

Kan vi sikre oss mot flom?

En kvalitativ studie av forebyggingsarbeid i norske kommuner

—

Mats-Fredrik Dahl Røsok

Masteroppgave i samfunnssikkerhet – Fordypning sikkerhet og beredskap i nordområdene

Juni 2017

Antall ord: 20 398

Sammendrag

I løpet av de siste årene har en erfart usedvanlig mange flombaserte hendelser i Norge. Vi kan samtidig forvente ytterligere eksponering for flombaserte hendelser i framtiden. Ulike klimaframskrivninger og prognoser viser blant annet at havnivået vil stige og ekstreme regnværsperioder vil komme oftere. I denne oppgaven har jeg undersøkt følgende problemstilling:

På hvilken måte kan forebyggende arbeid bidra til å styrke kommuners resiliens med hensyn til flombaserte hendelser? Hvilke utfordringer kan en møte i dette arbeidet?

For å besvare oppgavens problemstilling har jeg tatt utgangspunkt i teori knyttet til begrepet resiliens og dets underkategorier, robustness, redundans, ressurssterkhet og rapiditet. I en forlengelse av dette er også teori om planlegging for beredskap og klimatilpasning anvendt. Oppgavens empiriske grunnlag er basert på analyse av relevante dokumenter og kvalitative intervjuundersøkelser med informanter fra seks kommuner, tre fylkesmannsembeter og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

Analysen viser en rekke forebyggende tiltak og aktiviteter som kan styrke kommuners resiliens. Et sentralt moment er at forebyggende arbeid kan bidra til at flombaserte hendelser ikke får utvikle seg til uønskede hendelser med betydelige konsekvenser. Videre kan forebyggende arbeid også bidra til at håndteringsfasen etter flombaserte hendelser utføres på en hensiktsmessig måte. Et vesentlig argument i denne oppgaven er at det å styrke resiliens i kommunene bør innebære forebyggende arbeid innenfor hver av de fire underkategoriene i resiliensbegrepet, samt i de forskjellige dimensjonene.

Det er to hovedfunn med hensyn til utfordringer som kommunene kan møte i forebyggingsarbeidet. For det første kan usikkerheten om framtidige endringer i klima være utfordrende. Det kan tenkes at usikkerheten kan håndteres ved hjelp av klimaframskrivninger og forskning, og ved å basere seg på at klimaet vil endre seg til det verre. For det andre kan legitimering av forebygging mot flombaserte hendelser, istedenfor forebygging mot andre hendelser, være utfordrende. Funnene indikerer at forebygging mot flombaserte hendelser kan bidra til å frigjøre økonomiske ressurser i kommunene, samt styrke samfunnets trygghetsfølelse.

Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på mastergradsstudiet i samfunnssikkerhet med fordypning i sikkerhet og beredskap i nordområdene ved UiT, Norges Arktiske Universitet.

Jeg ønsker å takke min veileder Aud Solveig Nilsen for et konstruktivt og givende samarbeid. Dine råd og innspill har vært uvurderlige. Videre vil jeg takke professor Christer Pursiainen og stipendiat Bjarte Rød for gode innspill og bidrag. En særdeles stor takk rettes til alle informantene som har stilt opp på dette prosjektet, og gitt av sin kunnskap og erfaringer. Jeg vil også takke mine medstudenter på masterkontoret for både faglige og trivielle diskusjoner. Avslutningsvis vil jeg takke familie og venner for støtte og innspill under denne perioden.

Mats-Fredrik Dahl Røsok

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Problemstilling.....	2
1.3	Avgrensning og profilering	3
1.4	Oppgavens oppbygning	4
2	Kontekst	5
3	Metode.....	7
3.1	Metode og forskningsstrategi	7
3.2	Valg av informanter og datakilder	8
3.3	Datainnsamling	10
3.3.1	Intervjuenes gang	10
3.3.2	Dokumentanalyse	12
3.4	Validitet og reliabilitet.....	13
4	Teori	16
4.1	Resiliens.....	16
4.1.1	Robustness.....	19
4.1.2	Redundans	20
4.1.3	Ressurssterkhet.....	21
4.1.4	Rapiditet	22
4.1.5	Sårbarhet og robusthet.....	22
4.2	Planlegging for beredskap	23
4.3	Klimatilpasning	26
5	Empiri.....	29
5.1	Risikoen for å bli utsatt for flom	29
5.1.1	Vestfold	29
5.1.2	Rogaland.....	31
5.1.3	Troms	33
5.2	Tiltak og aktiviteter i kommunene.....	34
5.2.1	Planlegging med hjelp av offentlige støtteverktøy.....	34
5.2.2	Overvannshåndtering	37
5.2.3	Tiltak ved kystlinjen.....	39
5.2.4	Design og utforming som tilpasning	40
5.2.5	Hva gjør vi hvis uhellet har inntruffet?	40

6	Analyse og drøfting	42
6.1	Hva kan bidra til å styrke kommunens resiliens?	42
6.1.1	Elementer som kan bidra til robustness.....	42
6.1.2	Redundans i kommunene	45
6.1.3	Hva styrker kommuners ressurssterkhet?.....	48
6.1.4	Forebygging som bidrar til rapiditet.....	50
6.1.5	Oppsummering av funn	52
6.2	Utfordringer	53
6.2.1	Usikkerhet knyttet til framtiden	54
6.2.2	Ingen omkommer, men det koster.....	56
6.2.3	Oppsummering av utfordringer	57
7	Avsluttende kommentar	59
8	Litteraturliste	60
9	Vedlegg	64
9.1	Vedlegg A.....	64
9.2	Vedlegg B.....	66

