger- og analyser er usikkerheten for hva fremtiden kan bringe. Ved å vurdere både sannsynligheten og konsekvensen for mulige hendelser, forsøkes det å få et bilde av denne usikkerheten (DSB, 2019). Videre vil det være nyttig for beslutningstakere at usikkerheten blir uttrykt for å bli gjort oppmerksomme på svakheter og mangler ved beslutningsgrunnlaget (Kongsvik et al., 2018, s. 112).

Det skilles mellom to hovedtyper usikkerhet; aleatorisk- og epistemisk usikkerhet. Førstnevnte vil ikke utdypes nærmere i masteroppgaven på grunn av oppgavens art. Epistemisk usikkerhet omhandler mangelfull kunnskap/viten, hvor det er flere aspekter som kan bidra til usikkerhet i resultatene som fremkommer av risikoanalyser. Medvirkende faktorer som kan ha en effekt på epistemisk usikkerhet klassifiseres ved tre hovedkategorier; modellusikkerhet, parameterusikkerhet og «completeness» usikkerhet (Rausand og Haugen, 2020, s. 650-651). Modellusikkerhet vil ikke være relevant for denne oppgaven. Parameter- og «completeness»-usikkerhet blir beskrevet av Rausand og Haugen (2020, s. 652-655):

Parameterusikkerhet

Parameterusikkerhet er relatert til paramaterverdiene brukt i kvantifiseringen. Eksempler på parameterusikkerhet kan blant annet være; Frekvenser for naturhendelser, værddata eller sannsynlighet for menneskelige feil med mer.

«Completeness»-usikkerhet

«completeness»-usikkerhet er knyttet til manglende identifisering av farer og uønskede hendelser som er tilstede og som kan forekomme i et system.

3.3 Risikovurdering

En vurdering av risiko omfatter en overordnet prosess som inkluderer identifisering-, analyse- og evaluering av risiko. For å lykkes med risikovurderinger bør dette utføres systematisk, gjentakende og gjennom samarbeid. Samtidig vil det være fordelaktig å dra nytte av interessentenes kunnskap og synspunkter i en vurdering av risiko. Risikovurdering må utføres for å kunne gi beslutningsstøtte for videre risikoreduserende tiltak (Kongsvik et al., 2018, s. 112). Standard Norge (2019) beskriver prosessen for risikoanalyser ved at farekilder og uønskede hendelser skal identifisere, samt analysere årsaker eller sannsynligheter for og konsekvenser av mulige hendelser. Deretter skal risikoanalysen beregne og/eller beskrive risikoen. I tillegg til risikoanalyse, inkluderer risikovurdering og -evaluering. Risikoanalysens resultater ligger til grunn for vurdering, hvor resultatet evalueres opp mot visse akseptkriterier. Slik vil man få frem de kritiske risikoene, som videre vil gi beslutningsgrunnlag for prioriteringene av tiltakene som bør implementeres (Standard Norge, 2019; Kongsvik et al., 2018, s. 112-113).

Det eksisterer flere typer metoder og verktøy for gjennomføring av risikovurdering- og analyse. En risikoanalyse blir ofte produsert ved en sammensetting ved bruk av verktøy, sjekklister eller brainstorming i en gruppe. Risikomatrix er et eksempel på et forholdsvis enkelt verktøy, hvor formålet er å vurdere om risikoen er akseptabel eller ikke. Matrisen kan deles inn i så mange kolonner og rader man ønsker, og baseres deretter på antall hendelser eller alvorlighetsgrad av hendelsen. Risikoen som er forbundet med hendelsen vil øke desto lengre til høyre, og jo høyere opp man kommer i matrisen (Engen et al., 2021, s. 390-391).

3.3.1 Risiko- og sårbarhetsanalyse

En form for risikovurdering er en ROS-analyse, som skal gi en oversikt over risikobilde for en virksomhet, en kommune, et fylke eller hele nasjonen. Hovedpunktene er ifølge DSB (2014) disse punktene:

- Identifikasjon av uønskede hendelser
- Risiko- og sårbarhetsvurdering av de uønskede hendelsene
- Fremstilling av helhetlig risiko- og sårbarhetsbildet
- Oppfølgingsforslag
- Rapport

Til ROS-analysen kan man benytte en utvidet risikomatrix for å inkludere et større aspekt av risiko- og sårbarhetsbilde, som inkluderer kritiske samfunnsverdier, konsekvenstype og en sårbarhetsvurdering. Dette vil kunne bidra til økt visualisering av de faktiske konsekvensene fra de uønskede hendelsene. Her vil det også bli synliggjort hvilke tiltak som må eller bør prioriteres. Dette vil kunne synliggjøre omstendighetene rundt en uønsket hendelse og på en enkel måte kommunisere risikobildet til de ulike relevante aktørene. Med ROS-analysen som grunnmur, kan en kommune beslutte en plan for oppfølging som skal inkludere både målsettinger, strategier og tiltak for de kommende fire årene, med en revisjon hvert år (DSB, 2014).

3.4 Systemisk risiko

For å kunne forstå begrepet systemisk risiko er det relevant å forklare systemteori. Et system består av flere systemelementer, og for at et systemet skal fungere optimalt må disse elementene være gjensidig avhengige. Dersom en del av systemet eller et systemelement skulle svikte, vil det kunne gi opphav til avvik, feil eller usikkerhet som kan spres til systemet eller andre elementer (Schweizer og Renn, 2019).

Det som skiller systemisk risiko fra andre typer risiko er ifølge Kaufman og Scott (2003) risikoen for at et system kan kollapse. Konseptet systemisk risiko ble introdusert av Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling (OECD), hvor det ble beskrevet at denne typen risiko påvirker systemer som har samfunnskritiske funksjoner (OECD, 2003). Begrepet er ofte en ignorert sideeffekt av globaliseringsutviklingen, som har ført til et nytt nivå av gjensidig avhengighet og kompleksitet i sosiale systemer (Centeno et al., 2015; Goldin og Vogel, 2010). I nyere tid har litteratur om klimarelatert systemisk risiko framkommet, hvor blant annet Aven og Renn (2020); Klinke og Renn (2002) beskriver fire karakteristikk for utviklingen av en mer holistisk forståelse. Disse karakteristikkene bør tas i betraktning, og er; kompleksitet, usikkerhet, tvetydighet og ringvirkninger utover kilden til risiko (Aven og Renn, 2020; Klinke og Renn, 2002).

3.5 Føre-var prinsippet

For å håndtere manglende kunnskap og vitenskapelig usikkerhet kan føre-var prinsippet tas i bruk som et rammeverktøy. Prinsippet omtales som det å la tvilen komme naturen og miljøet til gode. Grunnlaget for føre-var prinsippet er at ved beslutningstaking skal man unngå vesentlig skade på miljøet og naturen, og manglende kunnskap skal ikke brukes som begrunnelse for å ikke implementere tiltak (Engen et al., 2021, s. 382). UNESCO (2005) presenterer følgende definisjon for føre-var prinsippet:

«When human activities may lead to morally unacceptable harm that is scientifically plausible but uncertain, actions shall be taken to avoid or diminish that harm.»

Prinsippet kan ses på som en etisk handlingsregel, da det handler om hvordan man bør ignorere og utfordre uvitenhet om mulige konsekvenser av handlinger (Engen et al., 2021, s. 386). Ekspertise eller tradisjonelle verktøy for risikoanalyse blir ikke forkastet ved bruk av føre-var prinsippet, men kan heller fungere som et viktig informasjonsgrunnlag. Det nevnes videre at prinsippet stort sett har vært anvendt i beslutninger som angår store, kompliserte fenomener med en lang tidshorisont. Tiltak som berører klimaendringer, hvor konsekvenser først kommer til syne for generasjoner som enda ikke er født, er et passende eksempel (Engen et al., 2021, s. 386-387). Anvendelse av føre-var prinsippet bør, ifølge (UNESCO, 2005), generelt tas i bruk ved en eller flere situasjoner:

- Betydelig usikkerhet eksisterer.
- Scenarier eller modeller som gir vitenskapelig sannsynlighet for at muligheten for skade eksisterer.
- Usikkerhet kan ikke reduseres på kort sikt uten at andre viktige faktorer overses.
- Fare for ødeleggelse for nåværende og/eller for framtidige generasjoner.
- Nødvendig å handle nå, fordi utsettelse av tiltak vil gjøre det mer kostbart eller vanskeligere å handle senere.

3.6 Ashby's lov om nødvendig variasjon

Ashby's lov om nødvendig variasjon gir et innblikk i kompleksiteten til fenomenet man ønsker kontroll over, og forholdet mellom ulike tiltak som må tas i bruk for å utøve full kontroll (Kjellén og Albrechtsen, 2017, s. 99). Ifølge Kjellén og Albrechtsen (2017, s. 99) må følgende evner være tilstede for å oppnå full kontroll over et system:

1. Evnen til å kunne håndtere kompleksiteten i systemet
2. Evnen til å kunne håndtere dynamikken i systemet

3. Evnen til å kunne innsamle og behandle informasjon for å bestemme og implementere tiltak i takt med systemets endringshastighet

Loven handler om at det interne mangfoldet må matche variasjonen og kompleksiteten som miljøet rundt utgjør, for å kunne håndtere utfordringene knyttet til dette miljøet. Det sies at et system kan håndtere mange komplekse utfordringer dersom de innehar nødvendig variasjon, hvorav dette kan forbedres ved å kombinere ulike former for informasjon. Dersom denne informasjonen gjøres enkel og raskt tilgjengelig for alle, vil det utøves større kontroll over komplekse systemer. For å maksimere denne kontrollen, må det sørges for at alle i systemet har raskt tilgang til all relevant informasjon gjennom enkle metoder. Dersom dette ikke utøves, vil man kunne miste relevante synspunkter og ny kunnskap, og dermed ikke inneha disse evnene Kjellén og Albrechtsen (2017, s. 99). Lov om nødvendig variasjon vektlegger tverrfaglig samarbeid knyttet til ulike utfordringer, for å oppnå kontroll på systemet. Dette er også en av metodene for å håndtere kompleksitet, hvor ulike enheter innad i systemene linkes sammen med informasjonsnettverket. En annen metode for å reagere raskt på uforutsette utfordringer og opprettholde internt mangfold, beskrives som å ofte forandre organisasjonsstrukturen og en rotasjon på de menneskelige ressursene. Dette sies å vil kunne utvikle multifunksjonell informasjon og erfaring, som vil være et godt verktøy dersom komplekse utfordringer oppstår (Nonaka og Takeuchi, 1995, s. 82-83).

3.7 Resiliens

I litteraturen blir resiliens forklart som en fremtredende egenskap i et system. Flere definisjoner kan tas i betraktning for å få en helhetlig forståelse av resiliens, men i denne oppgaven vil Haimes et al. (2008) sin definisjon på begrepet brukes:

«Resilience is the ability of the system to withstand a major disruption within acceptable degradation parameters and to recover within an acceptable cost and time»

Med andre ord er resiliens evnen et samfunn har til å tilpasse seg og motstå forventede eller uventede situasjoner, og hvordan samfunnet etter dette gjenoppretter funksjonaliteten etter den gitte situasjonen. Ved tilfredsstillende resiliens vil samfunnet kunne klare å komme raskt tilbake til normalen etter en uønsket hendelse, noe som vil ha positive ringvirkninger på både mennesker, teknologi og økonomi (Engen et al., 2021, s. 61). Resiliens blir også av forklart av Woods (2015) som det å se på hvor langt et system kan strekke seg utover sine egne grenser for å håndtere uforutsette hendelser. Ressurser nevnes som en utfordring, hvor systemer med færre ressurser ofte må strekke seg litt lengre ved skiftende omgivelser for å møte de hendelsene som oppstår, som igjen utfordrer grensene til systemet (Woods, 2015). Hollnagel (2010) fremhever fire pilarer som forklarer egenskapene til resilient system:

- Evnen til å respondere: Omhandler evnen til å kunne reagere på både regelmessige og uregelmessige endringer, forstyrrelser eller muligheter. Det vil si at systemet må vite hva man skal gjøre og når man skal gjøre det.

- Evnen til å overvåke: Tar for seg evnen til å overvåke det som skjer. Videre vektlegges det å gjenkjenne når noe endrer seg, slik at systemet blir påvirket på en måte at det ikke evnes å gjennomføre en tiltenkt operasjon.
- Evnen til å forutse: Evnen til å forutse hva som ligger i framtiden, og dermed utenfor rekkevidde for gjeldende operasjoner. Et resilient system må være kompetent til å vurdere hendelser i framtiden, forhold eller forandringer som kan ha påvirkning på systemets evne til å fungere som det skal
- Evnen til å lære: Omhandler det å lære av erfaring, og deretter forstå hva som har skjedd i i en situasjon. Videre er det resilient system å være kompetent til å lære fra de med riktig erfaring.

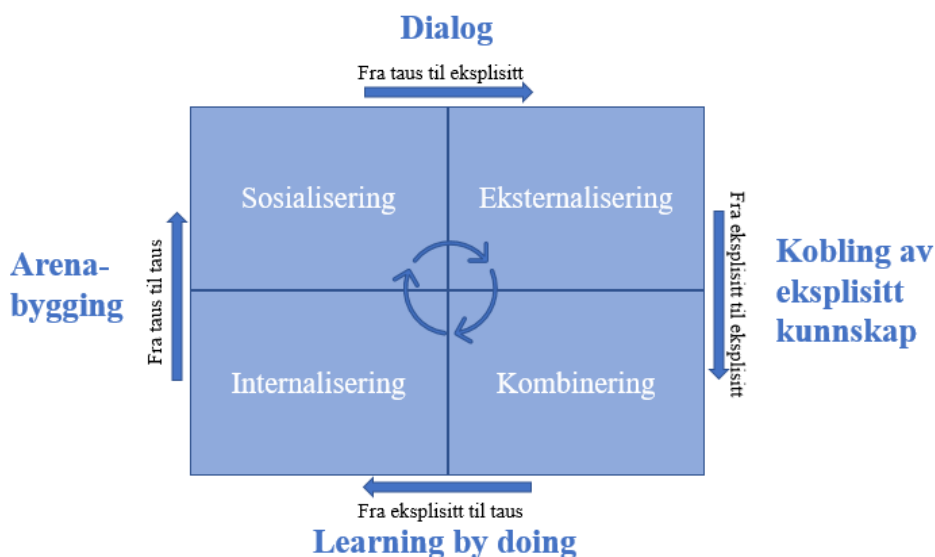
Resiliens er vanskelig å måle, da resiliens er noe man gjør fremfor noe man har. Det er derfor ikke mulig å få en håndfast måling på dette, slik som for andre sikkerhetsstyringstiltak (Hollnagel, 2010). Et annet viktig punkt for resiliens i et samfunn er tilliten til samfunnsfunksjoner. Tilliten handler om hvordan mennesker i et samfunn ser på farer og trusler, og hvordan et samfunn takler en uønsket hendelse. Dersom befolkningen ikke har tillit til samfunnsfunksjoner, vil dette gå ut over den generelle samfunnssikkerheten. I et samfunnsikkerhetsperspektiv snakkes det gjerne om forskjellige institusjoner som har ansvaret for ulike samfunnsfunksjoner. Institusjoner kan eksempelvis være lovverk, helsevesenet og politiet. Dette er spesielt viktig der samfunnet er en «offerrolle», slik som ved klimaendringer, og som vil påvirke sikkerheten i et samfunn (Engen et al., 2021, s. 61-62).

Ifølge Aven (2021) kan sårbarhet anses som et aspekt av resiliens. Dette på grunn av at sårbarhet omhandler utfordringene et system opplever knyttet til funksjon og gjenopprettelse etter en uønsket hendelse (Sataøen og Aall, 2006). Videre påpeker Aven (2021) at det også bør argumenteres for at usikkerhet må adresseres ved vurderinger og beslutninger i hvorvidt et system er resilient. Dette på grunnlag av at resiliens kan relateres til ulike hendelser. Et system kan være resilient mot en hendelse, samtidig som det ikke er mot en annen, hvor dette vil kunne påvirke den helhetlige resiliensen til systemet. Det vil videre være relevant å evaluere et systems tilpasningskapasitet, på engelsk «adaptive capacity», som ifølge Woods (2018) handler om det potensialet et system har til å endre mønster for å håndtere framtidens hendelser. Med andre ord beskrives tilpasningskapasitet som det potensialet et systemet har til å endre hvordan ting er, før det faktisk skjer. Potensialet for endring bør kunne skje i eksempelvis modeller, planer eller prosesser. Denne tilpasningen handler ikke bare om det å endre på planer eller prosesser, men også det å ha potensiale til å adaptere planene til å tilpasse seg skiftende situasjoner. I tillegg fokuserer tilpasningskapasitet på hvordan et system evner å gjenkjenne hvorvidt det er forholdsmessig å fortsette med planene. Det vil si at tilpasningskapasitet også handler om det å kunne fortsette med den originale planen selv om situasjonen endrer seg, men likevel kontinuerlig revurdere om denne planen er tilstrekkelig for den gitte situasjonen (Woods, 2018).

3.8 Taus og eksplisitt kunnskap

Målet ved læring er å ta til seg ny kunnskap, hvor det kan skilles mellom taus og eksplisitt kunnskap. Taus kunnskap er erfaringsbasert kunnskap, mens eksplisitt kunnskap er teoretisk kunnskap som man kan lese i lærebøker. Med andre ord er taus kunnskap noe man har i hodet, og ikke kan lese seg til, mens eksplisitt kunnskap er noe som er lagret og nedskrevet i bøker som er tilgjengelig for andre. Man kan kalle taus kunnskap for «know-how», mens eksplisitt kunnskap blir beskrevet som «know-what» (Nonaka og Takeuchi, 1995, s. 8). Læring i organisasjoner kan skje ved endring i forbindelsen mellom taus og eksplisitt kunnskap. Dette kan ses i Figur 3.1.

Referanse: (Nonaka og Takeuchi, 1995, s. 71)



Figur 3.1: Kunnskapsoverføring

Figuren er delt inn i fire ulike deler; sosialisering, eksternalisering, kombinerings, internalisering, ut ifra hvordan taus og eksplisitt kunnskap utvikler seg og hvilke forhold disse har til hverandre. Sosialisering skjer ved utveksling av taus kunnskap fra en person til taus kunnskap til en annen person, eksempelvis ved å først observere et stykke arbeid, for så å utføre dette arbeidet, i stede for å lese hva man skal gjøre; for så å gjøre dette. Eksternalisering tar utgangspunkt i når taus kunnskap utvikler seg til eksplisitt kunnskap, eksempelvis når en erfaren ansatt på en byggeplass beskriver hvordan man sikrest mulig kan utføre et arbeid på byggeplassen. Kombinerings hender når eksplisitt kunnskap blir sammenkoblet med annen eksplisitt kunnskap, slik som ved sammenligning av ulike rapporter. Internalisering er når eksplisitt kunnskap gjøres om til taus, med andre ord fra praktisk til teoretisk kunnskap (Kongsvik et al., 2018, s. 237-238). Modellen i Figur 3.1 er en god illustrasjon på hvordan læring i organisasjoner kan foregå, ut i fra hvilket kunnskapsnivå og hvilket nivå man er på læringsmessig. Både taus og eksplisitt kunnskap er viktig når det er snakk

om sikkerhet, da sikkerhet påvirkes av begge. Den tause kunnskapen kommer frem i eksempelvis beslutningsprosesser, mens den eksplisitte kunnskapen kommer til syne ved rapporter og prosedyrer (Kongsvik et al., 2018, s. 238).

3.9 Beslutningsteori

Det å ta beslutninger dreier seg i hovedsak om å stille ulike verdimeslige hensyn mot hverandre, for å så sammenligne disse med andre. Beslutningstaking handler om å ta et valg av hvilken løsning som passer best til den gitte situasjonen, for å kunne løse et problem (Engen et al., 2021, s. 185). Ifølge Engen et al. (2021, s. 185) er det flere spørsmål som bør stilles i en beslutningsprosess:

- Hvordan kan en beslutningsprosess gjøres for at man får et best mulig resultat i et samfunn?
- Hvordan data eller informasjon trengs for at en beslutning skal tas på riktig grunnlag?
- Hvordan forholder man seg til saker hvor det er større verdimeslige konflikter, og hvordan tar man denne beslutningen med dette i baktankene?

Videre kan en beslutningsprosess beskrives som en rekke med handlinger som til slutt fører frem til en gitt beslutning. En beslutningsprosess er en del av en beslutningsmodell, hvor denne modellen er laget for å ta beslutning om for eksempel vedtak (Engen et al., 2021, s. 185-186). Ifølge Enderud (1976, s. 201-208) består en beslutningsprosess i hovedsak av input, prosess og output:

Input: Handler om de forskjellige aktørene som kan være med på å oppnå den innflytelsen man trenger. En aktør med store ressurser har bedre grunnlag for å ha en påvirkning på både prosessen og resultatet. Ressuser kan være alt fra makt, økonomi, nettverk og generell tillit. Det er dog viktig å ikke fremlegge for mange ressurser, da dette kan gi en begrensende mulighet for å få frem sine synspunkter.

Prosess: På prosess-siden avgjøres hvilke problemer man egentlig har, i tillegg til å avgjøre hvem eller hva som skal behandle problemet. Det er vanlig at en aktør blir satt til å samle inn data og tolke data, hvor denne aktøren har stor innflytelse på hvilken type data som er viktig, og som videre har stor betydning for løsningsforslaget. Det vil her kunne oppstå en diskusjon om hvilke fakta som skal gjelde for en beslutningsprosess.

Output: Selv om noen tiltak blir implementert, er det ikke sikkert at disse gir en løsning på problemet. Dette fordi tiltakene kan endres igjennom hele prosessen, både ved utsettelse og forlengelser. For å vise at man tar et problem på alvor er det vanlig å lage planer eller sette inn vedtak, slik at samfunnet ser at problemene blir tatt på alvor. Eksempelvis er en ROS-analyse et eksempel på en slik type plan- og beslutningsprosessdokument på output-siden.

3.10 Samfunnssikkerhet

Et begrep som står sentralt i Norge er samfunnssikkerhet. Det er blant annet dette som styrer politiske prioriteringer og utformingen av viktige institusjoner i samfunnet. Klimaendringene og utvikling av nasjonal- og global klimapolitikk, forandrer rammebetingelser, knyttet til politikk og økonomi, og resulterer i endringer i de grunnleggende betingelsene for samfunnssikkerheten (Engen et al., 2021, s. 28, 271). Meld. St. 10 ((2016-2017) bruker følgende definisjon for samfunnssikkerhet:

«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»

Ifølge (Kruke et al., 2005) vil det være hensiktsmessig å forklare begrepet samfunnssikkerhet, ved å vurdere hendelser og påkjenninger i lys av noen generelle kriterier:

- Ekstraordinære tap og påkjenninger: Hendelser som er for store til at samfunnet kan håndtere dem ved hjelp av ordinære rutiner
- Gjensidig avhengighet og kompleksitet: hendelser eller forebygging av hendelser i sosiale og teknologiske systemer med stor gjensidig avhengighet.
- Tillit til essensielle samfunnsfunksjoner: Hendelser eller forebygging av hendelser som demper tilliten til at institusjoner i samfunnet ivaretar individuell og kollektiv trygghet.

En hendelse må falle inn under ett eller flere av kriteriene, for å kunne regnes som truende for samfunnssikkerheten. Det må presiseres at listen ikke er endelig og kan inneholde gråsoner (Kruke et al., 2005). Det er flere påvirkende faktorer på samfunnssikkerheten; verdiene som skal beskyttes og tilknyttede sårbarheter; truslene og farene man møter på; evnen til forebygging og håndtering. I arbeidet med samfunnssikkerhet må det kartlegges hvilke samfunnsfunksjoner som er kritiske for å bevare disse verdiene, samt planlegge for at funksjonene opprettholdes uansett påkjenning. Trusler som samfunnet står ovenfor nevnes blant annet å være naturhendelser, med skred og flom som eksempler (Meld. St. 10, (2016-2017)). Ifølge Meld. St. 10 ((2016-2017)) er arbeidet med samfunnssikkerhet i Norge basert på fire grunnleggende prinsipper:

- Ansvarsprinsippet omhandler at det er organisasjonen for et fagområde som har ansvaret i en normalsituasjon, men vil også ha ansvar for forberedelser innen beredskap, og håndtering av ekstraordinære hendelser.
- Likhetsprinsippet vil si at organisasjoner under kriser i utgangspunktet skal være så lik som mulig som under en normalsituasjon.
- Nærhetsprinsippet innebærer at håndteringen av kriser skal skje på lavest mulig organisatorisk nivå.

- Samvirkeprinsippet handler om at både myndigheter, etater eller virksomheter har selv et ansvar i arbeidet med forebygging, beredskap og krisehåndtering for å sikre et tilfredsstillende samvirke med relevante virksomheter og aktører.

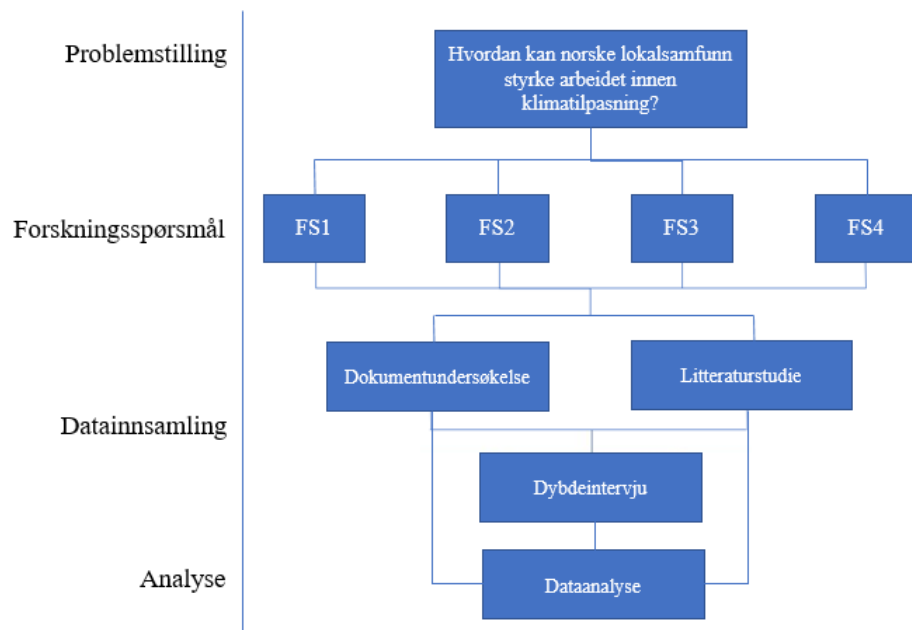
Disse prinsippene gjelder for alle typer kriser, hvor det vil være naturlig å se på dette arbeidet som en sammenhengende kjede (Meld. St. 10, (2016-2017)). Kontinuerlig læring, forbedring og tilpasning til endringer i risiko- og sårbarhetsbildet i alle ledd av kjeden, er en forutsetning for å lykkes med samfunnsikkerhetsarbeidet. Samfunnet har en viktig oppgave i å kunne forebygge hendelser som kan true felles sikkerhet, sentrale samfunnsinstitusjoner eller innbyggernes egen trygghetsfølelse (Justis- og beredskapsdepartementet, 2018). Sentralt i forberedelsene før en eventuell krise oppstår, er beredskap og beredskapsarbeid er essensielt. Grovt sett betyr beredskap det «å være beredt», som vil si å være forberedt på å håndtere situasjoner som oppstår. Beredskap vil kort forklart ha som formål å kunne forutse risikoelementer, slik at man kan håndtere dem på en effektiv måte. I tillegg vil beredskap kreve at det etableres ressurser for håndteringen av de forutsette risikoene (Engen et al., 2021, s. 321).

4 Metode

Dette kapitlet presenterer metodene som er brukt for å kunne besvare masteroppgavens problemstilling og tilhørende forskningsspørsmål, og er grunnlaget for å sikre masteroppgavens validitet. Først presenteres et tidligere litteraturstudie, som var inspirasjon for masteroppgaven. Videre vil datainnsamlingen for oppgaven redegjøres for, som består av kvalitative intervjuer og dokumentstudie for innhenting av primær- og sekundærdata. Disse blir deretter evaluert, før analysedelen presenteres og diskuteres avslutningsvis, etterfulgt av en vurdering av valgte metoder og etiske refleksjoner knyttet til dette.

4.1 Forskningsdesign

Denne masteroppgaven skal undersøke hvorvidt norske lokalsamfunn kan styrke sitt arbeid innen klimatilpasning, og det vil være nødvendig med et passende forskningsdesign for en troverdig oppgave. Det som ofte kjennetegner forskning er systematisk innsamling, behandling og presentasjon av data. Videre nevner Jacobsen (2015, s. 15-16, 21) at valg av forskningsdesign vil gi grunnlaget for hvordan man tilnærmer og utreder den virkeligheten, som det skal forskes på. Dette vil fungere som et hjelpemiddel for å beskrive virkeligheten på en god og troverdig måte ved hjelp av innsamling av empiri. Masteroppgavens overordnede forskningsdesign er illustrert i Figur 4.1.



Figur 4.1: Masteroppgavens forskningsdesign

Problemstillingen til denne oppgaven kan sies å være eksplorerende, og det bør derfor velges en metode som gjenspeiler dette. En eksplorerende problemstilling krever at man går i dybden og ser på nyanserte data. I tillegg er et intensivt opplegg valgt, som bare utforsker noen få enheter, hvor man får frem nyansene fra de forskjellige enhetene. Et intensivt opplegg er nødvendig for denne masteroppgaven for å kunne gå i dybden på tematikken knyttet til klimatilpasning. Problemstillingen kombinert med et intensivt opplegg gjør at det ble valgt et kvalitativt forskningsdesign, da denne metoden vil avklare hva som ligger til grunne for et fenomen eller begrep (Jacobsen, 2015, s. 64). Ifølge Jacobsen (2015, s. 15-16, 21) består en kvalitativ datainnsamling som regel av få enheter, hvor dataene er i form av ord. Denne metoden vil sørge for datainnsamling som vil kunne gi svar på hvordan informantene arbeider med klimatilpasning, og på denne måten bidra til å besvare problemstillingen til masteroppgaven.

4.2 Datainnsamling

Valg av datainnsamlingsmetode er elementært for validiteten i masteroppgaven. I vurderingen av datainnsamlingsmetode var det viktig å være selektiv ved informasjonsinnsamling, da resultatet av datainnsamlingen kan ha stor påvirkning på de endelige resultatene, også kalt undersøkelseeffekten (Jacobsen, 2015, s. 133, 145-146). Det er valgt tre ulike metoder for masteroppgaven; litteraturstudie, dokumentstudie og kvalitative intervju. Datainnsamlingen baseres på et litteraturstudium, hvor global systemisk risiko og klimatilpasning var fokuset. Videre inneles datainnsamlingen inn i primær- og sekundærdata, hvor sekundærdata ble brukt som grunnlag og inspirasjon i innsamling av primærdata. Sekundærdata innhentes fra et dokumentstudie av en undersøkelse gjennomført av Norsk senter for bærekraftig klimatilpasning (Noradapt) og insam AS i regi KS. Primærdata ble innhentet fra 21 kvalitative intervjuer, hvor 18 av disse ble gjennomført av mastergruppens medlemmer, mens de resterende tre var tilknyttet forskningsprosjektet som masteroppgaven tilhører.

4.2.1 Litteraturstudie

Det ble høsten 2021 gjennomført et litteraturstudie i faget TIØ-4521: Helse, Miljø og Sikkerhet, fordypningsprosjekt, hvor global klimatilpasning og systemisk risiko var tematikken i studie. Dette litteraturstudie tok utgangspunktet i litteratur som svarte to forskningsspørsmål.

I et litteraturstudie blir det gjort omfattende granskning, vurdering og analyse av utvalgt litteratur ved bruk av en systematisk tilnærming. Dette skal gi bedre innsikt, ved å koble flere publiserte litterære tekster sammen, for å få et holistisk overblikk over litteratur med temaet man forsker på (Aveyard, 2019, s. 2-4). Litteraturstudie ble derfor grunnlaget for forståelse og inspirasjon for videre arbeid med klimatilpasning og denne masteroppgavens problemstilling. I tillegg har tematikken i fordypningsprosjektet noen likheter med masteroppgavens problemstilling, og det ble derfor ansett som relevant å benytte dette til videre forskning. Det ble i litteraturstudiet utført systematiske søk i tre akademiske databaser; Google Scholar, Scopus og Oria. De mest

sentrale søkeordene som ble brukt i litteraturstudiet var «Climate change», «Systemic risk», «Risk governance» og «Climate adaptation». Spesielt litteratur som omhandler søkeordene «Climate change» og «Climate adaptation» ble videre brukt til videreføring i masteroppgaven. Tidsperioden for litteraturstudiet ble valgt til å være mellom år 2015-2021, da det var mest hensiktsmessig å velge nyere litteratur på grunn av søkeordene som er sterkt knyttet opp mot klimaendringer. Dette for å sikre fordypningsprosjektets validitet og kvalitet. PRISMA-flytskjema ble benyttet som verktøy for å identifisere kvaliteten på artiklene og dokumentere for de valgene som ble gjort i litteratursøket (Moher et al., 2009). Dette resulterte i at det ble inkludert 17 publikasjoner for videre bruk i fordypningsprosjektet.

4.2.2 Dokumentstudie

I startfasen av masteroppgaven ble det planlagt at det skulle gjennomføres en kvalitativ e-post undersøkelse, for å kartlegge hvordan norske lokalsamfunn arbeidet med klimatilpasning, for å styrke masteroppgavens validitet. Det ble bestemt å sende ut e-post til 146 tilfeldig utvalgte kommuner, men etter en uformell samtale med Noradapt ble det informert om to allerede eksisterende og lignende kartlegginger av norske kommuner gjort i regi av KS. I tillegg til dette ble det ansett som utfordrende å oppnå tilfredsstillende datainnsamling på en relativt kort tidshorisont. Samtidig er det usikkert om denne type datainnsamling ville gitt et representativt svar, ettersom flere kommuner har hatt ekstra-arbeid på grunn av Covid-19 pandemien. Videre anbefalte Noradapt å benytte undersøkelsene som sekundærdata i datainnsamlingen i denne masteroppgaven, da undersøkelsen ble gjennomført nylig og vil gi et nyansert bilde av status quo. Det ble derfor valgt å se bort fra den planlagte e-post undersøkelsen, og endre datainnsamlingsmetoden til et dokumentstudie av de allerede eksisterende spørreundersøkelsene. Ifølge Jacobsen (2015, s. 170) er dokumentstudier skikket for situasjoner hvor det enten er umulig eller utfordrende å samle inn primærdata på egenhånd. Dette underbygger valg av å bruke dokumentstudiet til fordel for egen e-post undersøkelse.

Dokumentstudie består av to undersøkelser, hvor den første spørreundersøkelsen ble gjennomført av insam AS i 2017 i regi av KS. I 2021 ble en lignende undersøkelse utført, men denne gang av Noradapt i regi av KS. En sammenligning av disse to undersøkelsene ble benyttet som et grunnlag for å evaluere status for klimatilpasningsarbeidet, samt vurdere hvorvidt klimatilpasning har fått fokus de siste årene.

Dokumentstudie fungerte som sekundærdata, hvor datainnsamlingen inspirerte til gjennomførelsen av de 18 kvalitative intervjuene, samt bidra til å styrke besvarelsen av forskningsspørsmål 1, 2 og 3, presentert i kapittel 1. En begrensning i dette dokumentstudiet er at spørreundersøkelsene ikke inkluderer Longyearbyen, og kan på grunnlag av dette ikke benyttes til å styrke datainnsamlingen knyttet til Longyearbyen. Det vil derfor bety at dokumentstudiet i seg selv ikke vil være tilstrekkelig i besvarelse av hele forskningsspørsmål 1, men vil kunne styrke validiteten for å vurdere status for klimatilpasningsarbeidet i fastlandskommunene.

4.2.3 Kvalitative intervjuer

For å sikre tilstrekkelig datagrunnlag for masteroppgaven, ble det gjennomført 18 kvalitative intervjuer. Kvalitative intervjuer ble valgt for å få en bedre og dypere forståelse for hvordan lokalsamfunn i Norge arbeider med klimatilpasning gjennom åpne, individuelle intervju. Det åpne, individuelle intervjuet har som kjennetegn at forskeren kommuniserer med en informant i en dialog. Data som samles inn under intervjuet kommer i form av ord eller setninger. Informanten har så og si ingen begrensninger ved et åpent individuelt intervju, og kan dermed ytre fritt ut ifra egne erfaringer og meninger (Jacobsen, 2015, s. 149-150, 272). Videre vil det åpne individuelle intervjuet omtales som dybdeintervju. Intervjumetoden valgt for denne masteroppgaven er semistrukturerte intervju, med en utarbeidet intervjuguide som skal veilede samtalen i riktig retning, og presenteres i vedlegg B og vedlegg C. Intervjuguiden ble utarbeidet med hjelp fra KS, og i sterk grad inspirert av litteraturstudiet, dokumentstudiet og intervjuguiden fra forskningsprosjektet Arct-Risk (som masteroppgaven er en del av). Samtidig ble det gjort enkelte justeringer og forbedringer på intervjuguiden underveis, for å optimalisere datainnsamlingen. Intervjuguiden hadde forskningsspørsmålene som grunnlag, hvor spørsmålene ble delt inn etter spesifikke tema. Det ble forsøkt å stille spørsmålene i en fast rekkefølge, men det ble noen ganger naturlig å endre rekkefølge dersom intervjuobjektene pekte i en annen retning. Det ble også satt fokus på å ikke ha ledende spørsmål i intervjuguiden, da Jacobsen (2015, s. 149-150, 272) viser til at ledende spørsmål kan føre intervjuobjektets svar i en bestemt retning.

Forskningsprosjektet Arct-Risk gjennomførte ytterligere tre intervju, som ble inkludert som en del av den kvalitative datainnsamlingen til masteroppgaven, grunnet høy relevans. Intervjuobjektene, som videre omtales som informanter, ble valgt ut ifra tre grupper; informanter fra fastlandskommuner, aktører på fastlandet og aktører fra Longyearbyen. Utvalgsprosessen for kommunene la vekt på topografi, lokasjon og befolkningsstørrelse, for å øke sannsynligheten for et nyansert bilde av klimatilpasningsarbeidet. For aktørene var det viktigst å finne informanter med stillinger innenfor anerkjente institusjoner innen klimatilpasning i Norge, hvorav to underkategorier ble opprettet: aktør og forskningsaktører. Videre blir alle informantene fra Longyearbyen omtalt som aktører, for å ivareta anonymiteten blant informantene. Der oppgaven skiller mellom Fastlands-Norge og Svalbard, vil henholdsvis fastlandet og Longyearbyen benyttes. Longyearbyen er ikke en egen kommune som på fastlandet, og har dermed ikke kommunale planer. Likevel har de tilsvarende planer og for enkelthets skyld inngår disse planene der kommunale planer beskrives (Longyearbyen Lokalstyre, 2022a). En oversikt over informantene fra de kvalitative intervjuene kan ses i tabell 4.1.

Tabell 4.1: Oppdeling av informanter

Akronym	Tilhørighet	Gruppe
L1	Kommune	Liten
L2	Kommune	Liten
L3	Kommune	Liten
M1	Kommune	Medium
M2	Kommune	Medium
M3	Kommune	Medium
M4	Kommune	Medium
S1	Kommune	Stor
S2	Kommune	Stor
S3	Kommune	Stor
FA1	Aktør	Forskning
FA2	Aktør	Forskning
A1	Aktør	-
A2	Aktør	-
LY1	Aktør	-
LY2	Aktør	-
LY3	Aktør	-
LY4	Aktør	-
LY5	Aktør	-
LY6	Aktør	-

Kommunene ble delt inn i liten (L), mellomstor (M) og stor (S) iforhold til befolkningstørrelsen, hentet fra Statisk sentralbyrå:

- Liten kommune: < 5000
- Mellomstor kommune: 5000 - 100 000
- Stor kommune: > 100 000

Utvalgsstrategi

Gjennomførelse av intervjuer er ressurskrevende, da de både krever tid, transkribering og analyse. På grunnlag av dette var det nødvendig med en god utvalgsstrategi, for å oppnå tilstrekkelig datagrunnlag selv med færre informanter. Utvalgsstrategien baseres på problemstillingen til masteroppgaven, hvor relevante informanter med god kunnskap og erfaring innen klimatilpasningsarbeid ble vektlagt, da dette ifølge Jacobsen (2015, s. 178-180) er viktig for en god utvalgsstrategi. Et strategisk utvalg av informanter er en systematisk vurdering av hvem som er mest relevant for formålet av en studie. Med et slikt utvalg, vil det kunne være representativt for desto større utvalg. Det ble til viss grad også brukt snøballmetoden for utvelgelse av informanter, da

det fremkom flere mulige kandidater med kunnskap om tematikken underveis i utvalgsprosessen. Snøballmetoden går ut på at en aktør velges, hvor denne aktøren gir tips eller informasjon om andre aktører som kan være interessante for studien (Grønmo, 2021).

Det ble satt et minimumskrav med 10 intervjuobjekter og et maksimumskrav på 25, hvorav det i alt ble sendt ut mail til 27 potensielle intervjuobjekter. Totalt aksepterte 18 informanter å delta på intervju, mens resterende ikke svarte eller påpekte mangel på kunnskap knyttet til tematikken. Samtidig var det viktig at utvalget representerte alle kommunegruppene i form av befolkningsstørrelse, topografi og lokasjon. Utvalget utgjør i tillegg de tre intervjuene tilsendt fra Arct-Risk, hvor datainnsamlingen totalt utgjorde 21 intervju, som ble transkribert og analysert.

Gjennomførelse av kvalitative intervjuer

Det var ønskelig å gjennomføre intervjuene fysisk, så langt dette var mulig, da det følte mer naturlig og gir mindre distraksjoner mellom intervjuer og informant. Dersom informanten befant seg i nærområdet, ble dette dermed gjennomført fysisk. Likevel ble det, på grunnlag av et ønske om geografisk spredning av kommuner og aktører i Norge, ansett som nødvendig å benytte seg av digitale løsninger for brorparten av intervjuene. Her ble Microsoft Teams valgt som verktøy, da dette ble ansett som en god plattform for kommunikasjon. Denne digitale løsningen visket ut utfordringen knyttet til at intervjuer og intervjuobjekt må være i samme tid og rom. For begge løsninger var målet å få en god og åpen dialog med informantene. Dette beskriver også Jacobsen (2015, s. 147-149) ved at personlig intervju egner seg godt til å skape tillit og åpenhet, i tillegg til at det gir en mulighet til å styre intervjuet dit man vil.

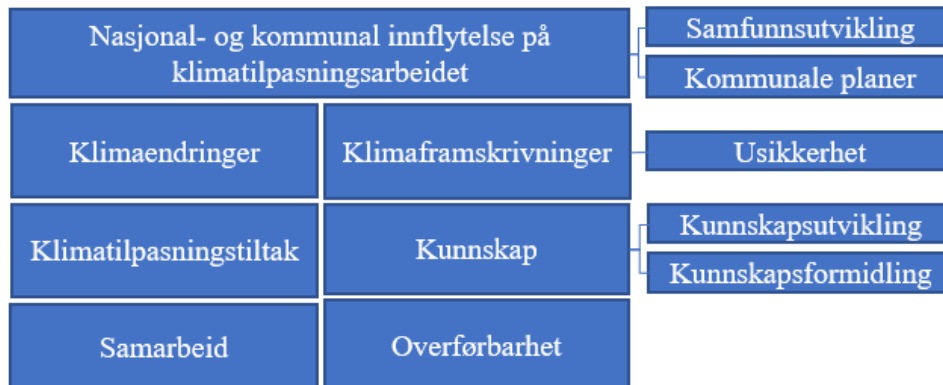
Det ble vurdert nødvendig å ta opptak av intervjuet, både for digitale- og fysiske intervjuer. Ifølge (Jacobsen, 2015, s. 153) er opptak av intervju en god måte å få med seg hele intervjuet ordrett på, gitt at det transkribes i ettertid. Det ble sett på som svært essensielt at ingenting i løpet av intervjuet ble neglisjert, og opptak var derfor en viktig ressurs for å sikkerstille dette. En annen positiv side ved å ta opptak, er at intervjuer kan ha fokus på informantens informasjon og ikke trenger å notere det som blir sagt. Det ble på denne måten enklere å stille oppfølgings spørsmål, samtidig til at det ble en bedre kommunikasjonsflyt og dialog mellom partene.

Det ble valgt å ha en konsekvent og tydelig rollefordeling ved intervjuets utførelse, hvor en person hadde hovedansvaret for intervjuet. Dette ble sett på som en effektiv måte for å samle inn informasjon på, da det ikke ble forvirring om hvem som skulle stille spørsmålene fra intervjuguiden. De digitale intervjuene ble gjennomført med en intervjuer og en sekretær for notatskriving, for å sikre kvaliteten på intervjuet. Ved fysiske intervjuer ble det i tillegg valgt å ha med en observatør, da dette var mer naturlig. Den som observerte eller ikke deltok på intervju, transkriberte intervjuet. Dette ble gjort for å sikre at alle hadde god kjennskap til hva som framkom i intervjuene. Under både fysiske og digitale intervju ble det stilt eventuelle oppfølgings spørsmål. Etter hvert intervju ble det gjennomført en debriefing for å få et overblikk over hvordan intervjuet gikk og hva hovedfunnene var. Notater fra intervjuene var grunnlaget for denne diskusjonen.

Teoretisk metning er beskrevet som at grunnlaget for data som blir samlet inn er nok for å svare på problemstillingen, og at man dermed ikke trenger å gjennomføre resterende intervjuer hvis man når teoretisk metning (Saunders et al., 2018). Det kan argumenteres for at 21 intervjuer var tilstrekkelig for å oppnå teoretisk metning, da det likevel ikke var mulig å intervjuer alle Norges kommuner og aktører innen klimatilpasning. Det kan også diskuteres at flere intervjuer kunne medført representativitet for alle lokalsamfunn i Norge, og kunne gitt et mer holistisk svar på problemstillingen. Masteroppgavens datainnsamling ble likevel ansett til å ha teoretisk metning etter det siste intervjuet.

4.3 Analyse av data

Transkribering av 21 intervjuer, hvor intervjuetid lå på mellom 20-70 minutter, medførte en datainnsamling bestående av lange tekster og mange ord. Det ble derfor ansett som nødvendig å redusere datainnsamlingen, for å kunne utarbeide et systematisk og holistisk resultatkapittel. Kvalitative analyser tar i hovedsak utgangspunkt i å redusere en lengre tekst til færre bestanddeler, hvor bestanddeler gjerne består av ord, setninger og avsnitt, for så å samle disse bestanddelene for videre tolkning (Jacobsen, 2015, s. 198-199). På grunnlag av dette ble kvalitative analyser valgt som metode for analyse av datainnsamlingen i denne oppgaven. Videre påpeker Jacobsen (2015, s. 198-199) at kvalitative data skal deles inn i fire ulike analysedeler; dokumentere; utforske; systematisere og kategorisere; sammenbinde. Disse delene ble benyttet i analysen av de 21 kvalitative intervjuene, hvor dokumenteringen baseres på transkriberingen, hvor ord for ord ble skrevet ned i separate dokumenter. Transkriberingen ble gjort fortløpende for å kunne evaluere hvorvidt intervjuguiden ga tilstrekkelig svar på forskningsspørsmålene, og for å gjøre eventuelle endringer og tilpasninger og oppnå tilfredsstillende datainnsamling. Notatene skrevet av sekretæren ble sammenlignet med transkriberingen, der hvor dette falt seg naturlig og var nødvendig. Blant de fysiske intervjuene opplevdes det at kroppsspråk ble brukt til å skildre ord, hvorav også disse ble inkludert i transkriberingen for et helhetlig bilde av intervjuet. Neste del av analysen var å utforske, hvor temaene i intervjuguiden naturlig ble inndelte transkriberingen. Noen av sitatene presentert i kapittel 6 er også et resultat av denne analysedelen. Deretter ble det identifisert et behov for å kategorisere og systematisere dataene, nettopp for å identifisere viktig og relevant informasjon til videre analyse. På grunnlag av dette ble det utarbeidet ni hovedkategorier med utgangspunkt i temaene fra intervjuguiden, samt seks underkategorier. Disse er presentert i Figur 4.2, hvor de større boksene er hovedkategorier og de mindre underkategorier.



Figur 4.2: Analysens hoved- og underkategorier

Det ble deretter sett etter likhetstrekk av tre tilfeldige gjennomførte transkriberinger, for å kunne velge ut relevante koder. Kodene omfattet enten setninger eller korte avsnitt, som ble sett på som relevant for oppgavens problemstilling. Ut ifra dette ble det i alt valgt ut 97 koder, som videre ble lagt inn i et systematisk dokument som samstemte med de ulike kategoriene. Det skal samtidig påpekes at flere av kodene passet under flere av kategoriene, hvor en kode kunne være under opptil tre ulike kategorier. Etter systematisering og kategorisering ble alle kodene benyttet for å sammenbinde funnene i analysedelen, hvor dette presenteres i kapittel 6.

4.4 Evaluering av metoder

I denne masteroppgaven ble det utført et litteratur- og et dokumentstudie, hvor disse var utgangspunktet for dybdeintervjuene. Det ble valgt å inkludere dokumentstudie i masteroppgaven, for å styrke funnene i intervjuene. En kombinasjon av primær- og sekundærdata anses å være ideell, da de vil kunne berike og kontrollere hverandre, og bidra til å styrke datagrunnlaget i oppgaven (Jacobsen, 2015, s. 140). Det anses derfor som nødvendig å evaluere hvorvidt disse metodene har vært tilstrekkelige for å oppnå et godt datagrunnlag for denne masteroppgaven. Basert på Johannessen (2020, s. 227-230) sin evaluering av kvalitative undersøkelser og masteroppgavens art, vil validitet være relevant til å benyttes som evalueringskriterium. Validitet handler om hvorvidt datainnsamling og funn klarer å svare på formålet med studien, og om disse dataene representerer virkeligheten. Dette passer tilfredsstillende for å evaluere formålet med masteroppgaven.

4.4.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien ble gjennomført for å dekke et bredt spekter av allerede-eksisterende forskningslitteratur, og tok utgangspunkt i informasjon som allerede finnes og som er tilgjengelig. Litteraturstudiet ble gjennomført i perioden 18.10.21-26.11.21. Dette studiet ble gjennomført basert på en annen problemstilling enn det denne masteroppgaven har, som er begrunnelsen for at dette

studiet bare er benyttet som inspirasjon og forståelse for klimatilpasning. Likevel er litteraturstudiet grunnlaget for oppgaven, og metoden må på grunnlag av dette evalueres.

God validitet er nødvendig dersom litteraturstudie skal benyttes som metode, da det eksisterer utallige artikler og litteratur på søkeportalene som ble brukt. I et forsøk på å etterstrebe dette, ble det derfor satt nødvendige begrensninger i litteraturstudiet. Blant annet ble det satt en begrensning på publiseringsår på artiklene, hvor artiklene ikke skulle være eldre enn fem år. Dette forklares med at det stadig dukker opp ny forskning knyttet til klimaendringer, og det ble derfor ansett som høyst nødvendig med artikler som faktisk presenterer så godt som mulig «dagens» situasjon. Det ble også vektlagt et bredt spekter av vitenskapelig litteratur fra ulike forfattere og nasjoner, da dette ville kunne bidra til å minimere sannsynligheten for at personlige oppfatninger farget funnene fra studiet. Videre ble det også forsøkt å finne og kombinere de mest relevante søkeordene, for å minimere antall treff, i et forsøk på å etterstrebe god validitet. Dette kan også ha medført en svakhet ved studiet, da enkelte relevante artikler kan ha falt bort i utvelgelsesprosessen. En annen svakhet ved studiet er at litteraturen som er funnet kan feiltolkes og misforstås av leseren, hvor da leseren selv farger forskningsartikkelen med egen forståelse for temaet. Likevel anses litteraturstudie som en god metode for å på kort tid innhente mye og relevant informasjon innenfor et gitt tema.

4.4.2 Dokumentstudie

Deler av datainnsamlingen i denne masteroppgaven baseres på to spørreundersøkelser, som er gjennomført av et anerkjent nasjonalt forskningssenter. Som presisert innledningvis regnes denne dataen som sekundærdata, og skal bidra til å styrke primærdataene.

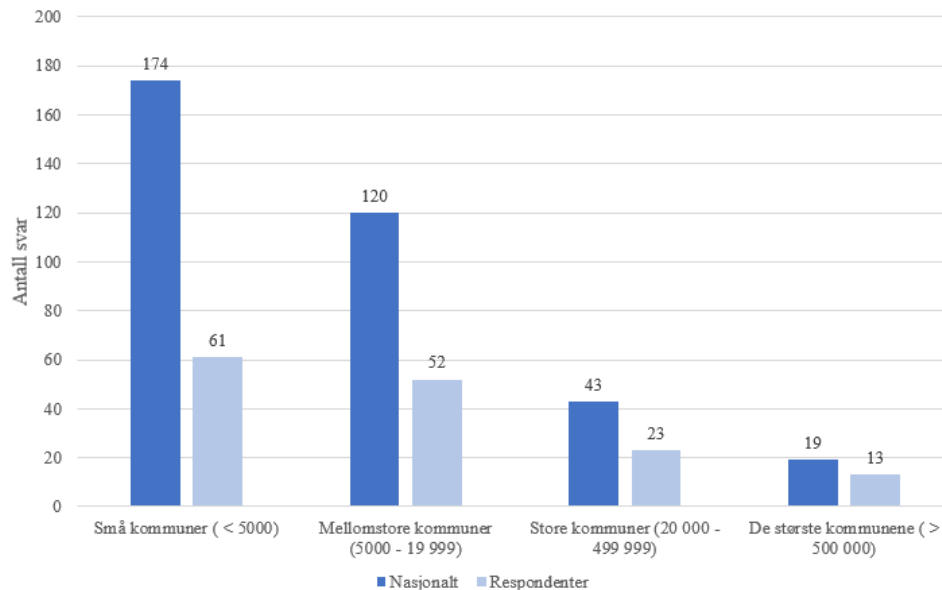
Det var først nødvendig å evaluere hvorvidt spørreundersøkelsene faktisk har validitet i seg selv, det er derfor ønskelig å evaluere representativiteten. 42 % av kommunene respondert på undersøkelsen fra 2021 (150 av 356 kommuner), hvor det ses en stor spredning i kommunestørrelse og topografi. Svarraten for undersøkelsen fra 2017 var 27 %, altså 15 % lavere enn 2021. Det vil i hovedsak benyttes funn fra undersøkelsen fra 2021, hvor undersøkelsen fra 2017 benyttes som sammenligningsgrunnlag hvor det er nødvendig. Det vil derfor vektlegges å evaluere validitet i spørreundersøkelsen fra 2021 og hvorvidt dataene er representative.

Ifølge Richardson (2005) er tommelfingerregelen at dersom svrraten er over 50 %, kan det anses som tilfredsstillende. Samtidig påpekes det at denne regelen er for enkel, da det ofte ikke handler om hvor mange som faller fra, men mer nøyaktig hvem. Systematisk skjevt frafall er det som bidra til usikre resultat, ikke totalt frafall (Jacobsen, 2015, s. 310). Utvalget i kartleggingsundersøkelsen fra 2021 ser ut til å være godt fordelt over de faktorer som kan styres og observeres, og vil derfor kunne gi tilstrekkelig status for hvor langt en betydelig del av kommunene i Norge har kommet i klimatilpasningsarbeid. Blant annet viser undersøkelsen til at alle fylker er representert, i ulik grad, og at det er en tilnærmet lik fordeling mellom kyst- og innlandskommuner (41 % og 44 %). I tillegg til at undersøkelsen viser til at respondentene representerer alle kommunestørrelsene, som

4 METODE

vist i Figur 4.3. Dokumentstudiet vil derfor kunne sies å ha god validitet, og på grunnlag av dette benyttes som sekundærdata i denne masteroppgaven,

Referanse: (Selseng et al., 2021)



Figur 4.3: Besvarelser fordelt etter kommunestørrelse

Samtidig er det viktig å evaluere hvorvidt svakhetene ved en slik metode vil kunne påvirke validiteten. Ifølge (Jacobsen, 2015, s. 171) vil sekundærdata være innhentet med en annen hensikt enn hva forskeren har, og dette kan medføre et misforhold mellom den informasjonen man kan benytte og det man ønsker å benytte den til. Det ses også store likhetstrekk mellom det spørreundersøkelsen ønsket å oppnå av informasjon og masteroppgavens problemstilling, hvor det derfor ble ansett som lite hensiktsmessig å gjennomføre ny analyse av rådataene. Resultatet fra Noradapt og Insams analyse kan derfor inneha andre variabler, verdier og enheter enn det som er ønskelig. Samtidig kan sekundærdata være manipulert for å tilpasse den forskningen den ble utført for, hvor det ikke vil være mulig å nødvendigvis benytte all tilgjengelig data. På grunnlag av dette er noe av spørreundersøkelsene ekskludert fra oppgaven. Videre påpeker (Jacobsen, 2015, s. 171) at det grunnleggende spørsmålet er hvorvidt man kan stole på kilden, altså de som har produsert dokumentet. I tillegg er undersøkelsene gjennomført av anerkjente forskningsaktører og rådgivere i regi av KS, med mål om å kartlegge status for klimatilpassingsarbeid blant Norges kommuner, og det kan derfor sies at disse to spørreundersøkelsene er pålitelige, sekundære kilder. På grunnlag av dette kan dokumentstudiet sies å ha god validitet.

4.4.3 Kvalitative intervjuer

De 21 kvalitative intervjuene utgjør den største delen av datainnsamlingen, og er som nevnt oppgavens primærdata. Tolv av intervjuene ble gjennomført digitalt, seks fysisk og de tre resterende ble tildelt fra forskningsprosjektet, Arct-risk. Det at brorparten av intervjuene ble gjennomført digitalt, kan både ha fungert styrkende og svekkende for innsamling av data. Blant annet kan teknisk svikt innvirke som en stor svekkelse på datainnsamlingen, hvor deler av informasjonen tapes eller blir et irritasjonsmoment for både informant og intervjuer. Digitale intervjuer kan også oppleves som upersonlig, hvor dette kan påvirke tilliten mellom informant og intervjuer og vil kunne resultere i lavere grad av validitet. Likevel ble digitale løsninger ansett som nødvendig for å få flere informanter fra kommuner og aktører rundt om i Norge, for å oppnå god validitet. Samtidig kan bruk av digitale løsninger gjøre det mindre sannsynlig for at intervjuobjektene er blitt påvirket av intervju-effekten; ansiktsuttrykk, kroppsspråk og omgivelse (Jacobsen, 2015, s. 242). Hvorimot det er mulig at for de fysiske intervjuene kan tilstedeværelsen ha skapt spesielle resultater, som kan ha bidratt til både positive og negative innvirkninger på datainnsamlingen. Blant annet opplevdes det en høyere grad av åpenhet og utfyllende svar under de fysiske intervjuene. På den annen side ble det i enkelte tilfeller oppfattet at informanter ble overveldet av at det var både intervjuer, sekretær og observatør tilstede.

Det ble valgt å rullere på intervjuer-rollen, for at alle på mastergruppen skulle få eierskap til oppgaven. En av svakhetene med dette kan være at selv om det var tatt utgangspunkt i en intervjuguide, kunne spørsmålene fra denne bli stilt ulikt. Det vil kunne medføre ulike tolkninger og svar, som igjen vil påvirke datainnsamlingen. Rulleringen ble likevel utført for å rettferdiggjøre arbeidsfordelingen og effektivisere arbeidet med datainnsamlingen.

Videre kan varigheten på intervjuene ha vært en medvirkende faktor for ulike svar, da det er mer data å hente fra de lengre intervjuene. Ved de intervjuene hvor informanten hadde til dels korte svar ble det stilt flere oppfølgingsspørsmål, hvor enkelte av disse kan ha blitt oppfattet som ledende spørsmål. Utvalgsstrategien for datainnsamlingen knyttet til valg av kommuner ble gjennomført med tanke på geografisk lokasjon og befolkningsstørrelse. På grunnlag av denne strategien ble det ekskludert flere kommuner, som kan sies å ha hatt stor påvirkning på informasjonsinnhentingen. Samtidig var denne strategien avhengig av at de ønskelige kommunene responderte og hadde mulighet til å la seg intervju, hvor dette kan anses som en svakhet i metoden. I tillegg er det sannsynlig at de kommunene som har god kunnskap og erfaring om tematikken til masteroppgaven, ønsket å stille til intervju. Dette kan ha hatt virkning på datainnsamlingen og dermed validiteten, da kommuner med lavere grad av kunnskap og erfaring av gitt tema ble intervjuet. Datainnsamlingen for oppgaven vil likevel anses som god, ettersom funnene fra de kvalitative intervjuene styrkes av dokumentstudie.

Analyse av data

Det ble utført en grundig systematisering og kategorisering av innsamlet data. Likevel er det mulig

at relevante funn og informasjon er ekskludert for videre analyse i masteroppgaven. Med mange dybdeintervjuer ble det produsert mye data i form av ord og setninger, som igjen kan påvirke hvordan man tolker teksten og helheten ved kategorisering og koding. Ved mye data kan enkelte ord og setninger ha blitt tatt ut av kontekst, og tolket på en annen måte enn ment. Samtidig er transkriberingene og analysene gjennomgått på rulling av samtlige i mastergruppen, som videre har bidratt til å minimere sannsynligheten for at ord, setninger og avsnitt kan ha blitt ekskludert.

4.5 Etiske refleksjoner

I forskning vil man kunne møte på etiske og praktiske dilemmaer, som det vil være viktig å ta hensyn til. Til denne masteroppgaven ble det derfor fylt ut et meldeskjema for personopplysninger for Norsk senter for forskningsdata (NSD). NSD har som oppgave å opprettholde personvern og datahåndtering for data på lovlig grunnlag for forskere innenfor de fagfelt som har behov for data om mennesker og samfunn (NSD, 2022). Masteroppgavens metode for datainnsamling ble godkjent av NSD, og retningslinjer i forhold til behandling av personopplysninger er blitt fulgt. Det vil også si at NSD godkjente at prosjektet er i henhold til gjeldende lovverk med tanke på personvern. Jacobsen (2015, s. 47) viser til tre grunnleggende krav knyttet til forskeren og de/den det forskes på, samt er utgangspunktet for forskningsetikken i Norge; informert samtykke; krav på anonymisering; krav på å bli gjengitt ordrett. Det var i denne oppgaven ikke nødvendig med personsensitive opplysninger, som kjønn, etnisitet, religion, helseopplysninger eller politisk standpunkt, og dermed er etikken rundt dette ikke diskutert.

For å ivareta de grunnleggende kravene innen forskningsetikken, måtte informantene gi muntlig samtykke ved intervjustart. Samtykke omhandlet at informasjonen som ble meddelt i intervjuene kan benyttes dersom det anonymiseres i masteroppgaven. I forkant av intervjuet, samtidig som det ble avtalt dato for intervju, fikk informantene tilsendt et informasjonsskriv, som er presentert i vedlegg A. Informasjonsskrivet opplyste om at det var mulig å trekke seg når som helst og uten å måtte oppgi grunn. I informasjonsskrivet ble det også opplyst om at alle lydfiler, notater og transkriberinger fra intervjuer vil bli slettet ved innleveringsfrist for masteroppgaven. Ved starten av hvert intervju ble det også stilt spørsmål om at informanten var inneforstått med opplysningene i informasjonsskrivet. I tillegg ble det spurt om godkjenning, før lydopptak av intervjuet.

Det var nødvendig med anonymisering av informantene i masteroppgaven, da det er benyttet strategisk utvalg som utvalgsstrategi for informantene i dybdeintervjuene. Informantene er valgt ut ifra deres posisjon og kunnskap, og anonymiteten er derfor spesielt viktig med tanke på informantenes uttalelser. Dette for å hindre at uttalelser kan knyttes opp mot arbeidssted eller stillinger, som kan medføre muligheten for å spore opp personopplysninger om informanten. Derfor er resultatene forsøkt presentert på en slik måte at det i ingen eller liten grad er mulig å identifisere informanten eller informasjonen som er gitt tilbake til informanten. Det kan likevel ikke sies med sikkerhet at dette er fullstendig ivarettatt.

5 Kartlegging av norske kommuner

Det vil i dette kapitlet presenteres dokumentstudiet som er gjennomført, i et forsøk på å besvare deler av forskningsspørsmål 1 og 2. Som beskrevet i kapittel 4, regnes funnene fra dokumentstudiet som sekundærdata, hvorav disse skal fungere som en støtte for primærdata. Det vil derfor presenteres en oppsummering av relevante funn fra to sammenlignbare spørreundersøkelser, hvor begge er gjennomført i regi av KS. Temaene i spørreundersøkelsene som anses å være relevante for masteroppgaven er; klimaendringer; klimatilpasningstiltak; samarbeid; hovedutfordringer i klimatilpasningsarbeidet.

5.1 Spørreundersøkelsenes hensikt og struktur

I 2017 ble det, i regi av KS, utarbeidet en spørreundersøkelse, som videre ble brukt som et grunnlag for spørreundersøkelsen gjennomført høsten 2021. Disse undersøkelsene hadde som formål å innhente data knyttet til klimatilpasning i norske kommuner, og gi et holistisk bilde av status for klimatilpasningsarbeidet i Norge.

Undersøkelsene fra 2017 og 2021 har tilnærmet lik oppbygning, med unntak av et knippe spørsmål, og gir dermed et godt sammenligningsgrunnlag. Kartleggingsundersøkelsene ble sendt via e-post til alle kommuner i Norge, med en gitt svarfrist. Videre ser man at nesten alle respondentene har gjennomført undersøkelsen basert på egne vurderinger eller basert på intern drøfting med en eller flere aktuelle personer. På grunnlag av dette anses spørreundersøkelsene som representative og pålitelige kilder for sekundær data, og er valgt å benyttes i masteroppgaven.

5.2 Statlige og regionale virkemidler

Statlige og regionale virkemidler er viktig for at kommunene skal klare å gjennomføre klimatilpasningstiltak, da kommunene har et behov for støtte for gjennomføring av klimatilpasningsarbeidet. Undersøkelsen fra 2021 viste til at det var en økende grad av viktighet for sju av ti virkemidler, i forhold til undersøkelsen utført i 2017 med tilnærmet like spørsmål. Dette viser til at kommunene anser statlige- og regionale virkemidler som mer nødvendig nå enn tidligere. 88 % av respondentene på spørsmålet om virkemidler svarte at økt rammetilskudd var meget viktig eller viktig. Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning ble vektet av 74 % av respondentene som meget viktig og viktig, som var en tredobling fra spørreundersøkelsen i 2017. Det må nevnes at det etter 2017 kom en ny statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging, som kan være en medvirkende faktor for økningen i viktighetsgraden av dette. Videre mente 61 % av respondentene i kommunene at forskning relatert til klimatilpasning var meget viktig eller viktig. Kommunenettverk for klimatilpasning ble ansett av 59 % av respondentene som et meget viktig eller viktig virkemiddel.

5.3 Klimaendringer

Det respondentene mente ville ha størst påvirkning på kommunen, knyttet til klimaendringer og naturfarer, var økt forekomst av styrtregn. Her vurderte 70 % av respondentene fra kommunene at dette ville i meget stor eller stor grad ha økt forekomst i framtiden. Sammenlignet med undersøkelsen fra 2017, hvor 57 % av respondentene svarte det samme, var dette en relativt stor økning. Respondentene anser også økt nedbør, flom og stormflo til å ha en større påvirkning på kommunene i framtiden, noe som kan tyde på at kommunene kan anse vannproblematikk som en større utfordring. Under er det i kronologisk rekkefølge listet opp det respondentene fra kommunene mente, i meget stor og stor grad, ville ha størst påvirkning på egen kommune:

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. Økt forekomst av styrtregn (70 %) | 6. Havnivåstigning (37 %) |
| 2. Økt nedbør (64 %) | 7. Mer ras og skred (35 %) |
| 3. Mer flom (50 %) | 8. Tørke (33 %) |
| 4. Stormflo (42 %) | 9. Hetebølger (16 %) |
| 5. Klimaendringer i andre deler av verden som kan påvirke import/eksport til Norge (40 %) | |

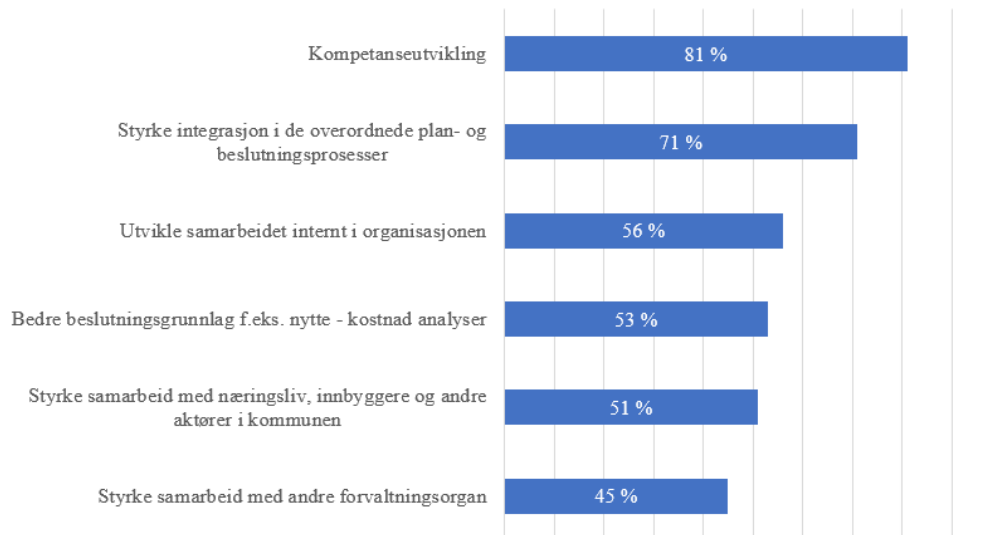
5.4 Klimatilpasningsarbeid og -tiltak

Videre ble det kartlagt hvordan kommunene har integrert klimatilpasningsarbeidet i sitt styringssystem. Undersøkelsen gjort i 2021 viste til at 64 % av respondentene fra kommunene mente at klimatilpasningsarbeidet i meget stor eller stor grad var integrert i behandlingen av reguleringsplaner. 63 % av respondentene mente at klimatilpasning var integrert i kommunens helhetlige ROS-analyse. Sammenlignet med 2017 har både integrering av klimatilpasningsarbeid i reguleringsplaner og i helhetlig ROS-analyse hatt en liten nedgang.

94 % av respondentene mente at det var blitt gjennomført klimatilpasningstiltak for avløp/overvann i kommunene. Det vil med andre ord si at det kun var 6 % av respondentene fra kommunene som per dags dato ikke har gjennomført klimatilpasningstiltak for avløp/overvann. På spørsmål om hvilke type klimatilpasningstiltak som var implementert, svarer kommunene at det var gjort en kombinasjon av organisatoriske- og fysiske tiltak, i tillegg til rent fysiske tiltak.

De ulike kommunene ble spurt om hva de selv bør gjøre med tanke på klimatilpasningstiltak. På dette spørsmålet ble det listet opp en rekke virkemidler som kommunene selv burde implementere i sitt arbeid, presentert i Figur 5.1.

Referanse: (Selseng et al., 2021)



Figur 5.1: Virkemidler som kommunene selv mener bør tas i bruk i klimatilpasningsarbeidet

Her var det flere svaralternativer hvor kommunene kunne huke av flere svar. Kompetanseutvikling ble framlagt som det svaralternativet hvor flest kommuner mente at de selv bør gjøre for å få til en bedre klimatilpasning innad i kommunen. Det å styrke overordnede plan- og beslutningsprosesser med klimatilpasningstiltak var også et av svaralternativene som kommer høyt på listen. På alternativet «annet» ble følgende virkemidler identifisert; flere ressurser til klimatilpasningsarbeidet; økt fokus på politikk; bedre økonomi avsatt til klimatilpasningsarbeid; eldre kartlegginger må oppdateres. Klimanettverk ble i tillegg identifisert som et viktig virkemiddel.

5.5 Samarbeid og eksterne ressurser

Samarbeid på tvers av kommunegrensene vil kunne bidra til økt informasjonsflyt og på denne måten være en nyttig ressurs i arbeidet med klimatilpasning. Spørreundersøkelsene viste til en betydelig reduksjon av interkommunalt samarbeid fra 2017 til 2021, hvor interkommunalt samarbeid i 2017 var den mest brukte formen for samarbeid etter utnyttelse av eksterne ressurser. Bruk av Miljødirektoratet og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sine nettsider eller direkte kontakt med direktorater legges fram som meste brukte eksterne ressurser for klimatilpasning i kommunene. I tillegg anses klimaprofilene fra Norsk Klimaservicesenter som en relevant ekstern ressurs. Samarbeid og deltakelse i klimanettverk ble også vektlagt, hvor 43 % av respondentene svarte at de brukte dette i meget stor grad og stor grad. Deltakelse i forsknings- og utviklingsprosjekter, samarbeid med næringsliv, innbyggere og andre aktører samt samarbeid med utdanningsinstitusjoner var i mindre grad brukt som samarbeidsmetoder for å utnytte ressurser utenfor organisasjonen.

5.6 Hovedutfordringer

Bemanning og økonomi var de desidert største utfordringene med tanke på klimatilpasningstiltak ifølge spørreundersøkelsen fra 2021, hvor henholdsvis 74 % og 70 % av kommunene mente at dette var de største barrierene i meget stor og stor grad. Det tilsvarte en liten økning fra spørreundersøkelsen gjort i 2017. Manglende statlig samordning og kommunal oppmerksomhet og prioritet ble ansett av henholdsvis 42 % og 39 % som en barriere i meget stor og stor grad. I 2017 svarte 24 % av respondentene at manglende statlig samordning var en barriere i meget stor og stor grad, noe som i 2021 tilsvarer en dobling. Kompetanse om klimatilpasning, kunnskap om klimatilpasningstiltak og kunnskap om lokale konsekvenser av klimaendringene ble av henholdsvis 32 %, 26 % og 24 % at de i meget stor og stor grad anså dette som barrierer i klimatilpasningsarbeidet. Det respondentene anser i meget stor eller stor grad som barriere, er listet i kronologisk rekkefølge under:

1. Bemanning
2. Kommunens økonomi
3. Politisk forståelse og forankring
4. Manglende statlig samordning
5. Kommunal oppmerksomhet og prioritet
6. Manglende kompetanse på klimatilpasning
7. Kunnskap om aktuelle klimatilpasningstiltak
8. Kunnskap om lokale konsekvenser av klimaendringer

6 Resultat av kvalitative intervjuer

Dette kapittelet presenterer resultatet fra de 21 kvalitative intervjuene fra datainnsamlingen, videre kalt dybdeintervjuene, og er primærdata i denne masteroppgaven. Resultatene presenteres med utgangspunkt i kategoriene fra intervjuguiden, hvor rekkefølgen er inspirert av både intervjuguiden og kartleggingen i kapittel 5. Akronymene for informantene, tilhørighet og gruppe er presentert i tabell 4.1.

6.1 Nasjonal- og kommunal innflytelse på klimatilpassningsarbeidet

Det ble ansett som nødvendig å begynne på nasjonalt- og kommunalt nivå, for å få et helhetlig bilde over klimatilpassningsarbeidet i Norge. Det nevnes i kapittel 2 at klimatilpassning er intrikat, da det er mange lover, retningslinjer og planer knyttet til nettopp hvordan dette arbeidet skal eller bør håndteres. Dybdeintervjuene viste til at informantene opplevde flere utfordringer knyttet til det nasjonale- og kommunale klimatilpassningsarbeidet. Her ble blant annet politikk belyst, hvor dybdeintervjuene viste til varierende grad av politisk engasjement innfor klimatilpassning blant kommunene. Enkelte av informantene påpekte at det tidligere ikke har vært tilstrekkelig fokus på klima og miljø, men en av informantene påpekte at dette var i ferd med å snu:

«Men jeg ser at når det gjelder klima, miljø og klimatilpassning og alt det der, så er det veldig inn i tiden, og det er i alle fall de politikerne vi har akkurat nå, er veldig interessert i akkurat det.» (L2)

Dybdeintervjuene viste til at denne økende interessen kunne skyldes større fokus på blant annet klimatilpassning, hvor nylige publiserte rapporter som Riksrevisjonen, IPCC og Klimaplan for 2021 har bidratt til økt engasjement og interesse for tematikken.

Kommunen er en myndighetsutøver, og er ansvarlig for klimatilpassning og planlegging i henhold til PBL. Dybdeintervjuene viste til at Miljødirektoratet er en viktig aktør for koordinering av klimatilpassning på nasjonalt nivå, og en sentral aktør i klimatilpassningsarbeidet. Det ble belyst i enkelte av intervjuene at ansvarsfordeling ble sett på som utfordrende:

«Altså NVE kjenner dere, Kartverket, Statsforvalteren, Miljødirektoratet, MET, DSB, at det er mange andre også som har sånn delansvar. Med sine lover innenfor en del fagfelt, så det er jo voldsomt omfattende.» (A1)

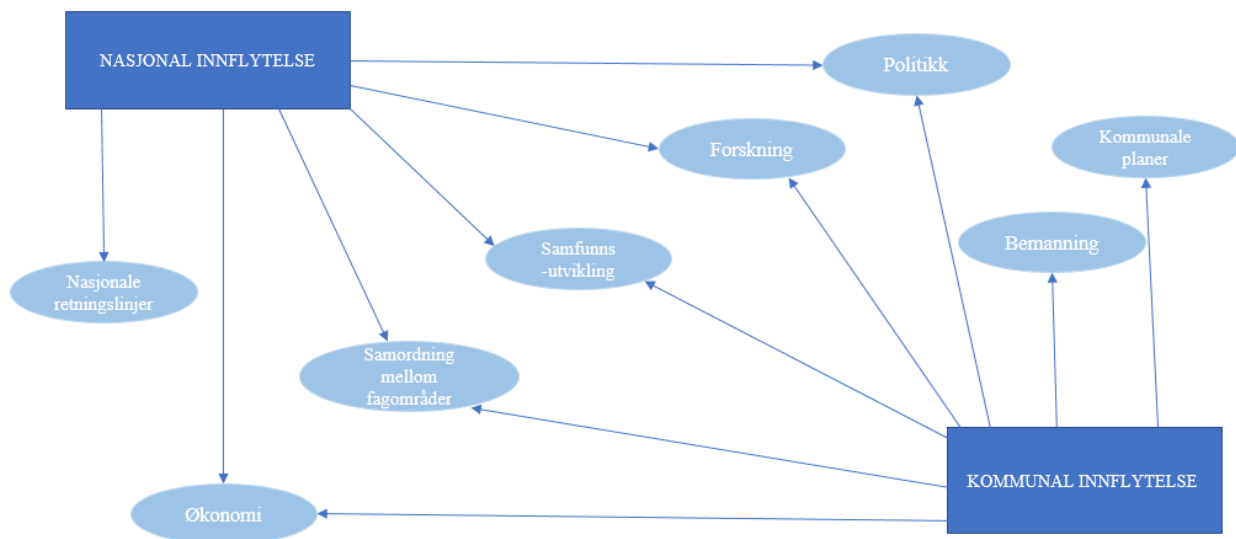
Ressursmangel omtales som en barriere i dybdeintervjuene, både økonomi og bemanning, hvor økonomi og mangel på prioritering ble sett på som en brems for planlagte klimatilpassningstiltak i kommunale planer. I dybdeintervjuene fremkom det at de større kommuner trolig har bedre forutsetninger for tilfredsstillende klimatilpassningsarbeid, da flere informanter påpekte dedikerte menneskelige ressurser for klimatilpassning. Enkelte av informantene poengterte at små kommuner ofte har ansatte med mange oppgaver og roller, hvor klimaarbeid utgjør en liten del. Utfordringer knyttet til kommunestørrelse og ressurser påpekes av en større kommune:

6 RESULTAT AV KVALITATIVE INTERVJUER

«Jeg tenker det er lettere for en stor kommune å gripe fatt ...] enn for en mindre kommune, som ikke har de ressursene som det store kommuner har, så klart det er en utfordring» (S1)

Dybdeintervjuene viste til at Longyearbyen har kommet godt i gang med klimatilpasningsarbeidet, på tross av «kommune»-størrelsen og få menneskelige ressurser. Derimot ses det andre utfordringer i Longyearbyen, knyttet til høy utskiftning av de menneskelige ressursene. Informantene antydte at denne utfordringen kan ses opp mot tap av erfaringsbasert kompetanse, og dermed påvirke beslutningsgrunnlaget i klimatilpasningsarbeidet. Denne utfordringen ble også nevnt til en viss grad blant informantene fra de mindre kommunene.

Figur 6.1 er et forsøk på å fremheve funn knyttet til nasjonal- og kommunal innflytelse på klimatilpasningsarbeidet. Figuren viser til enkeltelementer som er ansett som relevant på enten nasjonalt- eller kommunalt nivå. Dybdeintervjuene viste blant annet til at det vil kreve tilstrekkelig samhandling mellom disse nivåene, for å styrke klimatilpasningsarbeidet i norske lokalsamfunn. Dette gjelder politikk, forskning, kunnskapsutvikling, økonomi og samordning mellom fagområder.



Figur 6.1: Nasjonal- og kommunal innflytelse på klimatilpasningsarbeidet (basert på funn fra dybdeintervjuene)

6.1.1 Kommunale planer

Fra dybdeintervjuene fremkom det at planlegging i henhold til PBL er et av kommunens viktigste verktøy i klimatilpasningsarbeidet. Informantene fra kommunene ga uttrykk for at klimatilpasning er integrert i plansystemet i kommunene, men i varierende grad. Informantene fra kommunene poengterte at det er integrert klimatilpasning i ulike klimaplandokumenter, men at det var mangelfull integrering av klimatilpasning i ROS-analysene, hvor dette skulle integreres ved neste rullering. Dette var sett på som relevant for klimatilpasningsarbeidet, da helhetlig ROS ble sett som et nødvendig verktøy for kartlegging av risiko og sårbarheter i kommunene. Flere informanter påpekte også at ROS-analysen må være en kontinuerlig prosess, på grunn av at klimatilpasning er et vedvarende arbeid:

«[...] man kan ikke skrive den analysen og så har man siste punktum også legger man den i skuffen også drar man den ut igjen om fire år. [...] risiko og sårbarhetsbildet er i konstant endring hele tiden, så det må være et levedyktig dokument.» (LY6)

6.1.2 Samfunnsutvikling

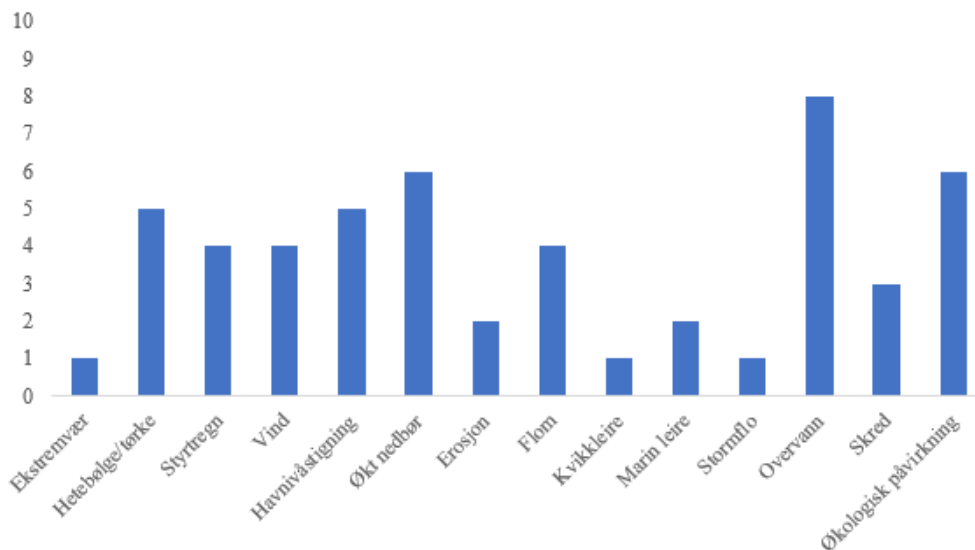
Samfunnsutviklingen i Norge ble sett på som en påvirkende faktor for klimatilpasningsarbeidet, og utviklingen innad i kommunearealene vil være et element som kommunene må ta hensyn til. Det uttrykkes av enkelte informanter at urbanisering av byer gjør det vanskeligere å forebygge klimaskader grunnet arealpress. Dybdeintervjuene viste til at det forekommer for tett utbygging av lokalsamfunnene, hvor permeable dekker og grønne områder blir nedprioritert. Problematikken poengteres av en forskningsaktør:

«Hva er det som gjør at stadig flere folk har lyst å bo i byen, slik at presset på arealene blir større. Slik at det blir vanskeligere å forebygge klimaskader her, fordi du skal putte stadig flere og flere folk inn i byen. Men det er vanskelig og ofte politisk kontroversielt, men det er nødvendig ...]» (FA2)

Det å hindre bosettelse i områder med høy risiko for naturfare, påpekes i dybdeintervjuene som et godt klimatilpasningstiltak. Flere av informantene påpekte at det forekommer flere utfordringer knyttet til håndtering av allerede eksisterende bebyggelse i kritiske områder, som igjen kan bidra til å redusere samfunnssikkerheten i lokalsamfunnet.

6.2 Klimaendringer og naturfarer

Dybdeintervjuene viste til en enighet om at klimaendringene kommer til å påvirke Norge betydelig i framtiden, men ut ifra topografi og klima vil være en varierende grad av påkjenning på kommunene. I Figur 6.2 presenteres hvilke naturfarer, klimaendringer og -problematikk som informantene fra kommunene identifiserte som mest fremtredende. Dybdeintervjuene indikerte at økt nedbør og styrtregn, med overvann som en direkte konsekvens, er de faktorene som vil ha størst påvirkning.



Figur 6.2: Fastlandskommunenes klimautfordringer, knyttet til konsekvenser og naturfarer

Videre ble det påpekt at en forandring i type nedbør ville blant annet påvirke endring i type skred. Figur 6.2 viser til at skred ikke er spesielt fremtredende blant kommunene, men dybdeintervjuene viste til at dette er en langt større utfordring i Longyearbyen. Samtidig påpekes det at endringer i skredtype vil kunne påvirkes av både erosjon og tining av permafrosten, og skape nye utfordringer på samfunnet i Longyearbyen.

Enkelte aktører påpekte at det enda ikke er nok kunnskapsgrunnlag for å si at det vil bli spesielt mer vind eller flere stormer i framtiden, og at vindmønstre ikke foreløpig ser ut til å endre seg. Samtidig ble vind ansett som en utfordring i dybdeintervjuene, på grunnlag av usikkerhet:

«...] altså vi kan vel ikke knytte det til klimaendringer egentlig nødvendigvis, men vindskader har vist seg å være det som er vanskeligst å finne forskningsmateriale og data på» (L3)

Videre viste dybdeintervjuene til at flere av kommunene så på hetebølger eller tørke som en utfordring i framtiden, hvor dette ble knyttet opp mot den globale oppvarmingen og den forventede

temperaturøkningen. Informantene påpekte at konsekvenser av hetebølger og tørke kan påvirke blant annet landbruket, med ringvirkninger utover samfunnsutvikling og matsikkerhet.

Dybdeintervjuene viste til at det vil med sikkerhet forekomme klimaendringer i Norge, men at det er stor usikkerhet knyttet til hvilke økologiske påvirkninger kommunene kan forvente. Enkelte av informantene påpekte at stort arts mangfold og genetisk variasjon ville være viktig for at naturen skal klare å tilpasses klimaendringene, for videre å bistå samfunnet med økosystemtjenester som temperaturregulering og å holde tilbake vann.

6.3 Klimaframskrivninger

Dybdeintervjuene viste til at både kommunene og Longyearbyen benytter klimaprofilene fra KSS til å innhente klimadata som beslutningsgrunnlag i klimatilpasningsarbeidet, og at informantene viser tillit til klimadataene i disse profilene. Klimaprofilene fungerer som et kunnskapsgrunnlag for lokal klimatilpasning på fylkesnivå, men en av forskningsaktørene understreker hvorfor disse profilene ikke bør spesifiseres ned på kommunenivå:

«[...] skalaen eller usikkerheten i klimaframskrivningene er såpass stor at det å gå ned på så lokal skala som kommunenivå, vil gi et inntrykk av en sikkerhet i disse framskrivningene, som ikke finnes.» (FA1)

Dybdeintervjuene viste til at informasjonsoverflod kunne skape utfordringer i klimatilpasningsarbeidet, hvor det var essensielt at profilene er robuste og forutsigbare for de beslutningstakerne som er avhengige av dem. Samtidig viste intervjuene til en forespørsel etter lokale klimaprofiler. Flere informanter påpekte at mer nøyaktig og presis lokal klimadata vil kunne gi bedre beslutningsgrunnlag for klimatilpasningsarbeid i kommunene.

Klimahistorikk vektlegges hos fåtallet av informantene, men noen av aktørene understrekte at dette er langt viktigere enn tidligere antatt. Aktørene understreker at det vil kunne være lettere for kommunene å «spå» framtiden dersom de har oversikt over det som tidligere har skjedd i egen kommune. Intervjuene viste til at en kombinasjon av klimahistorikk og klimaframskrivninger kan være en god tilnærming for godt data- og informasjonsgrunnlag om klimaet, og dermed være gunstig for beslutningstaking angående klimatilpasningstiltak. Dybdeintervjuene viste til at klimapåslag var et godt kjent begrep blant informantene, og flere av aktørene på fastlandet forklarte at klimapåslag også er et viktig klimatilpasningstiltak for dimensjonering av eksempelvis rørsystemer:

«Når det gjelder klimapåslagene så er jo det et forsøk på å oversette forskning til et produkt eller en praktisk anbefaling, for å ruste infrastrukturen vår mot framtidige klimaendringer.» (FA1)

Ifølge en av informantene er det vanlig å legge på en økning på mellom 30-50 %, hvis man legger historiske data og/eller klimaframskrivninger til grunne for beslutningstaking ved

klimatilpasningstiltak. Her nevnes det også at denne økningen er pragmatisk for at klimapåslaget skal holde seg over tid. Blant annet viser dybdeintervjuene til at klimapåslag benyttes ved dimensjonering av nye rørsystemer for overvannshåndtering. Bruk av klimapåslag påpekes videre av en av forskningsaktørene:

6.3.1 Usikkerhet

Dybdeintervjuene viste til at flere informanter anerkjente at det fantes usikkerhet knyttet til klimaendringer og -tilpasningstiltak, men at det likevel ikke oppleves som en brems for arbeidet:

«En må jo forsøke å redusere usikkerheten til du har på en måte tilstrekkelig grunnlag til å ta gode beslutninger og får gjennomført gode tiltak.» (A2)

Flere av informantene påpekte at man nå er langt mer klar over at klimaet endrer seg, på grunn av et bedre kunnskapsgrunnlag enn tidligere. Dog det anerkjennes at det er stor usikkerhet knyttet til denne kunnskapen, viste dybdeintervjuene til at dette kunne og ville ha innvirkning på håndtering av risiko:

«Det er jo selvsagt noe usikkerhet her, men det har, vi har jo på en måte lent oss veldig på det andre har gjort da, i forhold til prognoser. Vi har ikke kompetanse nok til å overprøve de.» (M4)

«Hvis man har svakt kunnskapsgrunnlag så har det mye å si for usikkerheten og det har mye å si for hvordan man skal håndtere risikoen, det har mye å si for risikostyringen på tiltakssiden.» (LY6)

Fra dybdeintervjuene kom det fram at Longyearbyen har litt andre utfordringer med tanke på usikkerhet enn på fastlandet. Intervjuene fra Longyearbyen viste til et ønske om å få utviklet klimaframskrivninger som har kortere tidshorisont enn dagens klimaprofiler, for å imøtekomme de raske endringene i klima. Dette mente informantene at ville bedre beslutningsgrunnlaget i blant annet ROS-analysen, som rulleres hvert fjerde år. Videre påpekes det at dersom man i prosjekteringen av klimatilpasningstiltak benytter kunnskapsgrunnlag som finnes per dags dato, kan dette være endret om få år grunnet de hurtige klimaendringene:

«Hvor mye skal du putte inn, altså hvor mye usikkerhet skal du legge i klimaendringer, og her har man jo valgt worst-case, altså store endringer da. [...] det er veldig usikkert knyttet til om det faktisk skjer, men det er jo den kunnskapen vi har per dags dato. Det endrer ikke så mye sone og sånn, men det endrer veldig mye på prosjektering.» (LY1)

6.4 Klimatilpasning og -tiltak

Fra dybdeintervjuene fremkom det flere eksempler på at kommunene har planlagt og implementert tiltak for å stå i mot framtidens klimaendringer. Et knippe av informantene fortalte om føre-var prinsippet, men det ses antydninger til at tankegangen benyttes av flere i implementering av klimatilpasningstiltak. Flertallet av informantene pekte på utfordringen knyttet til økonomi, hvor beslutningstakere må vurdere hva som skal prioriteres opp mot kost-nytte, samtidig som det er ønskelig å være føre-var i møte med klimaendringene. Dette ble skildret av en av forskningsaktørene:

«Det viktigste tror jeg er at vi må rette oppmerksomheten vekk fra å fikse problemene etter de har oppstått, til å prøve å hindre at de oppstår.» (FA2)

Dybdeintervjuene viste samtidig til viktigheten av å se klimagassutslipp og klimatilpasning i en sammenheng, og har resultert til at klimarisiko har fått økt fokus blant informantene. Likevel var det fåtallet av informantene som faktisk har integrert dette i planarbeidet, da begrepet opplevdes som omfattende å gripe fatt i.

I arbeidet med klimatilpasning ble det i intervjuene påpekt ulike tiltak som allerede er implementert eller planlagt. I hovedsak ble det vist til langsiktige tiltak, blant annet permanente sikringstiltak, planarbeid, kartdatabaser og indikatorer. Et mindretall av informantene fra fastlandet nevnte kortsiktige tiltak. Informantene fra Longyearbyen bruker derimot kortsiktige tiltak i langt større grad, og understrekte viktigheten av slike tiltak i møte med klimaendringene. De påpekte at årsaken til dette er at implementeringen av kortsiktige tiltak, eksempelvis varsling, er mer fleksibelt enn langsiktige og permanente tiltak:

«Varsling er mer fleksibelt og mer målrettet tiltak, da kan du gå fra år til år [...] Og en av de store tingene jeg stiller spørsmål til som jeg var inne på i stedet er jo kunnskap. Nå bygger vi jo skredsikring på den kunnskapen vi har nå. Det er ganske sannsynlig at klimaendringene gjør at snøforhold forholder seg annerledes om noen år.» (LY1)

Videre understreker informanten:

«[...] ved at snøen begynner å legge seg andre steder, og det fins det vel og eksempler på, når man hadde prosjektert og bygd skredsikringene så sluttet det å legge seg snø der også begynte det å legge seg snø et annet sted. Altså at klimaet endret seg sånn at du bommer da med de permanente tiltakene dine, og klart det er jo opplagt at da er det jo bedre med varslingssystemer.» (LY1)

I Figur 6.3 presenteres tiltakene informantene har eller skal implementere i egen kommune, hvor de er delt inn etter de klimautfordringene som informantene selv har framhevet, og dette visualiseres til høyre i figuren. Dybdeintervjuene viste også til flere overordnede tiltak, hvorav

6 RESULTAT AV KVALITATIVE INTERVJUER

disse er presentert til venstre i Figur 6.3. I tillegg til disse påpekte informantene viktigheten bak fysiske tiltak som spesifikt skal beskytte mot en bestemt naturfare eller annen problematikk knyttet til klimaendringene.

Overordnet	Kartverktøy	Overvann	Fordrøyningsmagasin/ undergrunns-beholdere
	Klimapåslag		Varmekabler i fortau
	Reguleringsplaner		Separering av avløpsrør og overvann / overløp
	Kartlegging		Drenering
	Arealplanlegging	Rørfornyelse (klimapåslag)	Blågrønne løsninger
	ROS-analyser	- Permeable dekker	- Regnbed
	Effektvurdering av tiltak	- Grønne tak	- Trær
Flom	Indikatorer for klimatilpasning	Skred	Flomsikring av allerede eksisterende bebyggelse
			Erosjonssikring
			Diker
			Skredgjerder / snøskjermer
			Nettsikring
			Skredvoll
			Skredsikring av allerede eksisterende bebyggelse
			Bolting av fjell

Figur 6.3: Overordnede- og langsiktige tiltak nevnt i dybdeintervjuene

Gjennomgående i dybdeintervjuene var at kommunedelplanens arealdel er et av de viktigste verktøyene i arbeidet med klimatilpasning. Kommunene har ulike naturfaremomenter knyttet til topografi og klima, og dette vil påvirke klimatilpassningsarbeidet og -tiltakene. En av informantene påpekte at arealdelen planlegges med tanke på hvilke utfordringer kommunen har. Her nevnes det at kartverktøy og kartlegging benyttes, hvor det er spesielt havnivåstigning, flom, kvikkleire- og snøskred som nevnes som viktige soner å kartlegge. Flere informanter påpekte utfordringer knyttet

6 RESULTAT AV KVALITATIVE INTERVJUER

til kartlegging, blant annet grunnet nøyaktighet og omfang. Et av hjelpemidlene som trekkes spesielt fram er Geografisk informasjonssystem (GIS). I tillegg pekte en av aktørene på at det ville være ressurskrevende å kartlegge alle skredområder i bratt terreng, da dette ville kreve fysisk observasjon og «opplevelse» av terrenget.

Dybdeintervjuene viste også til indikatorer som tiltak i klimatilpasningsarbeidet, men at dette ikke var spesielt utbredt blant kommunene. En av de større kommunene forteller at de har utviklet et sett av detaljerte indikatorer for å måle klimatilpasning innenfor ulike temaområder. Dette arbeidet var i startfasen, men at indikatorene skulle bistå arbeide med klimatilpasning på en mer systematisk og målrettet måte. Dybdeintervjuene viste også til at indikatorer kunne benyttes til å måle effekten av implementerte tiltak, noe som ble identifisert som en viktig faktor i klimatilpasningsarbeidet.

Hvilke klimatilpasningstiltak som prioriteres og faktisk implementeres bestemmes ut ifra ulike elementer, hvor blant annet politisk engasjement ble trekt fram blant flere av informantene. Det ble insinuert av enkelte informanter at gjennomslagskraften for implementering av tiltak øker dersom det faktisk har skjedd en hendelse i egen eller nabokommuner. En av aktørene på fastlandet viste til politikeropplæring som et tiltak som kunne være nyttig i arbeidet med klimatilpasning, da klimatilpasning krever alle mann ombord og en felles forståelse. Samtidig ble det påpekt av enkelte kommuner at politisk engasjement alene ikke vil være nok, klimatilpasning må gjennom alle ledd i kommunen og helt ned på saksbehandlingsnivå. I Longyearbyen er det høy politisk engasjement for å opprettholde bysamfunnet, og informantene herifra kan derfor fortelle om høy gjennomslagskraft for tiltak. I tillegg antydes det at klimaframskrivningene er godt implementert i alle ledd. På grunnlag av dette er det blitt gjennomført mange sikringstiltak i Longyearbyen, og en informant påpekte følgende:

«[...] altså vi opplever jo at kanskje Longyearbyen blir en slags test-plass for nye sikringstiltak.» (LY5)

Utfordringene som følger med klimatilpasningsarbeidet og gjennomføringsevne påvirkes av flere elementer. Dybdeintervjuene understrekte følgende punkter som de viktigste utfordringene:

- Covid-19 pandemien
- Kostnadskrevende
- Politisk engasjement
- Holde temaet på dagsorden
- Kontinuerlig og systematisk arbeid med ROS-analysen
- Integrering og forankring av klimatilpasning i alle ledd
- Prioriteringsliste for hva som skal gjennomføres, både nasjonalt og lokalt

Informantene fra Longyearbyen nevner noen av de samme utfordringene, blant annet at pandemien har påvirket arbeidet med klimatilpasning. Samtidig er Longyearbyen spesielt utsatt for de raske endringene i klimaet, og dybdeintervjuene viste til at dette kunne være grunnlaget for større gjennomslagskraft for klimatilpasningstiltak. I tillegg har Longyearbyen hatt to store skred, som en av informantene fra Longyearbyen påpekte at at har hatt stor påvirkning på klimatilpasningsarbeidet.

6.5 Kunnskap tilknyttet klimaendringer og -tilpasning

Informantene fra dybdeintervjuene vektla at det finnes mye nyttig informasjon om klimaendringene og -tilpasning, men at det er utfordrende å både ta i bruk og tolke kunnskapen for videre å prosjektere og implementere tiltak. Forskning, historiske data, erfaringsbasert kompetanse og lokal kunnskap var gjennomgående blant informantene. Samtidig indikerte dybdeintervjuene at kunnskap i seg selv ikke vil være tilstrekkelig for å forstå omfanget av klimaendringene, men at det vil være minst like viktig å få videreformidlet dette til alle relevante aktører. Innhenting, forståelse og videreformidling av kunnskap kan derfor anses som viktige elementer for klimatilpasning, og dette ses tydelig fra blant annet to av informantene:

«All kunnskap er god kunnskap [...] , all erfaring er god erfaring.» (L2)

«Det å forstå og fortolke kunnskap kan være vel så viktig som å lage kunnskapen.» (FA2)

Kunnskapsutvikling

Dybdeintervjuene belyste at forskning og erfaringsbasert kompetanse er de to viktigste områdene for kunnskapsutvikling om klimatilpasning. Blant annet ble det påpekt at forskningsprosjekter om både lokal og internasjonal kunnskapsutvikling, er en viktig metode for å utvikle ny og «up-to-date» kunnskap som kunnskapsgrunnlag i beslutningstaking. Samtidig ble det understreket at samarbeid mellom de som «lager» kunnskap og de som «trenger» kunnskap vil være nødvendig, nettopp for å eksploatere kunnskap knyttet til klimatilpasning i norske lokalsamfunn. Enkelte aktører fra fastlandet begrunnet dette videre, da det kunne bidra til å økte bruksnyten i forskningen og hindre at prosjektet skrinlegges når det fullføres. Kompetanseheving innad i organisasjonen var et viktig element i dybdeintervjuene, hvorav en kommunal stemme i forskningen ble fremhevet som essensielt.

Et annet viktig aspekt er å utvikle kunnskap som kombinerer forskning og erfaringsbasert kompetanse. Dette er det flere av informantene som påpekte, da det kan gi mer nøyaktig klimadata til bruk i klimatilpasningsarbeidet. Erfaringsbasert kompetanse ble påpekt som en utfordring i Longyearbyen, på grunn av høy utskiftning av ansatte. Det ble understreket av informantene fra Longyearbyen at det vil være viktig med en overlappingsperiode for å videreføre kompetanse og kunnskap. Videre ble det påpekt et behov for «poteter» i arbeidet med klimatilpasning, altså et ønske om arbeidstakere med en bredere kompetanse som kan bidra på flere fagområder. I denne

sammenhengen viste dybdeintervjuene til et ønske om sterkere samarbeid på tvers av fagfelt innad i kommunen, hvor blant annet begrepet «siloknusing» ble brukt. Samtidig ses det et behov for et interkommunalt samarbeid, da en av kommunene nevnte følgende:

«Det er veldig viktig å ha den samtalen med de andre byene, hva slags utfordringer de har, gi innspill til høringsuttalelser, og rett og slett øke kompetansen.» (S1)

Kunnskapsformidling

Det ble identifisert et behov for bedre kunnskapsformidling knyttet til klimatilpasning i dybdeintervjuene. Dette omhandlet blant annet å formidle informasjon om klimarelaterte emner til relevante aktører, samt tilrettelegge slik at denne informasjonen blir lett tilgjengelig:

«Og etter min oppfatning så er og formidlingen veldig viktig del av det, at en klarer å få til kunnskapsoverføring fra de som vet en del til de som vet lite.» (A2)

Dybdeintervjuene viste videre til at informasjon knyttet til klimatilpasning, ikke nødvendigvis var lett tilgjengelig. Enkelte informanter pekte også på informasjonsoverflod, som vanskeliggjør det å finne relevant og nødvendig kunnskap knyttet til klimatilpassningsarbeidet i kommunene.

6.6 Samarbeid i klimatilpassningsarbeidet

Det fremkom tydelig i dybdeintervjuene at samarbeid var viktig element innen klimatilpasning. Et av de viktigste klimatilpassningstiltakene knyttet til samarbeid var ifølge informantene, klimanettverk. Dybdeintervjuene viste til flere typer klimanettverk, hvor blant annet nettverk arrangert av statsforvaltere var mest fremtredende. I tillegg påpekes det at det finnes en del uformelle samarbeid/nettverk blant informantene, hvor blant annet kystkommuner, fjellkommuner, innlandskommuner og storbyene til tider oppretter dialog knyttet til felles utfordringer.

Dybdeintervjuene viste til at formelle nettverk for klimatilpasning er et viktig bidrag til kunnskapsformidling og deling av erfaringer angående klimatilpasning og -tiltak. I tillegg vil nettverkene bidra til god samhandling mellom offentlige- og private aktører, for utveksling av kunnskap og erfaring knyttet til klimatilpassningstiltak. Åtte av ti kommuner viste til at de deltar i klimanettverk, hvor flere informanter påpeker nytten av det:

« [...] og vi har hatt muligheten for å hatt møter med andre kommuner som jobber med det samme, og utvekslet erfaringer. Det er jo litt sånn nytt tema for mange.» (M4)

Ja, også er det jo det med å være med i nettverk og lære av andre som, hvis du har lite ressurser så er det på en måte der du kan hente mye istedenfor å starte helt fra scratch på egenhånd. (FA1)

«For det er sånn at noen kommuner har god kompetanse på et tema, mens andre har kompetanse på et annet tema, men legger disse hodene sammen så blir det faktiske resultatet ganske bra.» (S1)

6 RESULTAT AV KVALITATIVE INTERVJUER

Dybdeintervjuene belyste at interkommunalt samarbeid ikke vil være tilstrekkelig uten godt samarbeid med offentlige- og private aktører tilknyttet klimatilpasning. Aktørene innehar ekspertkunnskap fra ulike fagområder, hvor informantene påpekte at dette vil være en viktig ressurs i kompetanseheving i kommunene innen klimatilpasning:

«Hvis du tenker sånn globalt sett i forhold til hvor fort ting går da og hva man bør tenke på, så tenker jeg at samarbeid på tvers av både fagområder, fagfelt, land, alt oppunder, altså all type samarbeid og deling av kunnskap er nyttig.» (L2)

Omfanget av tverrfaglig samarbeid var derimot ulikt blant kommunene, hvor dybdeintervjuene ga inntrykk av at ressurser, økonomi og beliggenhet var årsakene. Flere kommuner nevnte at det er et stort ønske om et bedre samarbeid med aktører, da det utelukkende blir sett på som god ressurs for klimatilpassningsarbeidet. Ettersom klimatilpasning er et tema som berører flere enheter, ble det satt lys på viktigheten av å danne enheter som har tverrfaglig kompetanse innad i organisasjonen av enkelte informanter. Det ble uttrykt at det er svært viktig at alle enheter i en virksomhet må bli hørt og tatt med i både planleggingen og gjennomføringen, for å skape et best mulig klimatilpassningsarbeid innad i kommunen. Dette for at alle skal kunne være oppdatert, samt skape en samordning i klimatilpassningsarbeidet.

Informanter fra Longyearbyen antydte at det, på grunn av beliggenhet og topografi, per i dag ikke finnes større formelle samarbeid med fastlandskommunene, gjennom for eksempel klimanettverk. Dybdeintervjuene viste derimot til godt samarbeid mellom aktørene i Longyearbyen. Dog blir samarbeid omtalt i større grad som behovsbasert i Longyearbyen, hvor uformelle samarbeid fremkommer i større grad enn på fastlandet. Aktørene fra Longyearbyen viste til deling av erfaringer og kunnskap gjennom samtaler eller ved tilfeldige møter. Samtidig ses det forbedringspotensiale knyttet til samarbeid mellom enhetene, hvor det blant annet nevnes:

«Jeg tror det er mange som sitter på hver sin tue og jobber, og vi er nødt til å samkjøre det her» (LY4)

6.7 Overførbarhet

Dybdeintervjuene viste til at informantene fra fastlandet ikke hadde vurdert muligheten for overførbarhet av kunnskap og erfaring fra Longyearbyen. Dette ble begrunnet med Longyearbyens særegenhet knyttet til arktisk topografi og klima, hvor informantene ikke direkte kunne se likheter mellom fastlandet og Longyearbyen. Likevel kunne dybdeintervjuene vise til en antydning til interesse og nysgjerrighet ovenfor ny forskning, kunnskap og erfaringer i Longyearbyen. Dette ses i blant annet følgende sitater:

«[...] ettersom det går raskere der så, kan jo det på en måte være på en måte et framtidsscenario for oss.» (M4)

«[...] selv om de har en del andre rammebetingelser med arktiske forhold og sånn, det er klart at den der det jobber med den der snøsikringen bak boligfeltet som ble tatt og alt det der, det er klart at den kunnskapen der, det kan jo overføres rett til kommuner på Vestlandet for eksempel som er tilsvarende.» (A1)

Flere informanter fra Longyearbyen påpekte at overførbarhet om klimatilpasning vil kunne være nyttig, hvor enkelte informanter allerede har opplevd interesse fra fastlandet om klimatilpasningsarbeidet som er utført i Longyearbyen. Samtidig viste informantene fra Longyearbyen til at kunnskap kanskje allerede var overført, da mange av deres menneskelige ressurser ble «overført» til fastlandet. Det aktørene fra Longyearbyen understreker som viktige overføringsmomenter er blant annet arealplanlegging, analysearbeid med fokus på klimarisiko og systemer og måleinstrument innen varsling. Videre viste dybdeintervjuene til at klimatilpasningsarbeidet over lengre tid har hatt større fokus i Longyearbyen, grunnet de hyppige klimaendringene. Dette ble begrunnet med at lokalsamfunnet i Longyearbyen i større grad merker endringene på kroppen:

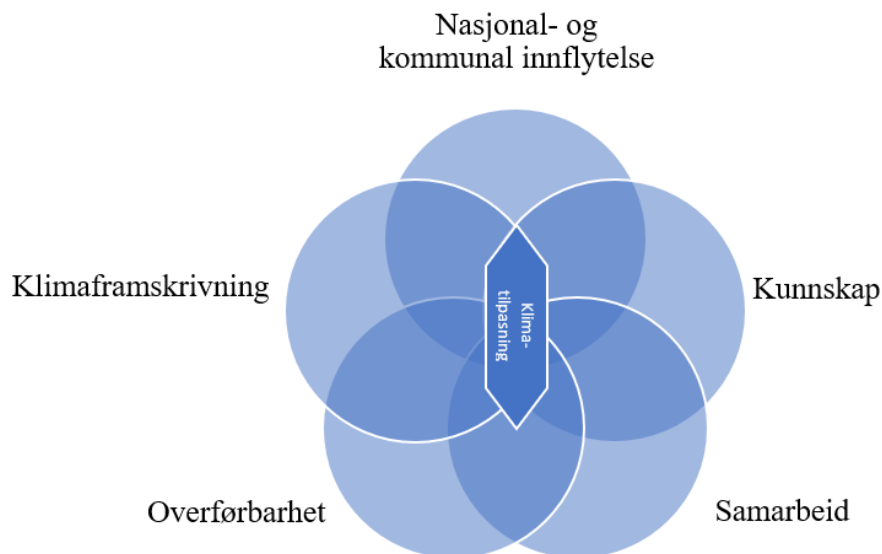
«[...] på fastlandet er det vanskelig å forholde seg til klimaendringer; du merker det ikke, du ser det ikke, du har ikke en oppfattelse av hva det er, du skjønner det ikke når du hører om det og leser om det og sånn, men du har ikke noe forhold til det. Det er ingen her oppe som lurer på klimaendringer, de ser det, de ser breene forsvinner, de ser veiene blir vaska opp, de ser ras.» (LY1)

Dybdeintervjuene antydte at Longyearbyen innehar mye kunnskap og erfaringsbasert kompetanse innen klimatilpasningsarbeid:

«[...] nå har jo vi jobbet veldig mye med klimaendringene her i forhold til mange andre kommuner, veldig mye. Og grunnen til det er veldig enkelt sant, det skjer mye, vi ser og alle opplever det.» (LY1)

7 Diskusjon

Dette kapittelet tar utgangspunkt i de fire forskningsspørsmålene tilknyttet masteroppgaven; FS1, FS2, FS3 og FS4. Forskningsspørsmålene diskuteres i lys av det teoretiske grunnlaget, primær- og sekundærdata, fra kapittel 6 og kapittel 5, for å skape en forståelse for hvordan norske lokalsamfunn kan styrke arbeidet innen klimatilpasning. Primærdataen består av 21 kvalitative dybdeintervju, og er inspirert av et dokumentstudie av to sammenlignbare spørreundersøkelser, som er oppgavens sekundærdata. Videre i diskusjonen vil primærdata bli omtalt som dybdeintervju og sekundærdata som kartlegging. Datainnsamlingen viste til at de viktigste elementene i klimatilpasningsarbeidet overlapper hverandre, og er illustrert i Figur 7.1.



Figur 7.1: Hovedfunn fra dybdeintervjuene

7.1 Hva er status for klimatilpasningsarbeidet i norske lokalsamfunn?

Status for klimatilpasningsarbeidet i norske lokalsamfunn vil diskuteres, og vil gi et overblikk over hvilke utfordringer og svakheter i dette arbeidet. Dette vil gi grunnlag til å vurdere hvordan Norges arbeid med klimatilpasning kan styrkes. Klimaendringer og naturfarer som kommunene anser som mest problematisk for egen kommune, blir først diskutert. For å videre besvare forskningsspørsmål I, vil klimatilpasningsarbeidet i de norske lokalsamfunn vurderes opp mot egenskapene som skildrer et resilient system. Disse er evnen til å respondere, overvåke, forutse og lære.

7.1.1 Klimaendringenes påkjenning på lokalsamfunn i Norge

Fra dybdeintervjuene og kartleggingen, fremkom det at størsteparten av kommunene erkjenner at klimaendringene vil kunne skape store påkjenninger for norske lokalsamfunn, og dette presenteres i Figur 6.2. Problematikk knyttet til økt nedbør og styrtregn, med flom og overvann som direkte konsekvens, var et gjennomgående funn fra datainnsamlingen. Tørke og hetebølger ble ikke ansett som en stor fare for de fleste kommunene, ifølge funn fra datainnsamlingen. Dybdeintervjuene antyder at klimaprofilene er hovedkilden for kunnskapsgrunnlag til prosjektering og planlegging av klimatilpasningstiltak Norsk klimaservicesenter (2022b). Funnene fra datainnsamlingen kan knyttes opp mot det klimaprofilene viser til, hvor det ses en trend over at det er flest implementerte klimatilpasningstiltak for det som framheves i profilene. Vind anses som et usikkert element i prosjektering av klimatilpasningstiltak, da Norsk klimaservicesenter (2022a) presenterer at det er stor usikkerhet i klimaframskrivningene når det gjelder vind og vindmønstre.

7.1.2 Evaluering av resiliens

Begrepet resiliens beskrives av Haines et al. (2008) som den evnen et samfunn har til å tilpasse seg og gjenopprette en normalsituasjon etter en uønsket hendelse. Det kan ses en kobling mellom den snikende klimakrisen og resiliens, hvor lokalsamfunnene i Norge er nødt til å arbeide med klimatilpasning for å forhindre alvorlige konsekvenser klimaendringene kan medføre. Kruke et al. (2005) beskriver et samfunns evne til å håndtere hendelser gjennom ordinære rutiner, vil ha innvirkning på sårbarheten til samfunnskritiske systemer. Disse systemene innehar ofte stor gjensidig avhengighet, som viser til et komplekst system, hvor enkelthendelser kan resultere i ringvirkninger og konsekvenser på flere funksjoner samtidig (Kruke et al., 2005). Klimatilpasning kan ses på som en kompleks utfordring, da klimaendringene vil kunne utøve store konsekvenser på kritisk infrastruktur og samfunnssikkerhet.

Grad av klimatilpasning vil kunne kobles opp mot grad av resiliens i norske lokalsamfunn. Hollnagel (2010) viser til fire pilarer som skildrer hvilke evner som må oppfylles for at et system eller et samfunn kan oppnå resiliens, hvor disse er evnen til å respondere, overvåke, forutse og lære. Samtidig presiseres det i dybdeintervjuene at det er vanskelig å måle resiliens i et samfunn, da dette er noe man gjør og ikke noe man nødvendigvis har (Hollnagel, 2010). Egenskapene til et resilient system vil likevel benyttes som utgangspunkt, og forsøkes å veies opp mot funn fra dybdeintervjuene og kartleggingen, for å vurdere status på hvorvidt de norske lokalsamfunnene er resiliente i møte med klimaendringene per i dag.

Evnen til å respondere

Respons kan bli sett på noe som forekommer *når* en klimarelatert hendelse utløses, og kan betegnes som spontan klimatilpasning. I avsnitt 2.4 presenteres tre ulike typer for klimatilpasning; proaktiv; spontan; planlagt, hvor spontan klimatilpasning utløses av klimarelaterte hendelser som skred, flom og langvarige tørkeperioder (IPCC, 2007). Dette kan knyttes opp mot kortsiktige klimatilpasningstiltak, eksempelvis varsling. Enkelte dybdeintervjuer viste at varsling som tiltak

ikke var brukt i så stor grad. Samtidig viste intervjuene tegn på at varsling i større grad vil være et viktig tiltak i klimatilpasningsarbeidet fremover. Blant annet poengteres dette fra informantene i Longyearbyen, hvor det i tillegg nevnes at dette kan bli et langt viktigere klimatilpasningstiltak i framtiden. Langsiktige tiltak forutsetter lav usikkerhet for det som skal beskyttes mot. Det vil si at det med sikkerhet kan fastslås at klimaendringene vil forekomme og at samfunnet behøver beskyttelse mot det. Dybdeintervjuene viste til at varsling kan være et langt mer fleksibelt og målrettet tiltak i møte med klimaendringene, og det kan derfor tenkes at dette vil bli et viktigere tiltak i klimatilpasningsarbeidet i framtiden.

På den annen side kan det argumenteres for at respons er de forberedelsene som gjøres *før* konsekvensene fra klimaendringene inntreffer lokalsamfunnene. Flere langsiktige tiltak som allerede er implementert, presentert i Figur 6.3, viser til at norske lokalsamfunn har til en viss grad respondert på klimaframskrivningene. Videre peker kartleggingen på at respondentene i størst grad har implementert klimatilpasningstiltak på avløp/overvannssektoeren, noe som stemmer overrens med dybdeintervjuene fra fastlandskommunene. Dette kan ses på som en respons på det faktum at økt forekomst av styrtregn, økt nedbør og mer flom er identifisert som de største påvirkningene for fastlands-Norge. Kommunenes håndtering av overvann viser til at de responderer på klimaframskrivningene om styrtregn, økt nedbør til gode tiltak, hvor dette er et godt eksempel på den tredje evnen i Ashby's lov om nødvendig variasjon. Kjellén og Albrechtsen (2017, s. 99) viser til tre evner for å utøve kontroll på et komplekst system, hvor den tredje beskrives som «evnen til å samle inn og behandle informasjon som beslutningsgrunnlag for tiltak, i takt med endringshastigheten». Tiltakene som er implementert for overvann er et godt eksempel på den tredje evnen som kreves for kontroll på et komplekst system.

Evnen til å respondere kan ses på som en form for klimaberedskap, som inkluderer å respondere både før og når en klimarelatert hendelse forekommer. Klimaberedskap kan defineres som evnen til å forutse de klimarisikoene et lokalsamfunn vil stå ovenfor nå og i framtiden, for videre håndtere og etablere ressurser til å håndtere denne risikoen (Engen et al., 2021, s. 321). Klimatilpasning i norske lokalsamfunn kan sies å utgjøre et komplekst system, hvor igjen Ashby's lov om nødvendig variasjon kan trekkes inn. Loven tilsier at for å utøve kontroll over et komplekst system, kreves det at alle i systemet har lik tilgang på et vidt informasjonsspekter om relevant informasjon og tverrfaglig samarbeid mellom enhetene (Nonaka og Takeuchi, 1995, s. 82-83). Kartleggingen viser at noen av hovedutfordringene innad i kommunene er mangel på kompetanse og kunnskap knyttet til klimaendringer og -tilpasning. I tillegg viser funnene fra dybdeintervjuene at det er et behov for bedre kunnskapsformidling, altså det å viderebringe informasjon knyttet til klimaendringer og -tilpasning til relevante aktører. Dybdeintervjuene viser også til et sterkt behov for tverrenhetlige grupper og samarbeid mellom og innad i kommunene, på grunnlag av at klimatilpasning er både sektorovergripende og komplekst.

Fastlandskommunene og Longyearbyen er på god vei til å oppnå tilstrekkelig klimaberedskap, da de viser en viss grad av tilpasningskapasitet. Det vil si at kommunene og Longyearbyen, noenlunde evner å forandre planer og prosesser før konsekvenser fra klimaframskrivningene inntreffer. Samtidig ses det her forbedringspotensialer, da god tilpasningskapasitet krever at planene er tilpasningsdyktige og at det gjennomføres en kontinuerlig revurdering (Woods, 2018). Datainnsamlingen viser at rullering av kommunale planer ikke forekommer i tilfredsstillende grad, og at det er varierende grad av implementering av klimatilpasning i disse planene. Likevel kan det påpekes at fastlandskommunene og Longyearbyen, til tross for usikkerhet ved klimaframskrivningene, responderer med å implementere tiltak til den grad det er mulighet og ressurser til det.

Evnen til å overvåke

Et resilient samfunn må ha evnen til å overvåke det som skjer og gjenkjenne endringer som kan påvirke samfunnets evne til å gjennomføre planer og bevare samfunnssikkerheten. Likhetsprinsippet tilsier at selv under framtidens klimaendringer og dets utfordringer, skal samfunnet klare å opprettholde en normalsituasjon (Höllnagel, 2010; Meld. St. 41, (2016-2017)). Dersom et samfunn skal evne å gjenkjenne endringer, vil det ifølge fastlandsaktørene fra dybdeintervjuene være nødvendig å undersøke samfunnets klimahistorikk. Informanter påpekte at å identifisere hvilke naturfarer samfunnet tidligere har hatt, vil kunne bidra til økt kunnskap om hvilke endringer i klima samfunnet vil få i framtiden. Et nyttig verktøy i klimatilpasningsarbeidet anses å være en kombinasjon av klimahistorikk og klimaframskrivninger for å gi et holistisk bilde av samfunnets klimarisiko og evnen til å overvåke kritiske endringer i klimaet. Informantene hadde lite fokus på dette, men det var samtidig antydninger til at det ville få større fokus fremover.

Klimaberedskap er tidligere definert som evnen til å respondere på klimaendringene. Denne evnen avhenger av tilstrekkelig overvåkning av de endringene som påvirker kommunene, for å kunne respondere riktig og i tide. Et verktøy som kan benyttes til dette er indikatorer. Dybdeintervjuene viste til at dette verktøyet ikke var spesielt utbredt i klimatilpasningsarbeidet, hvor en av informantene påpekte at det ikke er etablert gode nok indikatorer for klimatilpasning. Samtidig var det en av informantene fra fastlandskommunene som informerte om et sett av klimaindikatorer under utvikling, hvor disse kan anses som viktige bidrag i klimatilpasningsarbeidet. Indikatorer kan også fungere som et verktøy for å minimere usikkerhet knyttet til klimaendringene. I begrepet klimarisiko forekommer det en viss usikkerhet knyttet til klimaendringene, hvor blant annet kunnskapsmangel kan trekkes frem (Staal og Lahn, 2021). Ifølge NOU (2018: 17) argumenteres det for at usikkerhet bør adresseres i et resiliens system, for å helhetlig kan vurdere hvorvidt et system faktisk er resilient i møte med uønskede hendelser. «Completeness»-usikkerhet defineres som den usikkerheten som er knyttet til manglende identifisering av farer og uønskede hendelser (Rausand og Haugen, 2020, s. 652-655). Indikatorer kan dermed benyttes til å overvåke endringer fra normaltstanden i klimaet, og bidra til å identifisere utvikling av farer og uønskede hendelser.

Som nevnt, er ikke klimahistorikk eller indikatorer spesielt utbredt blant informantene per i dag, men det kan antydes at det vil bli langt viktigere for klimatilpasningsarbeidet fremover. Det kan derfor antas at dette vil være et forbedringspotensiale innen overvåkning av klimaendringene og -tilpasningsarbeidet, samt et viktig verktøy for at de norske lokalsamfunnene skal oppnå resiliens.

Evnen til å forutse

Proaktiv klimatilpasning omhandler den tilpasningen som skjer før de faktiske konsekvensene av klimaendringene inntreffer, og vil derfor være relevant for evnen å forutse hvilke hendelser som ligger i framtiden (IPCC, 2007; Hollnagel, 2010). For at dette skal være mulig, må samfunnet ha evnen til å forutse hvilke klimaendringer som vil ha størst påvirkning, og implementere tiltak målrettet til disse endringene. Det bør i enkelte tilfeller ligge en føre-var tankegang kombinert med klimaframskrivninger til grunn, for å evne å forutse. Fra dybdeintervjuene fremkom det at føre-var prinsippet ikke var et spesielt utbredt begrep blant kommunene. Ifølge Engen et al. (2021, s. 386-387) anvendes føre-var prinsippet i hovedsak ved beslutninger som angår store og kompliserte fenomener med lang tidshorison, eksempelvis klimaendringene. Det er tegn som tyder på at kommunene benytter denne tankegangen i beslutningene som angår klimatilpasning, ved at de blant annet integrerer klimatilpasning i ulike kommunale planer, og implementerer nødvendige tiltak. Det er en fordel at kommunene prioriterer implementering av klimatilpasningstiltak nå. UNESCO (2005) påpeker at føre-var prinsippet bør benyttes dersom utsettelse av tiltak vil medføre vanskeligheter eller større kostnader i framtiden. Det vil derfor kunne antas at dette prinsippet vil kunne redusere påkjenninger fra klimarelaterte hendelser, og resultere i et proaktivt klimatilpasningsarbeid. For å oppnå et resiliert samfunn vil evnen til å forutse kreve at føre-var prinsippet benyttes i større grad som et rammeverktøy i arbeidet med klimatilpasning.

Enkelte informanter, fra dybdeintervjuene, insinuerte at gjennomslagskraften for implementering av klimatilpasningstiltak økte etter en uønsket hendelse i nabo- eller egen kommune. Dette kan anses som manglende evne til å forutse uønskede hendelser, da det viser til mangel på tilstrekkelig identifisering- og evaluering av klimarisiko. Standard Norge (2019) beskriver at farekilder og uønskede hendelser skal identifiseres, for å kunne vurdere sannsynligheter for og konsekvenser av mulige hendelser. En måte å identifisere klimarelaterte farekilder og uønskede hendelser er å integrere klimaendringer og -tilpasning i ROS-analysene. Dybdeintervjuene og kartleggingen indikerte at dette var i ulik grad integrert i helhetlig ROS. Samtidig påpekte en del av informantene fra dybdeintervjuene at klimatilpasning ble integrert i andre klimaplaner, mens respondentene fra kartleggingen mente at dette var godt integrert i reguleringsplaner for kommunene. Ifølge Woods (2018) handler resiliens om at man må kunne ha potensiale til å adaptere planene til skiftende situasjoner, og at system evner å gjenkjenne om det er riktig å fortsette med de originale planene. For at kommunene skal ha evnen til å forutse, må kommunale klimaplaner inneha denne egenskapen oppfylles i planene for klimatilpasningsarbeidet.

Teknologisk innovasjon kan tenkes å bringe med seg muligheter for å kunne forutse mulige forstyrrelser i samfunnet, som videre kan benyttes i klimatilpasningsarbeidet. Enkelte aktører, fra dybdeintervjuene, nevnte blant annet GIS som et viktig teknologisk verktøy, som kan brukes for å kartlegge flom- og skredutsatte områder. Dette viser at noen norske lokalsamfunn evner å forutse fareutsatte områder. GIS utvikles i takt med utviklingen innen datateknologi, og er et viktig verktøy for innsamling, organisering, lagring, analyse og presentasjon av spesifikk geografisk stedfestet informasjon (Mæhlum og Ørstavik, 2020). Verktøyet vil være hjelpelig i blant annet kommunenes arealplanlegging, noe som kan bidra til å ytterligere forbedre evnen til å forutse. Bruk av teknologiske verktøy som klimatilpasningstiltak kan være hjelpelig med å forutse mulige risikoer i samfunnet. Ifølge Engen et al. (2021, s. 321) er formålet med beredskap å forutse risikoer, for å kunne håndtere den på en effektiv måte. Teknologisk utvikling vil være en fordel innen blant annet kartlegging av fareområder. I tillegg vil innovasjon innen teknologi kunne bidra til å styrke klimaframskrivningene, da klimamodeller vil kunne bli mer nøyaktige. I dybdeintervjuene fremkom det at enkelte ønsket lokale klimaframskrivninger for å redusere usikkerheten beslutningsgrunnlaget, noe som kan bli mulig i framtiden hvis teknologien utvikler seg. Rausand og Haugen (2020, s. 650-651) beskriver at epistemisk usikkerhet er mangelfull viten. Teknologisk utvikling vil, innen eksempelvis varslingsystemer, kunne bidra til å redusere usikkerheten, og på den måten forbedre evnen til å forutse uønskede hendelser.

Evnen til å lære

Evnen til å lære handler om å vite hva om har skjedd eller å kunne lære av erfaring, og er en viktig egenskap i oppnåelse av et resiliert samfunn (Hollnagel, 2010). Denne pilaren anses som utfordrende å diskutere, da det er vanskelig å fastslå akkurat hva konsekvensene av klimaendringene vil bringe i framtiden. Det er også vanskelig å skille hva som er naturlige svingninger og hva som er endringer i klimaet. I tillegg vil evnen til å lære handle om læring etter at en uønsket hendelse har skjedd, hvor det fremkom i dybdeintervjuene at det er manglende effektvurderinger av klimatilpasningstiltak. Dermed er det utfordrende å lære av de klimatilpasningstiltakene som allerede er implementert, men at dette vil være mulig i framtiden. For å oppnå full kontroll over et komplekst system, viser Kjellén og Albrechtsen (2017, s. 99) til at det må ha evne til å samle inn og behandle informasjon, for å kunne implementere tilstrekkelige tiltak. Likevel vil det være viktig å legge et godt grunnlag for å senere lære av klimaendringer og -tiltak for at norske lokalsamfunn skal oppnå resiliens. Blant annet kan klimahistorikk være nyttig for å forstå og lære hvordan klimaendringene har påvirket norske lokalsamfunn tidligere, og at dette kan være et viktig læringsmoment i klimatilpasningsarbeidet. Evnen til å lære fra områder som Longyearbyen, hvor klimaendringene skjer hurtigere, anses å være nyttig for fastlandet. Dybdeintervjuene fra Longyearbyen påpekte at Longyearbyen kunne ses på som en test-plass for klimatilpasningstiltak, hvorav fastlandet kan lære av de allerede utprøvde tiltakene i framtiden.

7.2 Hvilket kunnskapsgrunnlag ligger til grunn for beslutninger som tas angående klimatilpasningstiltak?

Kunnskap er en viktig del av klimatilpasningsarbeidet, og legger grunnlaget for å kunne ta de riktige beslutningene for tiltak. Det er derfor viktig å diskutere hva som legges til grunn for klimatilpasningsarbeidet og -tiltak, og hvorvidt dette er tilstrekkelig for beslutningene som tas. Det vil videre vurderes hvorvidt kunnskapsgrunnlaget i klimatilpasningsarbeidet kan utvikles og styrkes, hvor det vil være nødvendig å adressere usikkerheten knyttet til det.

Kunnskapsgrunnlag for beslutningstaking

Funn fra dybdeintervjuene viser til at det å finne, tolke og behandle kunnskap knyttet til klimaendringene, er en stor utfordring for både kommunene og aktørene. Dette kan skape ringvirkninger på klimatilpasningsarbeidet, da redusert kunnskapsgrunnlag vil kunne påvirke beslutningene knyttet til klimatilpasning. Beslutningsteori viser at det er behov for tilstrekkelig data og informasjon, for at en beslutning kan tas på riktig grunnlag Engen et al. (2021, s. 185). Enderud (1976, s. 201-208) påpeker at i input-siden av beslutningsprosessen understreker at type informasjon som innsamles, vil ha stor betydning på beslutningen som tas. Samtidig viste dybdeintervjuene til utfordringer knyttet til kunnskapsinnhenting, dermed kan beslutningsprosessen anses som krevende i klimatilpasningsarbeidet.

I både kartleggingen og dybdeintervjuene fremkom det at det brukes flere data- og informasjonsressurser for beslutningstaking om klimatilpasning. Enkelte av disse, slik som eksterne ressurser i form av Klimaprofilene fra KSS og nettsidene til Miljødirektoratet, er med på å gi en indikasjon på hvordan framtidens klima vil se ut ved hjelp av klimaframskrivninger. Dybdeintervjuene viste til at kommunene, i ulik grad, ønsket seg mer lokale klimaframskrivninger. Klimaprofilene for fylket ble ansett som lite presise av enkelte informanter fra kommunene, og ble ansett på som usikkert i forhold til beslutningstaking av enkelte klimatilpasningstiltak. En forskningsaktør nevnte at dette ikke var gunstig siden at usikkerheten ble ansett på som for stor ved å gå ned på lokal skala, noe som igjen kunne skape en utrygghet for kommunene. Likevel nevnes det av Nonaka og Takeuchi (1995, s. 82-83) som fordelaktig å ha flere kilder til informasjon, for å skape et bredere informasjonsspekter, for å håndtere et komplekst system. Det at kommunene ønsker bedre data- og informasjonsgrunnlag kan derfor ses på som positivt, for å håndtere klimatilpasningen og dets kompleksitet. Likevel må kommunene være beviste på usikkerheten som ligger i klimaframskrivningene.

Det fremkom i dybdeintervjuene at det var delte meninger om bruken av klimahistorikk som grunnlag for beslutningstaking ved klimatilpasningsarbeid. I rapporten av Strømø et al. (2021) presiseres det at klimahistorikk er et viktig bidrag til kartlegging av klimasårbarhet, og at klimahistorikk dermed kan ses på som et viktig element for å utarbeide oversikt over natur- og klimarelaterte hendelser. Ved å ha nødvendig variasjon ved å kombinere ulike former for informasjon, som av Kjellén og Albrechtsen (2017, s. 99) beskrives som en god måte å få kontroll

på et komplekst system, kan en kombinasjon av klimahistorikk og klimaframskrivninger være en god måte å håndtere kompleksiteten ved klimatilpasningene på. Dette vil også kunne gi et bedre oversiktbilde for kommunene når beslutninger skal tas, da det fremkom at det ville være enklere å kunne «spå» framtiden for egen kommune ved hjelp av klimahistorikk. Dette kan videre brukes for revidering av ROS-analyser og lignende planer for framtiden.

Kombinasjon av erfaringsbasert kompetanse og lokalkunnskap kan bidra til verdifulle ressurser i kommunal planlegging, da det vil kunne gi planprosessene et nytt kvalitativt innhold. Et av de viktigste kunnskapsgrunnlagene innen klimatilpasning kan derfor sies å være en kombinasjon av forskning, erfaringsbasert kompetanse og lokalkunnskap. Taus kunnskap er beskrevet som det man har i hodet, med andre ord noe man ikke kan lese seg til. På den andre siden er eksplisitt kunnskap det som er nedskrevet, og er tilgjengelig for alle (Nonaka og Takeuchi, 1995, s. 8). En kombinasjon av taus og eksplisitt kunnskap om klimatilpasning kan være en god måte å oppnå tilstrekkelig beslutningstaking, nettopp fordi man har et kunnskapsgrunnlag sett fra både den praktiske og den teoretiske siden. Likevel fremkom det i dybdeintervjuene at mangelfull kunnskap om lokale konsekvenser av klimaendringer anses som en av de større barrierene for klimatilpasningsarbeidet. Dette ses også i dybdeintervjuene, hvor det poengteres at lokalkunnskap må vektlegges i klimatilpasningsarbeidet.

Utvikling av kunnskapsgrunnlag

Forskning på klimaendringer og -tilpasning foregår kontinuerlig, hvorav ny kunnskap og data om klimaendringene stadig publiseres. Kommuner og aktører må være oppdatert på denne typen forskning for å utvikle ny kunnskap, og dette vil gagne klimatilpasningsarbeidet. Det vil dermed være essensielt for kommunene å være proaktive når det kommer til utvikling av kunnskapsgrunnlag for klimatilpasningsarbeidet. Kommunal stemme innen forskning viser seg fra dybdeintervjuene å kunne være nyttig. Det ble antydning under dybdeintervjuene at forskning burde tilpasses kommunens behov, slik at klimaforskning kan benyttes og ikke skrinlegges. Dybdeintervjuene viste til et ønske om en sammenkobling mellom forskning og kommunene, da dette vil kunne bidra til kunnskapsutvikling hos både forskningsaktørene og kommunene. Funn fra dybdeintervjuene og Figur 5.1 fra kartleggingen viser til at kompetanseutvikling er det viktigste virkemiddelet kommunene selv må gjennomføre i klimatilpasningsarbeidet. Dette kan ses i sammenheng med samfunnssikkerhet, da Justis- og beredskapsdepartementet (2018) presiserer at kontinuerlig læring, forbedring og tilpasning er en av forutsetningene for å lykkes med samfunnssikkerhet. Det vil derfor være helt essensielt at kommunene og aktørene samarbeider om å utvikle kunnskapen om klimatilpasning, for å på best mulig måte sikre at beslutningene tas på riktig datagrunnlag.

Funn fra dybdeintervjuene viser til variasjon i ansattes kompetanse og bakgrunn, noe som ses i sammenheng med kommunestørrelsen. Kunnskapsutvikling innad i kommunene kan antydning å ha en sammenheng med hvilke ressurser man har til rådighet, og hvor godt samarbeid det er mellom kommunen og eksterne aktører. Det fremkom fra dybdeintervjuene at flere av de

større kommunene hadde formelle samarbeid med eksterne aktører, noe som kan ses på som positivt for kunnskapsutviklingen ved klimatilpasningsarbeidet. Loven om nødvendig variasjon vektlegger at tverrfaglig samarbeid er viktig for at man skal klare å jobbe med utfordringene knyttet til omgivelsene (Nonaka og Takeuchi, 1995, s. 82-83). Det kan dermed ses på som viktig å prioritere samarbeid med aktører for å utvikle kunnskapen innad i kommunen, for videre å kunne ta beslutninger ved klimatilpasningstiltak på riktig kunnskapsgrunnlag. Dybdeintervjuene viste at de største kommunene hadde ansatte med dedikerte stillinger til klimatilpasningsarbeid. I de mindre kommunene ble ansatte brukt som «poteter», hvor klimatilpasning var kun en liten andel av stillingsprosenten til den ansatte. Det kan diskuteres hva som er mest fordelaktig av disse to, da «poteter» har en bredere og tverrfaglig kompetanse, mens ansatte innenfor et snevert fagfelt har en dypere kompetanse innenfor det de driver med. Det kan trekkes linjer til Nonaka og Takeuchi (1995, s. 82-83) om nødvendig variasjon, som underbygger at tverrfaglighet er viktig for å håndtere kompleksitet, og fordelen med å kombinere ulike typer av informasjon. Til syvende og sist handler kunnskapsutvikling om hvilke ressurser kommunene har, og hva de prioriterer å vektlegge. Det er uansett viktig å være oppdatert når det kommer til kunnskap om klimaendringer, for å skape et tilstrekkelig beslutningsgrunnlag når det kommer til klimatilpasningsarbeidet.

Usikkerhetens rolle i kunnskapsgrunnlaget

Kunnskap knyttet til framtidens klimaendringer innehar flere usikkerheter, da klimaframskrivningene defineres som den sannsynligheten for at noe vil skje. Det kan derfor antas at det er mangel på kunnskap knyttet til hvordan klimaendringene vil påvirke norske lokalsamfunn, som defineres som epistemisk usikkerhet. Dette begrepet omhandler mangel på vitenskapelig kunnskap, hvor det kan antas at usikkerheten kan knyttes til parametere i kvantifisering av framtidig værdata Rausand og Haugen (2020, s. 652-655). Aktørene fra dybdeintervjuene viser til at det er usikkerhet knyttet til framskrivningene, men at usikkerheten ikke bremser klimatilpasningsarbeidet til kommunene.

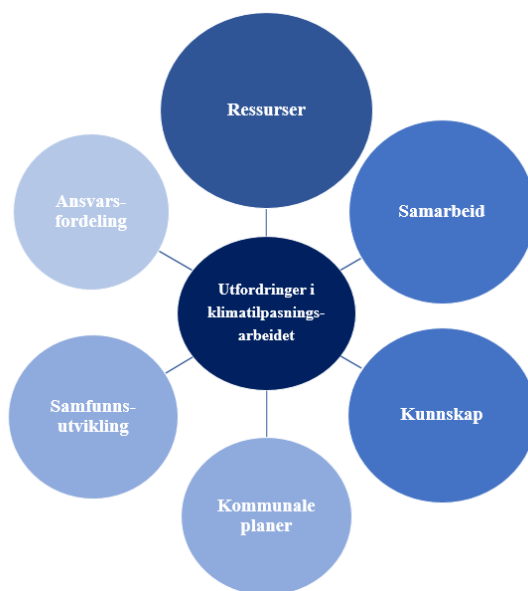
Dybdeintervjuene viste at usikkerheten ikke direkte kan knyttes opp mot beslutningstaking ved klimatilpasningsarbeid. Kommunene har i stor grad tillit til data- og informasjonsgrunnlaget som finnes, hvor Klimaprofilene fra KSS ofte ble nevnt. Engen et al. (2021, s. 61-62) viser til at tillitt er essensielt i et resilient samfunn, og vil dermed være et viktig element i klimatilpasningsarbeidet for å skape en trygghet. Dette nevnes også av Kruke et al. (2005) som et viktig kriterium for samfunnssikkerhet. Tilliten kommunene har til data- og informasjonsgrunnlag, og institusjoner høyt oppe i den nasjonale strukturen, kan dermed anses som viktig for klimatilpasningsarbeidet. Selv om det finnes endel usikkerhet i Klimaprofilene, på grunn av usikkerheten i klimaframskrivningene og klimamodellene, er det likevel essensielt at kommunene ikke vektlegger denne usikkerheten for mye, da dette kan sette en stopper for klimatilpasningen.

Informantene, fra dybdeintervjuene, gir uttrykk for at usikkerheten knyttes til når, hvor og i hvor stor grad klimaendringene kommer til å påvirke samfunnet. Usikkerhet knyttet til klimaendringene kommer av at det ikke kan fastslås helt sikkert hvilke endringer som vil skje og alvorlighetsgraden

av det, da dette avhenger av klimarisiko. Med dette menes sammenhengen mellom utslipp og tilpasning, og andelen disse to blir kombinert eller vektlagt i arbeidet med klima. En slik usikkerhet anses av både kommuner og aktører, fra dybdeintervjuene, som vanskelig å håndtere, da beslutninger krever tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag. Samtidig vil denne usikkerheten være vanskelig å redusere, da den avhenger av mange faktorer. Rausand og Haugen (2020, s. 652-655) beskriver parameterusikkerhet, som den usikkerheten som er knyttet til værdata eller frekvensen av naturhendelser. Denne usikkerheten kommer tydelig fram som en utfordring ved klimaframskrivningene, og er vanskelig å håndtere både for kommuner og aktører. Klimapåslag er et eksempel på å arbeide med den overhengende usikkerheten, og fremkommer i dybdeintervjuene som et viktig verktøy innen klimatilpasning. Ved klimapåslag legges det på 30-50 % ekstra for dimensjonering av tiltak på historisk datagrunnlag, for å ta høyde for framtidens klimaendringer (Norsk klimaservicesenter, 2022c). Klimapåslag kan også ses på som et verktøy innen føre-var prinsippet, som ifølge (UNESCO, 2005) kan tas i bruk i situasjoner der det er nødvendig å handle nå. I tillegg til at det ikke er forsvarlig å utsette tiltak på grunn av vanskeligheter med å gjennomføre det ved senere tidspunkt. Norske lokalsamfunn og aktører må av den grunn ikke vektlegge usikkerheten for mye i arbeidet med klimatilpasning, men heller erkjenne at usikkerheten eksisterer og finne løsninger for å redusere den.

7.3 Hva er hovedutfordringene i arbeidet med klimatilpasning i norske lokalsamfunn, og hvordan kan man løse disse utfordringene?

I et forsøk på å fremheve kompleksiteten som arbeidet med klimatilpasning utgjør, illustreres hovedutfordringene som fremkom fra datainnsamlingen i Figur 7.2.



Figur 7.2: Hovedutfordringer i klimatilpasningsarbeidet i Norge.

Det indikeres at utfordringene blant fastlandskommunene er ressurser, samarbeid, kunnskap om klimatilpasning, kommunale planer, samfunnsutvikling og ansvarsfordeling. Det er valgt å gi sirklene større og mørkere farge for å indikere grad av utfordring. Disse utfordringene vil videre diskuteres i egne underkapitler, i et forsøk på å besvare forskningsspørsmål 3.

Ressurser

Både kartleggingen og dybdeintervjuene viste til at hovedutfordringene er knyttet til mangel på ressurser, både menneskelige og økonomiske. Samtidig viser datainnsamlingen til at denne utfordringen oppleves sterkere blant de mindre kommunene. Enderud (1976, s. 201) forklarer at en beslutningsprosess består av tre deler, hvor input-siden påpeker at aktører med større ressurser har bedre grunnlag for å påvirke prosess og resultat. Dybdeintervjuene ga antydninger til at større kommunene hadde flere ressurser for klimatilpassingsarbeidet, sammenlignet med de mindre kommunene. Woods (2015) nevner at ressurser kan være en utfordring for systemer, spesielt hvor det er færre ressurser til rådighet. Systemet må da strekke seg det lille ekstra for å møte de hendelsene som oppstår. Her kan det trekkes linjer til klimatilpassingsarbeidet i de mindre kommunene, hvor færre ressurser resulterer i at de menneskelige ressursene gjerne må utøve arbeidsoppgaver utenfor sitt fagområde. Dette støttes opp av (Riksrevisjonen, 2022), som også nevner utfordringer ved små kommuner som mangler kompetanse for å blant annet etterprøve den leveransen de får av konsulenter. Ved bruk av klimatilpassingsnettverk kan denne utfordringen reduseres, hvor de mindre kommunene får mulighet til å tilegne seg mer kunnskap og erfaring gjennom det å samarbeide med ressurssterke kommuner.

Norske kommuner har i tillegg et stort ansvarsområde i flere sektorer, hvor de har ansvar for blant annet å utvikle trygge og robuste lokalsamfunn. Kommunenes ressurser må fordeles på de ulike ansvarsområdene, hvor det fra dybdeintervjuene fremkom at det ofte er de politisk attraktive områdene som havner høyest på prioriteringslisten. Engen et al. (2021, s. 185) viser til flere spørsmål som bør stilles i en god beslutningsprosess, hvor det ene er:

«Hvordan forholder man seg til saker hvor det er større verdimeslige konflikter, og hvordan tar man denne beslutningen med dette i baktankene?»

Klimatilpasning kan skape konflikt med andre prioriteringsområder innad i kommunene, og kan være grunnen til at flere norske kommuner opplever mangel på ressurser som hovedutfordring i dagens klimatilpassingsarbeid. Politikk vil derfor være en sterk påvirkningsfaktor for denne utfordringen, hvor det kan være tegn på at politisk engasjement innen klimatilpasning vil kunne fungere som en ressurs. Dersom klimatilpasning blir politisk attraktivt, vil også større ressurser tildeles dette arbeidet og sette press på å øke de nasjonale tilskuddene til klimatilpasning for kommunene.

Fra dybdeintervjuene fremkom det at Longyearbyen ikke opplevde manglende ressurser som en hovedutfordring. Det er politisk attraktivt å opprettholde et bysamfunnet i Longyearbyen, hvor det derfor prioriteres ressurser i form av klimatilpassingstiltak. Det er likevel en utfordring

knyttet til bemanning i Longyearbyen, hvor det blant annet påpekes i dybdeintervjuene at det er stor utskiftning av de menneskelige ressursene. Selv om dette oppleves som en utfordring blant informantene fra Longyearbyen, kan det ifølge (Nonaka og Takeuchi, 1995, s. 82-83) ses på som en styrke i håndteringen av komplekse systemer. Her kan dette systemet være klimatilpasningsarbeidet, hvor en overføring av kunnskap og erfaring fra Longyearbyen til fastlandet vil kunne styrke klimatilpasningen i Norge.

Samarbeid

Dybdeintervjuene og kartleggingen viste at et viktig virkemiddel for klimatilpasning var samarbeid, da dette gir muligheten til å tilegne mer kunnskap om klimaendringene og -tilpasningstiltak. Klimatilpasning vil, som nevnt, være sektorovergrepene og Grann og Wang (2019) påpeker flere viktige elementer som er avgjørende for god klimatilpasning i norske lokalsamfunn. Her nevnes blant annet «samarbeid mellom samfunnsaktører, sektorer og forvaltningsnivået» som et viktig element. I avsnitt 3.10 forklares det at arbeidet med samfunnsikkerhet i Norge baseres på samvirkeprinsippet, hvor det beskrives at myndigheter, etater eller virksomheter har et ansvar for å bidra til å sikre et tilfredsstillende samvirke med relevante virksomheter og aktører (Meld. St. 10, (2001-2002)).

Klimatilpasning er en kompleks utfordring, og fra datainnsamlingen fremheves det at tverrfaglig samarbeid kan være et nyttig bidrag til å håndtere denne kompleksiteten. Ifølge Nonaka og Takeuchi (1995, s. 82-83) vektlegges tverrfaglig samarbeid å være essensielt for å oppnå kontroll over et system. Det vil si at kommunen må arbeide sammen for å håndtere utfordringene knyttet til den komplekse utfordringen. Flere informanter fra dybdeintervjuene ga uttrykk for at de forstod viktigheten av både samarbeid innad i kommunen, interkommunalt samarbeid og samarbeid med aktører. Enkelte kommuner hadde tilsynelatende godt samarbeid på samtlige områder, likevel ble det presisert at det var rom for å forbedre samarbeid på alle plan.

Fra datainnsamlingen vektlegges nettverk for klimatilpasning som en god arena for interkommunalt- og tverrfaglig samarbeid, med ulike fagområder og aktører. Figur 3.1 illustrerer at arenabygging vil bistå til kunnskapsoverføring fra taus- til taus kunnskap (Nonaka og Takeuchi, 1995, s.71). Dybdeintervjuene poengterer at enkelte fylker har etablert klimanettverk, og at dette ble ansett som et nyttig hjelpemiddel for klimatilpasningsarbeidet i kommunene. Samtlige fylker i Norge bør derfor etablere slike nettverk, for å likestille kunnskapsgrunnlaget knyttet til klimatilpasningsarbeidet i norske lokalsamfunn. På denne måten vil kommunene i Norge kunne oppnå en felles forståelse for utfordringen som klimatilpasning medfører og sammen finne løsninger problemene.

Kunnskapsformidling og -utvikling om klimatilpasning

I avsnitt 7.2 diskuteres kunnskapsgrunnlaget for beslutningstaking av klimatilpasningstiltak. Det fremkom i dybdeintervjuene at det eksisterer mye forskning og kunnskap knyttet til klima, men at det oppleves utfordrende for kommunene å utnytte denne kunnskapen i klimatilpasningsarbeidet.

Fra dybdeintervjuene og kartleggingen nevnes mangel på menneskelige ressurser som en utfordring, og i mindre kommuner hvor det oppleves høy turn-over av ansatte i mindre kommuner. Dette blir spesielt belyst av informanter fra Longyearbyen, hvor den raske utskiftningen kan medføre at blant annet erfaringsbasert kunnskap og lokalkunnskap går tapt. Dette kan ses på som taus kunnskap, og vil derfor kunne være vanskelig å lese seg til (Nonaka og Takeuchi, 1995, s. 8). Det vil derfor være viktig for mindre lokalsamfunn å ha gode arenaer for kunnskapsformidling, for å minimere tapet av kunnskap knyttet til klimatilpasning.

Innhenting, forståelse og videreformidling av kunnskap er i dybdeintervjuene påpekt som viktige elementer for klimatilpasning. Dette oppleves blant informantene som en utfordring, blant annet på grunn av informasjonsoverflod som gjør det vanskelig å navigere seg til nyttig kunnskap. Dybdeintervjuene viste til et behov for bedre kunnskapsformidling knyttet til klimatilpasning, hvor dette blant annet handlet om å formidle informasjon om klimarelaterte emner til relevante aktører. I tillegg å tilrettelegge for at denne informasjonen blir lett tilgjengelig for kommunene. Samtidig som det finnes informasjonsoverflod knyttet til klimaendringene, er det også en usikkerhet i den informasjonen som finnes. Ifølge Rausand og Haugen (2020, s. 650-651) kan epistemisk usikkerhet knyttes til mangelfull kunnskap. I kartleggingen finner man «Mangelfull kunnskap om aktuelle klimatilpasningstiltak og om lokale konsekvenser av klimaendringer» under hovedutfordringer, noe som også fremkommer av informantene fra dybdeintervjuene i 6. Framtidens klimagassutslipp er noe man per dags dato ikke kan fastslå helt sikkert, men de kan utarbeides ved hjelp av ulike utslippsscenarioer. Usikkerheten kan ses på som problematisk for klimatilpasningsarbeidet i norske lokalsamfunn, ifølge dybdeintervjuene.

Det fremkom i dybdeintervjuene at det vil være viktig å forstå sammenhengen mellom klimagassutslipp og klimatilpasning. For at samfunnet skal utvikle seg i riktig retning for å tilpasse seg framtidens klima, anses dette som nødvendig. Fra dybdeintervjuene antydes det vanskeligheter med å få denne tankegangen integrert i alle ledd av samfunnet. Ved økt kunnskapsutvikling og forståelse av denne sammenhengen vil det kunne medføre mer fokus på klimatilpasning og -risiko, og dermed kunne være lettere å ta økonomiske valg og beslutninger som angår dette.

Kommunale planer

Kommunale planer nevnes som et viktig verktøy i klimatilpasningsarbeidet, samtidig som dette verktøyet påpekes fra dybdeintervjuene å være en utfordring. Informantene antydet at klimarisiko og klimatilpasning var integrert i varierende grad i den helhetlig ROS-analysen, som kan medføre mangel på tilstrekkelig beslutningsgrunnlag for klimatilpasningstiltak. I tillegg fremkom det, i kartleggingen, en nedgang i integrering av klimatilpasning i reguleringsplaner og i helhetlig ROS fra 2017 til 2021. Det kan anses som fordelaktig å integrere klimatilpasning i den helhetlige ROS-analysen, ettersom det angår flere fagområder og vil gi et mer holistisk klimarisikobilde i kommunen. En løsning kan være å etablere en egen klimaROS-analyse, da dette vil sette et høyere fokus på arbeidet med klima innad i kommunen. I tillegg vil dette underbygge behovet for

samordning mellom fagområdene og tverrfaglig kompetanse innen klimatilpasning.

Enderud (1976, s. 201-208) nevner at ROS-analyse er et eksempel på et plan- og beslutningsprosessedokument i output-siden i beslutningsmodellen. Output-siden er viktig for å vise at man tar problematikken tilknyttet klimaendringene på alvor, hvor det videre utarbeides planer og implementeres klimatilpasningstiltak. Selv om tiltak blir implementert er det ikke sikkert disse vil gi varig løsning på problemet, da tiltakene kan endres grunnet utsettelse eller forlengelser (Enderud, 1976, s. 201-208). Det kan derfor anses som viktig med rullering av ROS-analyser, for å vise at man faktisk tar hensyn til at klimaet endrer seg kontinuerlig. I dybdeintervjuene fremkom det at kommunens arbeid med kommunale planer ofte bremses på grunn av uforutsette hendelser, eksempelvis Covid-19 pandemien. Kommunal prioritet i forbindelse med klimatilpasning ble ansett som en utfordring ifølge kartleggingen. Kartleggingen viste til at det å styrke overordnede plan- og beslutningsprosesser med klimatilpasningstiltak var ansett som essensielt. Det ses derfor et behov for at kommunene setter klimatilpasning høyt på prioriteringslisten, for å skape tillitt innad i kommunen og blant befolkningen.

Samfunnsutvikling

Samfunnsutvikling er tett koblet med klimaproblematikken. Befolkningsveksten har de siste hundre årene økt fra 2.3 millioner til 5.4 millioner, og har blant annet påvirket strukturen i samfunnet på mange områder (Miljødirektoratet og Meteorologisk institutt, 2021). Enkelte informanter fra dybdeintervjuene påpekte at denne veksten kombinert med urbanisering utgjør et arealpress i byene. Ettersom det er kommunene i Norge som må ta hensyn til de samfunnsikkerhetsmessige utfordringene i lokalsamfunnene (DSB, 2014), vil dette arealpresset ha innvirkning på klimatilpasningsarbeidet. Videre vil befolkningsvekst og urbanisering kunne øke den systemiske risikoen i kommunen, hvor systemisk risiko er risiko for påvirkning på systemer som er samfunnskritiske funksjoner og kan medføre systemkollaps (OECD, 2003). Befolkningsvekst og byutvikling vil også skape en økende grad av gjensidig avhengighet av teknologiske og sosiale systemer, som vil kunne true samfunnsikkerheten dersom en hendelse oppstår (Kruke et al., 2005). Enkelte aktører fra dybdeintervjuene påpekte at kommuneplanens arealdel må planlegges ut ifra hvilke naturfaremomenter kommunen har, for å kunne ivareta samfunnsikkerheten. Klimatilpasningstiltakene som er eller skal implementeres i kommunene, illustrert i figur 6.2, vil kunne bidra til å bevare samfunnskritiske funksjoner og dermed redusere den systemiske risikoen i lokalsamfunnene.

Ansvarsroller i arbeidet med klimatilpasning

I dybdeintervjuene påpekes ansvarsroller i klimatilpasningsarbeidet som en utfordring. Selv om klimatilpasning regnes som kommunens ansvar, er det flere aktører som har delansvar. En av Norges fire grunnleggende prinsipper for samfunnsikkerhet er ansvarsprinsippet, som omhandler at det er organisasjonen som vil ha ansvaret for forberedelse innen beredskap, samt håndtering av ekstraordinære hendelser på området (Meld. St. 10, (2016-2017)). På denne måten kan det bli mange å forholde seg til, og det ble uttrykt i dybdeintervjuene at dette var en utfordring.

Flere aktører og involverte kan medføre vanskeligheter med å få gjennomslag for hva som skal gjøres. Dette kan ses i sammenheng med beslutningsteori, hvor Enderud (1976, s. 201-208) nevner blant annet input- og prosess-sidene. Input-siden påpeker at en overflod av ressurser, i form av eksempelvis aktører, kan bli en barriere for tilstrekkelig beslutningstaking. Dette begrunnes med at viktig informasjon kan gå tapt, da informasjonen må gjennom mange ledd og at enkelte synspunkter ikke vil nå frem (Enderud, 1976, s. 201-208). Det ble nevnt i dybdeintervjuene at en av utfordringene i klimatilpassningsarbeidet, er å integrere og forankre klimatilpassning i alle ledd. Samtidig viser kartleggingen til at mangel på statlig samordning også anses som en utfordring blant kommunene. Det å tydelig fordele ansvaret kan derfor være en stor fordel i klimatilpassningsarbeidet, da dette vil inkludere flere synspunkter for beslutningstaking knyttet til klimatilpassningstiltak. I prosess-siden avgjøres det hvilke problem man står ovenfor og hvem som skal behandle problemet. Aktøren som samler inn og tolker denne dataen, vil ha stor innflytelse på hvilke data som blir vektlagt (Enderud, 1976, s. 201-208). Kunnskapsrike og klimaengasjerte aktører vil i større grad ha positiv innflytelse på beslutninger knyttet til klimatilpassning, da det kan sørge for et «up-to-date» data- og informasjonsgrunnlag. Dybdeintervjuene viser til en trend av økende interesse for klima og -tilpassning, og dersom utviklingen fortsetter vil det ha positiv innvirkning på klimatilpassningsarbeidet.

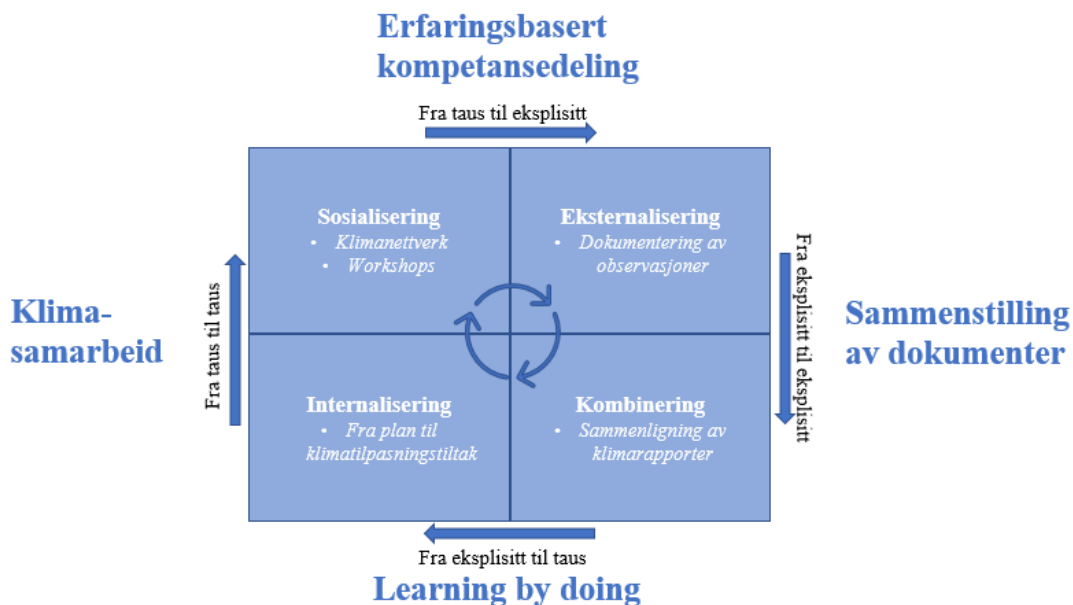
7.4 Hvordan kan kunnskap og erfaring fra klimatilpassningsarbeidet i Longyearbyen overføres til fastlandet?

Longyearbyen sitter med en unik kunnskap og erfaring når det gjelder klimaendringer og -tilpassning, da endringene skjer hurtigere i arktiske strøk, enn på fastlandet. Dybdeintervjuene fra Longyearbyen antyder at det har blitt opparbeidet mye kunnskap og erfaring, og det er derfor av interesse å vurdere hvorvidt denne kunnskapen kan overføres til fastlandet, og hvordan dette kan gjennomføres. Samtidig viser datainnsamlingen til at kunnskap om klimatilpassning er økende, og at det derfor kan antas at det finnes kunnskap på fastlandet som også Longyearbyen kan dra nytte av. Deling av kunnskap og erfaring innad i Norge, inkludert Longyearbyen, vil kunne bidra til et holistisk klimatilpassningsarbeid.

Dybdeintervjuene viste at det kun er et fåtall av kommunene hadde vurdert den erfaringen og kunnskapen som Longyearbyen innehar som overførbart. Dette kan grunne i at kommunene selv ikke klarer å se hvilke likheter Longyearbyen har med egen kommune. Selv om Longyearbyen ligger i Arktis, med et arktisk klima og topografi, finnes det trolig kunnskap og erfaring som kan overføres til brorparten av fastlandskommunene. Dybdeintervjuene viste til at størsteparten av informantene generelt var interesserte i ny kunnskap og erfaring i klimatilpassningsarbeidet, inkludert fra Longyearbyen.

For at kunnskapsoverføring fra Longyearbyen til fastlandet skal være nyttig og effektiv, er det ideelt å tenke over hvordan denne kunnskapen på best mulig kan overføres. I Longyearbyen har man både praktisk erfaring og teoretisk kunnskap om klimaendringer og klimatilpasningstiltak, noe som av (Nonaka og Takeuchi, 1995, s. 8) forklares som taus og eksplisitt kunnskap for organisatorisk læring. Modellen kan også, i denne sammenhengen, fungere som interkommunal læring og læring mellom aktører. Den tause kunnskapen Longyearbyen innehar kan være den praktiske erfaringen aktører oppnådde etter snøskredene som skjedde i 2015 og 2017, der de i ettertid implementerte tiltak for å redusere eller hindre konsekvensene av framtidige snøskred (DSB, 2016). Den eksplisitte kunnskapen Longyearbyen besitter kan eksempelvis være rapporter, arealplaner og forskning om klima og klimatilpasning. Både den tause og den eksplisitte kunnskapen som finnes i Longyearbyen kan være av stor interesse for svært mange fastlandskommuner, da flere av naturfarene som Longyearbyen opplever til en viss grad kan forekomme på fastlandet, både nå og i framtiden.

Ved overføringen av kunnskap og praktisk erfaring fra Longyearbyen til fastlandet er det essensielt at det blir gjennomført på en best mulig måte, for å få en stigende interesse fra fastlandet når det gjelder klimatilpasningstiltak. Med utgangspunktet i kunnskapsoverførings-modellen av (Nonaka og Takeuchi, 1995, s. 71) kan man se at overføringen kan bli gjort på flere måter, ut ifra hvilken kunnskap eller praktisk erfaring man ønsker og trenger. Denne modellen kan også bli brukt innad i kommunene for kunnskapsoverføring, da den på en god måte tar fatt i flere måter å innhente kunnskap på. Figur 7.3 viser til en revidert versjon av Figur 3.1 med eksempler på hvordan Longyearbyen kan overføre sin tause- og eksplisitte kunnskap til fastlandet.



Figur 7.3: Revidert modell av kunnskapsoverføring mellom norske lokalsamfunn

Sosialisering, eksternalisering, kombinerings og internalisering vil videre beskrives som metoder for kunnskapsoverføring fra Longyearbyen til fastlandet:

Sosialisering

Taus til taus erfaring, også kalt sosialisering, skjer når man eksempelvis observerer en type arbeid for så å gjøre tilsvarende i etterkant i praksis selv (Kongsvik et al., 2018, s. 237-238). Fra taus til taus kunnskap finnes det flere muligheter for læring og kunnskapsoverføring, da denne delen av overføring av kunnskap om klimatilpasning går ut på utvikling av praktisk erfaring. Klimanettverk kan være en god måte å få overført kunnskap på, hvor overføringen kan forekomme på flere ulike måter. Workshops, observasjoner og brainstorming er eksempler på hvordan man kan overføre taus kunnskap, for videre å bruke dette i egen organisasjon til læring. Dette er også en god arena for å få inspirasjon og nye tanker om hva man bør gjøre og hvorfor. Klimanettverk er noe svært mange av fastlandskommunene deltar i, men Longyearbyen er per dags dato ikke involvert i noe formelt nettverk. Det å etablere et nettverk som inkluderer både Longyearbyen og fastlandskommuner kan derfor være en løsning for begge parter når det kommer til deling av kunnskap. Kunnskapsoverføring på tvers av enheter, aktører og forskningsaktører er også en form for sosialisering, hvis man bruker workshops og andre formelle eller uformelle nettverk eller samlinger. En slik sosialisering kan være svært lærerikt, både for Longyearbyen og fastlandet, for å diskutere om utfordringer med klimatilpasning, utveksle kunnskap og hvordan de i praksis prosjekterer og implementerer klimatilpasningstiltak.

Eksternalisering

Det å utveksle erfaring fra en erfaren part til en med mindre kompetanse, hvor hvor denne kunnskapen blir vist eller fortalt i praksis, kan forklares som eksternalisering (Kongsvik et al., 2018, s. 237-238). Taus til eksplisitt kunnskap kan forekomme på flere måter for Longyearbyen og fastlandet. Et eksempel kan være å invitere fastlandskommuner til Longyearbyen for å lære erfarne aktører, og fremvise klimatilpasningstiltakene som allerede er implementert. Snøskjermer, erosjonssikring og skredvoll er tiltak som allerede finnes i Longyearbyen, og kan være interessant for flere kommuner å se med egne øyne. Etter denne typen observasjon eller møte, kan fastlandskommuner benytte denne kunnskapen og utvikle den til eksplisitt kunnskap. Aktørene i Longyearbyen har en unik kunnskap og erfaringsbasert kompetanse, noe som også nevnes av flere informanter i dybdeintervjuene. Det vil uansett være et læringsmoment i å se til Longyearbyen og hvordan de har håndtert klimaendringene, siden Longyearbyen har måttet klimatilpasse seg de hurtige endringene i klimaet. Opplevelsen av å både se og høre om klimatilpasningstiltak kan medføre kunnskap og nysgjerrighet for «global» forskning om klimaendringer til kommunene i Norge. Hvordan Longyearbyen løser utfordringene med å ta beslutninger når usikkerheten er stor, når det gjelder klimatilpasningstiltak, kan være nyttig for fastlandet å ta lærdom fra. Et eksempel er de fysiske tiltakene, i form av skred- og flomsikring, som allerede er implementert i Longyearbyen på tross av en usikker framtid knyttet til endringene i klimaet.

Kombinering

Det å sammenligne rapporter, plandokumenter eller lignende fra to forskjellige organisasjoner kan ses på som kombinering (Kongsvik et al., 2018, s. 237-238). Eksplisitt til eksplisitt kunnskap kan eksempelvis være det å sammenstille allerede eksisterende dokumenter fra Longyearbyen med allerede eksisterende dokumenter på fastlandet, for å skape ny holistisk kunnskap knyttet til klimatilpasning. Det å bruke god tid på sammenligning i denne prosessen vil kunne være helt essensielt for å skape ny og god kunnskap, i tillegg til det å velge ut de riktige dokumentene for denne sammenstillingen. Eksempelvis kan dokumenter knyttet til kartlegging av naturfareområder, prosjektering av klimatilpasningstiltak, effektvurdering av ulike tiltak, og så videre, benyttes til sammenligning for å se hvorvidt relevant kunnskap kan overføres. Trolig er det flere likheter mellom Longyearbyen og fastlandskommuner, noe man kan få en god oversikt over ved å se på eksplisitt kunnskap.

Internalisering

Fra eksplisitt til taus kunnskap forklares som internalisering, også kalt «learning by doing» (Kongsvik et al., 2018, s.237-238). Denne delen av kunnskapsoverføringen kan være vanskelig å overføre fra Longyearbyen til fastlandet, da dette omhandler å sette teori ut i praksis. Klimatilpasningstiltak som rørfornyelse, erosjonssikring og skredsikring er eksempler på dette. Dette er trolig noe hver enkelt kommune må gjøre hver for seg, etter å ha vært gjennom hele kunnskapsoverføringsprosessen med sosialisering, eksternalisering og internalisering. Likevel kan eksplisitt kunnskap, i form av prosjekterings- og tiltaksplaner, vurderes å være overførbart fra Longyearbyen til fastlandet. Etter internalisering kan man igjen gå over til sosialisering, for å ytre hvordan denne «learning by doing»-prosessen gikk. Den kontinuerlige prosessen for kunnskapsoverføring starter dermed på nytt.

Figur 7.3 viser til noen eksempler på hvordan fastlandet kan lære av Longyearbyen, men også omvendt. Selv om Longyearbyen innehar mye god kunnskap om klimaendringer og klimatilpasning, er læring en kontinuerlig prosess, som også Figur 7.3 viser. Longyearbyen kan dra nytte av fastlandet ved inspirasjon, motivasjon og kompetanse ved klimatilpasning, eksempelvis gjennom et klimanettverk eller andre samarbeid. Det vil derfor kunne antas at både fastlandet og Longyearbyen vil kunne oppleve positive effekter av kunnskapsoverføring, og med dette styrke det norske klimatilpasningsarbeidet.

8 Konklusjon

Formålet med denne masteroppgaven har vært å fordype seg i hvordan norske lokalsamfunn arbeider med klimatilpasning, samt utforske en problemstilling som omhandler hvordan dette arbeidet kan styrkes for å kunne stå imot klimaendringene. Oppgaven tar for seg en høyst relevant tematikk som berører norske lokalsamfunn, og vil være viktig for å blant annet opprettholde og heve samfunnssikkerheten. I tillegg vil klimatilpasningsarbeid i Norge kunne bidra til det globale målet om å redusere konsekvensene av klimaendringene, nærmere bestemt FNs bærekraftsmål nummer 13.

Status for klimatilpasningsarbeidet i norske lokalsamfunn er vurdert til å ha forberingspotensialer. Det ses i dag at klimatilpasningsarbeid blir satt høyere på dagsorden enn tidligere. Økt nedbør, styrtregn, med flom og overvann som konsekvens, blir ansett som de klimaendringene som vil påvirke de norske lokalsamfunnene i størst grad. Det å finne, tolke og behandle kunnskap knyttet til klimaendringene, anses som en utfordring for både kommunene og aktører. Kunnskapsgrunnlaget for beslutningstaking knyttet til klimatilpasningstiltak, er varierende. Eksterne ressurser, i form av Klimaprofiler på fylkesnivå, erfaringsbasert kompetanse og lokalkunnskap vektlegges som viktige kunnskapsgrunnlag for kommunene. Det finnes likevel en viss usikkerhet knyttet til klimatilpasning, da klimaframskrivninger innehar en iboende usikkerhet. Kommunene har tillit til kunnskapsgrunnlaget om klimatilpasning, og denne usikkerheten utgjør ikke en barriere for klimatilpasningsarbeidet. Det er identifisert at de tre største utfordringene i klimatilpasningsarbeidet blant norske lokalsamfunn, er menneskelige- og økonomiske ressurser, samarbeid og utilstrekkelig kunnskapsgrunnlag. Samtidig er utarbeidelse av kommunale planer, samfunnsutvikling og ansvarsroller i klimatilpasningsarbeidet momenter som bremser arbeidet med klimatilpasning. Nettverk for klimatilpasning anses å være en løsning for flere av utfordringene, ved at det vil skape rom for nyttig informasjonsutveksling mellom lokalsamfunnene og aktører.

Det arktiske lokalsamfunnet Longyearbyen innehar fremtredende kunnskap og erfaring i arbeidet med klimatilpasning, hvor dette vil være relevant for fastlandet å dra nytte av. Det bør derfor implementeres tiltak for å optimalisere kunnskapsoverføring mellom Longyearbyen og fastlandet. Eksempler på dette er formelle klimanettverk og en kontinuerlig kunnskapsoverføring mellom taus- og eksplisitt kunnskap. Det kan derimot ikke sies med sikkerhet at kunnskap og erfaring fra Longyearbyen kan bistå alle kommuner og aktører på fastlandet i klimatilpasningsarbeidet, på grunnlag av ulik topografi og klima. Samtidig finnes det en helt unik kunnskap og erfaring i Longyearbyen om klimatilpasning, som i framtiden vil være helt essensiell for samfunn på lokal-, nasjonal- og global basis.

9 Videre arbeid

Det har i denne masteroppgaven blitt forsket på klimatilpassningsarbeidet i norske lokalsamfunn, og vurdert hvilke områder av arbeidet som har forbedringspotensiale for å styrke dette arbeidet ytterligere. Klimatilpassning er en kompleks utfordring, som tar for seg mange fagfelt- og retninger, som det er nødvendig at blir satt fokus på før det er for sent. Det er helt essensielt at det fokuseres på å oppnå resiliente lokalsamfunn i Norge, hvor forskning innenfor dette fagfeltet vil være høyst nødvendig for framtiden.

Det ble identifisert et behov for lokale klimaframskrivninger, hvorav dette i dag ikke eksisterer. Dette er derfor et felt som bør forskes på, for å vurdere hvorvidt dette faktisk vil være nyttig i klimatilpassningsarbeidet. I tillegg anses toveis kommunikasjon mellom forskere og kommunene som mangelfull, og kan resultere i forskning innen klimatilpassning som ikke samsvarer med kommunenes behov. Det antydes også at indikatorer for å måle effekten av klimatilpassningstiltak, kan gi positive ringvirkninger for kommunens arbeid med klimatilpassning. Dette vil være et essensielt forskningsfelt for å imøtekomme kommunens behov for å effektivt vurdere tiltakene som er implementert. Klimanettverk er et nyttig klimatilpassningstiltak og for å utnytte dette tiltaket på best mulig måte, bør det forskes på hvordan det kan optimaliseres og effektiviseres. Det kan stilles spørsmål ved hvem som har ansvar for å etablere klimanettverkene, og hvorvidt det burde vært et krav for alle de norske lokalsamfunnene.

Bibliografi

- Aven, T. (2010), 'On how to conceptualise and describe risk', *Reliability Engineering & System Safety* **95**(6), s.623–631. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ress.2010.01.011>.
- Aven, T. (2012), 'The risk concept—historical and recent development trends', *Reliability Engineering & System Safety* **99**, s.33–44. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ress.2011.11.006>.
- Aven, T. (2021), 'On some foundational issues concerning the relationship between risk and resilience', *Risk Analysis* **0**(0), s. 1–13. doi: <https://doi.org/10.1111/risa.13848>.
- Aven, T. og Renn, O. (2020), 'Some foundational issues related to risk governance and different types of risks', *Journal of Risk Research* **23**(9), s. 1121–1134. doi: <https://doi.org/10.1080/13669877.2019.1569099>.
- Aveyard, H. (2019), *Doing a literature review in health and social care: A practical guide*, 4 edn, London: Open University Press/McGraw- Hill Education.
- Benestad, R., Mamen, J., Harstveit, K. og Fuglestvedt, J. (2022), 'klimaendringer i Store norske leksikon'. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/klimaendringer>. (Hentet: 07. mai 2022).
- Bye, L. M., Lein, H. og Rød, J. (2013), *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*, Trondheim: Akademika forlag.
- Centeno, M. A., Nag, M., Patterson, T. S., Shaver, A. og Windawi, A. J. (2015), 'The emergence of global systemic risk', *Annual Review of Sociology* **41**(1), s. 65–85. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-073014-112317>.
- CICERO (2015), 'A guide to Representative Concentration Pathways'. Tilgjengelig fra: <https://cicero.oslo.no/en/posts/news/a-guide-to-representative-concentration-pathways>. (Hentet 10. februar 2022).
- CICERO (2018), 'Klima, risiko og bærekraftig utvikling i norske kommuner'. Tilgjengelig fra: <https://klimarisiko.kbn.com/globalassets/media/dokumenter/klimarisiko-i-kommunen.pdf>. (Hentet: 07.februar).
- DSB (2014), 'Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen'. Tilgjengelig fra: <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterie1/veileder-til-helhetlig-risiko--og-sarbarhetsanalyse-i-kommunen/>. (Hentet: 01. februar).
- DSB (2015), 'Klimahjelperen'. Tilgjengelig fra: <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterie1/klimahjelperen>. (Hentet: 23. mai 2022).

BIBLIOGRAFI

- DSB (2016), '*Skredulykken i Longyearbyen 19. desember 2015*'. Tilgjengelig fra: <https://www.dsb.no/rapporter-og-evalueringer/skredulykken-i-longyearbyen/> (Hentet: 05. februar 2022).
- DSB (2019), '*Risikoanalyse på samfunnsnivå*'. Tilgjengelig fra: <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/metode-og-prosess-ved-utarbeidelsen-av-aks.pdf>. (Hentet: 08. mai 2022).
- Enderud, H. (1976), *Beslutninger i organisasjoner: i adfærdsteoretisk perspektiv*, København: Fremad.
- Engen, O., Gould, K., Kruke, B. I., Lindøe, P., Olsen, K. og Olsen, E. (2021), *Perspektiver på samfunnssikkerhet*, 2 edn, Oslo: Cappellen Damm Akademiske.
- Finans Norge (2021), '*Klimarapport Finans Norge 2021*'. Tilgjengelig fra: <https://www.finansnorge.no/siteassets/skedeforsikring/klimarapporten/finansnorges-klimarapport-2021-enkeltsider.pdf>. (Hentet: 19. mai 2022).
- FN-Sambandet (2022), '*13: Stoppe klimaendringene*'. Tilgjengelig fra: https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/stoppe-klimaendringene?fbclid=IwAR2nnc741KNNu6uJi1VAZnLd0uLjv4RIV4fMXuJx1XWmR1ky_UARS1pk7J0. (Hentet: 01. juni 2022).
- Goldin, I. og Vogel, T. (2010), 'Global governance and systemic risk in the 21st century: Lessons from the financial crisis', *Global Policy* **1**(1), s. 4–15. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1758-5899.2009.00011.x>.
- Grann, O. J. og Wang, L. (2019), 'KS' arbeid med klimatilpasning i kommunesektoren 2008-2019 – et grunnlag for å drøfte veien videre.'. Tilgjengelig fra: <https://www.ks.no/globalassets/fagomrader/samfunnsutvikling/klima/KS-rapport-om-arbeid-med-klimatilpasning-2008-2019-revidert-des-2019-EV.pdf>. (Hentet: 03. mars 2022).
- Grønmo, S. (2021), '*utvalg i Store norske leksikon*'. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/utvalg>. (Hentet: 22. februar 2022).
- Haimes, Y. Y., Crowther, K. og Horowitz, B. M. (2008), 'Homeland security preparedness: Balancing protection with resilience in emergent systems', *Systems Engineering* **11**(4), s. 287–308. doi: <https://doi.org/10.1002/sys.20101>.
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J., Sandven, S., Sandø, A., Sorteberg, A. og Ådlandsvik, B. (2015), '*Klima i Norge 2100*'. (NCCS-report: 2/2015). Oslo: Miljødirektoratet. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m406/m406.pdf>. (Hentet: 24. januar 2022).

BIBLIOGRAFI

- Hanssen-Bauer, I., Førland, E., Hisdal, H., Mayer, S., Sandø, A. og Sorteberg, A. (2019), '*Climate in Svalbard 2100 – a knowledge base for climate adaptation*'. (NCCS-report: 1/2019). Oslo: Miljødirektoratet. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1242/m1242.pdf> (Hentet: 14. januar 2022).
- Hollnagel, E. (2010), 'How resilient is your organisation? an introduction to the Resilience Analysis Grid (RAG)', *Sustainable Transformation: Building a Resilient Organization*. May 2010, Toronto, Canada. Tilgjengelig fra: <https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-00613986>.
- IPCC (2007), '*Climate change 2007 - Impacts, Adaptation and Vulnerability. Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*'. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 7-22. Tilgjengelig fra: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg2/>.
- IRGC (2017), '*Introduction to the IRGC Risk Governance Framework, revised version*'. Lausanne: EPFL International Risk Governance Center. Tilgjengelig fra: <https://infoscience.epfl.ch/record/233739>.
- Jacobsen, D. I. (2015), *Hvordan gjennomføre undersøkelser? - innføring i samfunnsvitenskapelig metode*, 3 edn, Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Johannessen, A. (2020), *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*, 4 edn, Oslo: Abstrakt forlag.
- Justis- og beredskapsdepartementet (2018), '*Samfunnssikkerhetskjeden*'. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/samfunnssikkerhet-og-beredskap/innsikt/samfunnssikkerhetskjeden/id2340021/>. (Hentet: 24. januar 2022).
- Kaufman, G. G. og Scott, K. E. (2003), 'What is systemic risk, and do bank regulators retard or contribute to it', *Independent review* 7(3), s. 371–391. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/publication/252899440_What_Is_Systemic_Risk_and_Do_Bank_Regulators_Retard_or_Contribute_to_It. (Hentet: 01. februar 2022).
- Kjellén, U. og Albrechtsen, E. (2017), *Prevention of accidents and unwanted occurrences: Theory, methods, and tools in safety management*, 2 edn, Boca Raton: CRC Press.
- Klima- og miljødepartementet (2021), '*Internasjonale klimaforhandlinger*'. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/de-internasjonale-klimaforhandlingene/id2741333/?expand=factbox2741345>. (Hentet: 08. februar.2022).
- Klinke, A. og Renn, O. (2002), 'A new approach to risk evaluation and management: Risk-based, precaution-based, and discourse-based strategies', *Risk Analysis* 22(6), s. 1071–1094. doi: <https://doi.org/10.1111/1539-6924.00274>.

BIBLIOGRAFI

- Knudsen, O. F., Ravndal, E. J. og FN-sambandet (2022), '*FN - Forente nasjoner i Store norske leksikon*'. Tilgjengelig fra: https://snl.no/FN_-_Forente_nasjoner. (Hentet: 08. februar 2022).
- Kommunal- og distriktsdepartementet (2018), '*Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning*'. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-09-28-1469>. (Hentet: 07. februar 2022).
- Kongsvik, T., Albrechtsen, E., Antonsen, S., Herrera, I. A., Hovden, J. og Schiefloe, P. M. (2018), '*Sikkerhet i arbeidslivet*', 1 edn, Bergen: Fagbokforlaget.
- Kruke, B. I., Olsen, O. E. og Hovden, J. (2005), '*Samfunnssikkerhet – forsøk på en begrepsfesting*'. Rogalandsforskning RF-rapport 2005/035. Tilgjengelig fra: <https://norceresearch.browse.unit.no/norceresearch-xmlui/handle/11250/2674989>. (Hentet: 01. juni 2022).
- Longyearbyen Lokalstyre (2022a), '*Fakta om Longyearbyen*'. Tilgjengelig fra: <https://www.lokalstyre.no/fakta-om-longyearbyen.573614.no.html?fbclid=IwAR0rEuNXtHMWjzs2BB4F1US20Sk3Bqo17VL-KYr3Tu78K3-OWD-mkRvQ1CM>. (Hentet: 02. juni 2022).
- Longyearbyen Lokalstyre (2022b), '*Skredsikring*'. Tilgjengelig fra: <https://www.lokalstyre.no/skredsikring.486358.no.html>. (Hentet: 01. mars 2022).
- Mæhlum, L. og Ørstavik, E. (2020), '*geografisk informasjonssystem - GIS i Store norske leksikon*'. Tilgjengelig fra: https://snl.no/geografisk_informasjonssystem_-_GIS. (Hentet: 21. mai 2022).
- McCarthy, J. J., Canziani, O. F., Leary, N. A., Dokken, D. J. og White, K. S. (2001), '*Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability: contribution of Working Group II to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*', 2 edn, Cambridge University Press. Tilgjengelig: <https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg2/>.
- Meld. St. 10 ((2001-2002), '(2002) *Samfunnssikkerhet - Veien til et mindre sårbart samfunn*'. Oslo: Justis- og politidepartementet.
- Meld. St. 10 ((2016-2017), '(2017) *Risiko i et trygt samfunn - Samfunnssikkerhet*'. Oslo: Justis- og beredskapsdepartementet.
- Meld. St. 33 ((2012–2013), '(2013) *Klimatilpasning i Norge*'. Oslo: Det Kongelige Miljøverndepartement.
- Meld. St. 41 ((2016-2017), '(2017) *Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid*'. Oslo: Klima- og miljødepartementet.

BIBLIOGRAFI

- Meteorologisk Institutt (2022), '*Ekstremvêret Gyda er over*'. Tilgjengelig fra: <https://www.met.no/nyhetsarkiv/ekstremveret-gyda-rakar-trondelag-og-more-og-romsdal>. (Hentet: 19. mai 2022).
- Miljødirektoratet (2019), '*Ansvar for klimatilpasning*'. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/veiledning-til-statlige-planretningslinjer-for-klimatilpasning/ansvar-for-klimatilpasning/>. (Hentet: 17. januar 2022).
- Miljødirektoratet (2021), '*Klimarisiko treffer kommunene*'. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/fagmeldinger/2021/mars-2021/klimarisiko-treffer-kommunene/>. (Hentet: 19. januar 2022).
- Miljødirektoratet (2022), '*Om FNs klimapanel - Miljødirektoratet*'. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/fns-klimapanel-ipcc/om-ipcc/>. (Hentet: 02. februar 2022).
- Miljødirektoratet og Meteorologisk institutt (2021), '*Klimaendringer i Norge*'. Tilgjengelig fra: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/klimaendringer-i-norge/>. (Hentet: 18. januar 2022).
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. og Altman, D. G. (2009), 'Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement', *BMJ* **339**. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.b2535>.
- Nonaka, I. og Takeuchi, H. (1995), *The knowledge-creating company : how Japanese companies create the dynamics of innovation*, New York: Oxford University Press.
- Norges Geotekniske Institutt (2022), '*NGI - Naturfare*'. Tilgjengelig fra: <https://www.ngi.no/Markedsomraader/Naturfare>. (Hentet: 18. januar 2022).
- Norsk klimaservicesenter (2022a), '*Klimaframskrivninger*'. Tilgjengelig fra: https://klimaservicesenter.no/climateprojections?index=air_temperature&period=Annual&scenario=RCP85&area=NO. (Hentet: 04. juni 2022).
- Norsk klimaservicesenter (2022b), '*Klimaprofilene - et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning*'. Tilgjengelig fra: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>. (Hentet: 06. juni 2022).
- Norsk klimaservicesenter (2022c), '*Klimapåslag*'. Tilgjengelig fra: <https://klimaservicesenter.no/kss/laer-mer/klimapaslag>. (Hentet: 06. juni 2022).
- NOU (2018: 17), '(2018) *Klimarisiko og norsk økonomi*'. Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Teknisk redaksjon.

BIBLIOGRAFI

- NRK (2022), 'Ekstremvær som «Gyda» vil gi enda mer regn i framtida'. Tilgjengelig fra: <https://www.nrk.no/norge/ekstremvaer-som-gyda-vil-gi-enda-mer-regn-i-framtida-1.15809578>. (Hentet: 19. mai 2022).
- NSD (2022), 'Om NSD - Norsk senter for forskningsdata'. Tilgjengelig fra: <https://www.nsd.no/om-nsd-norsk-senter-for-forskningsdata/>. (Hentet: 22. februar 2022).
- NVE (2017), 'Tiltaksplan: Flom- og erosjonssikringstiltak i Longyearelva'. (Rapportnummer: 201601388). Tilgjengelig fra: <https://www.lokalstyre.no/fagrappporter.488045.no.html>. (Hentet: 05. mai 2022).
- NVE (2022), 'Ekstremværet Gyda - 21 røde naturfarevarsler på Varsom.no'. Tilgjengelig fra: <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/ekstremvaeret-gyda--21-rode-naturfarevarsler-pa-varsomno?publisherId=89280&releaseId=17924101&lang=no>. (Hentet: 19. mai 2022).
- OECD (2003), 'Emerging Systemic Risks in the 21st Century: An Agenda for Action'. Tilgjengelig fra: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264101227-en.pdf?expires=1654615859&id=id&accname=ocid42012887&checksum=C418C86690020F0AABC5939DA40F7FA8> (Hentet: 01. februar 2022).
- Otto, I., Reckien, D., Reyer, C., Marcus, R., Le Masson, V., Jones, L., Norton, A. og Serdeczny, O. (2017), 'Social vulnerability to climate change: a review of concepts and evidence', *Regional Environmental Change* **17**(6), s. 1651–1662. doi: <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1105-9>.
- Petroleumstilsynet (2022), 'Risiko og risikoforståelse'. Tilgjengelig fra: <https://www.ptil.no/om-oss/rolle-og-ansvarsomrade/risiko-og-risikoforstaelse/>. (Hentet: 14. februar 2022).
- Plan- og bygningsloven – pbl (2008), 'Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)'. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/>. (Hentet: 19. januar 2022).
- Rausand, M. og Haugen, S. (2020), *Risk Assessment*, Newark: John Wiley & Sons.
- Richardson, J. T. (2005), 'Instruments for obtaining student feedback: A review of the literature', *Assessment & evaluation in higher education* **30**(4), s. 387–415. doi: <https://doi.org/10.1080/02602930500099193>.
- Riksrevisjonen (2022), 'Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetenes arbeid med å tilpasse infrastruktur og bebyggelse til et klima i endring'. Dokument 3:6 (2021–2022). Tilgjengelig fra: <https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/no-2021-2022/dokument-3-6-2021-2022---undersokelse-av-myndighetenes-a>

BIBLIOGRAFI

- rbeid-med-klimatilpasning-av-bebyggelse-og-infrastruktur---endelig.pdf. (Hentet: 19. mai 2022).
- Sataøen, H. og Aall, C. (2006), 'Introduksjon til klimasårbarhet og klimatilpasning i Fredrikstads klima- og energiplan'. (VF-notat 16/2006). Tilgjengelig fra: https://www.vestforsk.no/sites/default/files/migrate_files/notat16-06-fredrikstad.pdf. (Hentet: 24. februar 2022).
- Saunders, B., Sim, J., Kingstone, T., Baker, S., Waterfield, J., Bartlam, B., Burroughs, H. og Jinks, C. (2018), 'Saturation in qualitative research: exploring it's conceptualization and operationalization', *Quality & quantity* **52**(4), s.1893–1907.
- Schweizer, P.-J. og Renn, O. (2019), 'Governance of systemic risks for disaster prevention and mitigation', *Disaster prevention and management: an international journal* **26**(6), s. 862–874. doi: <https://doi.org/10.1108/DPM-09-2019-0282>.
- Selseng, T., Skogvang, B. og Aall, C. (2021), 'Spørreundersøkelse til norske kommuner om status for 2021 i arbeidet med klimatilpasning', **Vestlandsforskning 10/2021**.
- Sivilbeskyttelsesloven (2010), 'Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret'. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2010-06-25-45>. (Hentet: 03. februar 2022).
- Staal, B. og Lahn, B. (2021), 'klimarisiko – Store norske leksikon'. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/klimarisiko>. (Hentet: 19. januar 2022).
- Standard Norge (2019), 'NS-ISO 31000:2018 - Risikostyring'. Tilgjengelig fra: <https://standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=1002500>. (Hentet: 15. februar 2022).
- Statsforvalteren i Trøndelag (2020), 'Helhetlig ROS-analyse'. Tilgjengelig fra: <https://www.statsforvalteren.no/nn/Trondelag/Samfunnstryggleik-og-beredskap/Krisehandtering-og-samordning/helhetlig-ros-analyse/>. (Hentet: 13. januar 2022).
- Strømø, E., Andreassen, S. og Lilledal, S. (2021), 'Nettverk klimatilpasning Trøndelag: Statusrapport 2017-2020'. Tilgjengelig fra: <https://www.statsforvalteren.no/contentassets/544a13b9528e4097a2bd654f22add0d6/nettverk-klimatilpasning-trondelag---statusrapport-2017-2020.pdf>. (Hentet: 20. mai 2022).
- Thuesen, N. P., Thorsnæs, G. og Røvik, S. (2022), 'Norge i Store norske leksikon'. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Norge>. (Hentet: 26. januar 2022).

BIBLIOGRAFI

- UNESCO (2005), '*The Precautionary Principle*'. Tilgjengelig fra: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139578>. (Hentet: 22. februar 2022).
- United Nations (1992), '*Article 1: Definitions. United Nations framework convention on climate change*'. Tilgjengelig fra: <https://unfccc.int/resource/ccsites/zimbab/conven/text/art01.htm>. (Hentet: 01. juni 2022).
- United Nations (2022), '*Climate Adaptation*'. Tilgjengelig fra: <https://www.un.org/en/climatechange/climate-adaptation>. (Hentet: 17.januar 2022).
- Vikhamar-Schuler, D., Førland, E. og Hisdal, H. (2016), '*Kort oversikt over klimaendringer og konsekvenser på Svalbard*'. NCCS-report: 2/2016.
- Woods, D. D. (2015), 'Four concepts for resilience and the implications for the future of resilience engineering', *Reliability Engineering & System Safety* **141**. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ress.2015.03.018>.
- Woods, D. D. (2018), 'Resilience is a verb', *IRGC resource guide on resilience: Domains of resilience for complex interconnected systems*. **2**. Tilgjengelig fra: <https://asset-pdf.scinapse.io/prod/2911922326/2911922326.pdf#page=167>. (Hentet: 20. mai 2022).

Vedlegg

A Informasjonsskriv

Informasjonsskriv – Vil du delta i forskningsprosjekt angående klimatilpasning?

Dette skrevet gir informasjon om prosjektet og hva deltakelse vil innebære. Samtykke gis muntlig ved intervjustart.

Formål Prosjektet utføres i forbindelse med masteroppgaven ved studieprogrammet master i HMS, NTNU i Trondheim. Klimaet er i stadig endring og forekomsten av naturfarer er i økning. I den forbindelse er hensikten med vår masteroppgave å undersøke hvordan lokalsamfunn i Norge arbeider med klimatilpasning.

Hvem er ansvarlig for prosjektet?

Norges tekniske naturvitenskapelige universitet (NTNU), Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Utvalget i denne masteroppgaven er basert på strategisk utvalgelse. Dette innebærer at utvalget er trukket som følge av relevant kompetanse og erfaring knyttet til klimatilpasning. Det vil i utgangspunktet være en populasjon på rundt 21 personer som har en tilknytting til ulike kommuner i Norge eller aktører innenfor fagfeltet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Datainnsamlingen i denne masteroppgaven vil foregå gjennom kvalitative semistrukturerte intervju. Intervjuet vil gjennomføres ved hjelp av lydopptaker enten fysisk eller på Microsoft Teams. Planlagt intervjutid er antatt å være på rundt 45-60 min. Spørsmålene vil være sentrert rundt temaet klimatilpasning. Under intervjuet vil det ikke bli stilt spørsmål om personsensitiv informasjon.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i dette forskningsprosjektet. Dersom du velger å delta, vil du ha mulighet for å trekke samtykket når som helst uten å oppgi grunn. Personlige opplysninger vil bli slettet etter innleveringsfristen.

Ditt personvern

Opplysningene om deg vil kun bli brukt til formålene vi har fortalt om dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personregelverket. Det er kun studentene tilknyttet denne oppgaven som vil ha tilgang til dine personopplysninger og vil kun lagres på våre fysiske enheter som er beskyttet med passord. Informasjon gitt i intervju vil kun publiseres i masteroppgaven og vil være anonymisert slik at enkeltpersoner ikke kan identifiseres.

Hva skjer med opplysningene deres ved prosjektets slutt?

Innleveringsfristen for masteroppgaven er 11.06.2022 og lydfiler, notater fra intervjuet og transkriberinger av intervjuet vil slettes etter denne datoen.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- Innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- Å få rettet personopplysninger om deg
- Å få slettet personopplysninger om deg
- Å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg? Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke. På oppdrag fra NTNU har NSD - Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor finner du/jeg mer informasjon?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Masterstudenter
 - Emilie Torsdatter Derås, mobilnr: 95189490, e-post: emilietd@stud.ntnu.no
 - Kaja Johanne Johnsen, mobilnr: 48148030, e-post: kajajj@stud.ntnu.no
 - Vilde M. Kverneland, mobilnr: 90171288, e-post: vildemkv@stud.ntnu
- Eirik Albrechtsen (Veileder) ved NTNU, mobilnr: 918 84 358, e-post: eirik.albrechtsen@ntnu.no
- NTNUs personvernombud: Thomas Helgesen, mobilnr: 930 79 038, e-post: thomas.helgesen@ntnu.no

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

B Intervjuguide kommuner og aktører

Denne intervjuguiden er en veiledning for de semistrukturerte intervjuene som ble utført i løpet av datainnsamlingen. Det er i alt fem hovedtema med tilhørende spørsmål, som er ment som en inspirasjon for å skape en åpen og fri dialog med intervjuobjektet. Intervjuspørsmålene ble noe revidert ut i fra intervjuobjektets stilling samt tilhørighet i forhold til kommune eller aktør. I tillegg ble det ut i fra svar fra intervjuobjekt stilt oppfølgingsspørsmål ved behov. Temaene var gjennomgående de samme ved samtlige intervjuer.

Introduksjon av intervjuere

- Kort presentasjon av mastergruppens medlemmer
- Formålet med intervjuet
- Godkjenning av samtykkeskjema og godkjenning av intervjuopptak
- Eventuelle spørsmål fra intervjuobjekt før opptak starter

Introduksjon intervjuobjekt

- Hva er stillingen din i kommunen/organisasjonen?
- Hvilken bakgrunn har du, og hva jobber du med?

Tema 1: Klimatilpassingsarbeidet

- Kan du først fortelle litt om hvordan kommunen/dere arbeider med klimatilpassing i dag?
- Hvilke klimaendringer tror du vil ha størst påvirkning på kommunen/Norges kommuner fremover?
- Er det tatt hensyn til klimaendringer i kommunens helhetlige ROS-analyse?
- Er klimarisiko et tema som blir integrert i planarbeidet?
- Hvordan opplever du at det som planlegges av klimatilpassingstiltak som legges frem og prosjekteres, faktisk gjennomføres?
- Har du eksempler på kortsiktige- og langsiktige tiltak som er eller skal implementeres i kommunen (varslingssystem/skredsikring)?

Tema 2: Kunnskapsgrunnlag

- Hvilket data- og informasjonsgrunnlag om klimaendringer er brukt til prosjektering av klimatilpassingstiltak?
- Hvordan benyttes klimaframskrivninger i arbeidet med klimatilpassing?
- Hvordan opplever du at usikkerhet knyttet til klimaframskrivninger har innvirkning på klimatilpassingsarbeidet?

- Hvordan anser dere kunnskapsnivået til kommunen/kommuner i forhold til klimatilpasning?
- Hvilken kompetanse mener du at kommunene selv bør sitte på i arbeidet med klimatilpasning?

Tema 3: Samarbeid og utfordringer

- Kan du fortelle litt om samarbeidet innad i kommunen med klimatilpasning?
- Samarbeider dere interkommunalt med klimatilpasningsarbeidet?
- Hvilke aktører samarbeider dere med, og hvordan fungerer dette samarbeidet?
- Hva anser du som de største utfordringene ved klimatilpasningsarbeidet?
- Utover økonomi og bemanning, hva mangler dere for at kommunen skal stå bedre rustet til å tilpasse seg fremtidige klimaendringer?

Tema 4: Overførbarhet

Vi er en del av et forskningsprosjekt ved NTNU, kalt Arct-Risk. I den forbindelse skal en del av masteroppgaven vår omhandle klimaendringer i Longyearbyen. I Longyearbyen er det spesielt fokus på sikring i forhold til skred- og flomfare, hvor de har gjennomført flere viktige tiltak og i denne prosessen tilegnet seg kompetanse og kunnskap på dette området.

- Hvordan anser dere forskning, kunnskap, implementerte tiltak i Longyearbyen som overførbare eller relevante til fastlandskommuner?
- Anser dere internasjonal forskning som nyttig for arbeidet med klimatilpasning i kommunen, og hvorfor?

Tema 5: Forbedringspotensialer

- Hvordan vil kommunen arbeide fremover for å være et robust samfunn med tanke på klimaendringene?
- Hva tenker dere er viktig at Norge fokuserer på når det gjelder klimatilpasningsarbeid i framtiden?

Avsluttende kommentarer:

Intervjuet nærmer seg slutten. Er det noe du vil legge til eller utdype? Tusen takk for at du/dere stilte opp, dette setter vi virkelig pris på!

C Intervjuguide Longyearbyen

Denne intervjuguiden er en veiledning for de semistrukturerte intervjuene som ble utført i løpet av datainnsamlingen. Det er i alt fem hovedtema med tilhørende spørsmål, som er ment som en inspirasjon for å skape en åpen og fri dialog med intervjuobjektet. Intervjuspørsmålene ble noe revidert ut i fra intervjuobjektets stilling i Longyearbyen. I tillegg ble det ut i fra svar fra intervjuobjekt stilt oppfølgings spørsmål ved behov. Temaene var gjennomgående de samme ved samtlige intervjuer.

Introduksjon intervjuere:

- Kort presentasjon av mastergruppens medlemmer
- Formålet med intervjuet
- Godkjenning av samtykkeskjema og godkjenning av intervjuopptak
- Eventuelle spørsmål fra intervjuobjekt før opptak starter

Introduksjon intervjuobjekt:

- Hva er stillingen din?
- Hvilken bakgrunn har du, og hva jobber du med?

Tema 1: Klimatilpasningsarbeidet

- Kan du først fortelle litt om hvordan dere i Longyearbyen arbeider med klimatilpasning i dag?
- Hvilke klimaendringer tror du vil ha størst påvirkning på Longyearbyen fremover og eventuelt på hvilken måte?
- Er klimarisiko et integrert tema i planarbeidet, og hvordan?
- Hvordan er klimatilpasning og klimaendringene tatt hensyn til i ROS-analysene?
- Blir usikkerhet/kunnskapsstyrke identifisert og håndtert som del av ROS-analysene?
- Hvordan tenker dere rundt usikkerheten i hvordan ting kan endre seg knyttet til klima?

Tema 2: Langsiktige og kortsiktige tiltak

- Har du tanker om betydningen av varslingsystemet etter hvert som langsiktige tiltak blir etablert?
- Vil varslingsystemer bli mer aktuelle enn langsiktige tiltak etter hvert som klimaet endrer seg, og i så fall hvorfor?
- Hvilken usikkerhet opplever du kan være til stede i prosesser for å etablere langsiktige tiltak?
- Har du tanker om hvordan usikkerhet bedre kan identifiseres, analyseres og kommuniseres i klimatilpasning?

Tema 2: Kunnskapsgrunnlag

- Hvilket data- og informasjonsgrunnlag om klimaendringer er brukt til prosjektering av klimatilpasningstiltak?
- Hvordan opplever du at usikkerhet knyttet til klimaframskrivninger har innvirkning på klimatilpasningsarbeidet?
- Er det mer erfaringsbaserte observasjoner som kan spille en rolle i de mer langsiktige vurderingene knyttet til klimatilpasning?
- Konsulentutredninger vs. lokalkunnskap – hvordan kan man dra nytte av begge kunnskapskildene?
- Hvilken kompetanse bør Longyearbyen selv sitte på?
- Hender det at beslutningene går i en annen retning enn det ekspertvurderingene skulle tilsi? Hvilken informasjon er det i så fall som får prioritet, og i hvilken retning går vanligvis beslutningen?

Tema 3: utfordringer

- Hva anser du som de største utfordringene ved klimatilpasningsarbeidet i Longyearbyen?
- Hva mangler dere for at Longyearbyen skal stå bedre rustet til å tilpasse seg fremtidige klimaendringer?
- Hvordan ivaretar man kontinuiteten i langsiktige prosesser, når det er betydelig utskifting av folk?

Tema 4: Samarbeid og overførbarhet

- Hvordan anser dere erfaring med varsling og sikring i Longyearbyen som overførbare eller relevante til fastlandskommuner?
- Har du tanker om hvordan kunnskap om og praktisk erfaring med arbeidet med klimatilpasning i Longyearbyen kan overføres til fastlandskommuner?
- Hva mener du/dere vil være viktig for at Norge (kommunene) skal klare å tilpasse seg fremtidens klimaendringer?
- Samarbeider dere med noen fastlandskommuner nå? Og eventuelt hvordan fungerer dette samarbeidet?
- Hvilke aktører samarbeider dere eventuelt med, og hvordan fungerer dette samarbeidet?
- Opplever du at det er interesse fra fastlandskommunene om å lære om klimatilpasningsarbeid fra Longyearbyen?

Avsluttende kommentarer:

Intervjuet nærmer seg slutten. Er det noe du vil legge til eller utdype? Tusen takk for at du/dere stilte opp, dette setter vi virkelig pris på!