Tabelloversikt

Tabell 1: Nøkkeltall for de undersøkte kommunene basert på kilmaprofilene fra Norsk Klimaservicesenter (2015).	6
Tabell 2: Oversikt over organisasjonene som er intervjuet i forbindelse med oppgaven.	9
Tabell 3: Oversikt over de dokumentene som er analysert	10
Tabell 4: Målsettinger for hva de fire R-er skal bidra med i den tekniske og den organisatoriske dimensjonen. Tabell basert på "Appendix A - Examples of Resiliency Measures" (Bruneau m.fl., 2003, s. 745).....	18
Tabell 5: Oppsummering av Perry og Lindell (2003) sine retningslinjer for beredskapsplanlegging.	24
Tabell 6: Aktiviteter og tiltak som kan bidra til å styrke de fire R-ene i kommunen.....	52

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Det har i flere tiår vært et stort fokus på klimaendringer med reduksjon av utslipp som et sentralt tema. Det har videre blitt en kjensgjerning at klimaet kommer til å endre seg, noe blant annet rapporten «Klima i Norge 2100» presiserer (Norsk Klimaservicesenter, 2015). Således har et relativt nytt konsept oppstått, nemlig klimatilpasning. Tilpasning forklares i rapporten «Climate Change 2007: Impacts, Adaption and Vulnerability» som endringer i naturlige eller menneskelige systemer som en respons på faktiske eller forventede klimatiske påvirkninger eller effekter, som demper skader eller utnytter fordelaktige muligheter (IPCC, 2007). I 2015 lanserte Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) klimahjelperen, sammen med et utvalg andre organisasjoner. Her påpekes det at: *«Klimatilpasning er nødvendig for å gjøre samfunnet mer robust – både for å kunne møte framtidige klimaendringer og for å kunne stå imot dagens ekstremvær»* (DSB, 2015, s. 5). Det å tilpasse oss for et endret klima kan sies å være et satsningsområde i det norske samfunnssikkerhetsarbeidet.

Hva er egentlig klimatilpasning? Klimatilpasning handler, ifølge Miljødirektoratets nettside «klimatilpasning.no», om å: (...) *«øke forståelsen av dagens og framtidens klima, og å gjøre tiltak eller endre praksis for å hindre ulemper av klimaendringer»* (Miljødirektoratet, 2016). Videre legges det til at et klimatilpasset samfunn er et samfunn som både klarer å begrense og unngå negative konsekvenser som følge av klima, samt evner å utnytte muligheter som kan oppstå (Miljødirektoratet, 2016). Informantene fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) forklarer at: (...) *«vi må tilpasse oss været i dag, og klima i fremtiden»*. Videre legger de til at: *«Vi må ta utgangspunkt i de ekstreme hendelsene vi har opplevd, og vi må sikre at vi vil være bedre forberedt neste gang en slik hendelse skjer»*. I veilederen «Klimahjelperen» heter det at klimatilpasning blant annet skal bygge på prinsippet om bærekraftig utvikling, fremme samfunnssikkerhet, tas hensyn til i langsiktige investeringer, og være et tverrsektorielt samarbeid. Klimatilpasning anses som viktig i planarbeidet fordi det kan bidra til å redusere sårbarhet og kostnader som kommer på bakgrunn av klimaendringer (DSB, 2015).

I IPCC (2007) sin rapport trekkes det fram at vi sannsynligvis vil se en økning i både havnivå og nedbørsmengde. En konsekvens dette kan medføre er blant annet en økning i flombaserte hendelser. Vi har allerede erfart usedvanlig mye flom i Norge i løpet av de siste årene (CICERO, 2013b). Målselv kommune ble rammet av en stor flom i 2012 (Bakken, 2012, s. 5). I 2015 inntraff ekstremværet «Petra» og førte med seg store vannmengder som skapte oversvømmelser i flere fylker på Sør- og Østlandet (Larsen, 2015). Senere i 2015 ble blant annet Eigersund rammet av ekstremværet «Synne», med en påfølgende vassdragsflom (Johnsen & Gabrielsen, 2015). Det anses som trolig at vi i framtiden vil bli enda mer eksponert for flom (CICERO, 2013b). CICERO Senter for klimaforskning (2013a) påpeker at flommer ofte kan ha meget alvorlige konsekvenser, noe som gjør det til et interessant tema i samfunnssikkerhetsøymed.

1.2 Problemstilling

I denne oppgaven ønsker jeg å undersøke et utvalg kommuner sitt forebyggende arbeid med hensyn til flombaserte hendelser. Flombaserte hendelser er uønskede hendelser som kommer som følge av høy vannføring i vassdrag, ekstremt nedbør, høyt havnivå, stormflo eller springflo¹. Det legges vekt på kommunal planlegging og dets rolle i styrking av samfunnssikkerhet og beredskap, samt klimatilpasningsarbeid. Formålet med oppgaven er således å se på om kommuners resiliens (robusthet) kan styrkes gjennom forebyggende arbeid. Oppgavens problemstilling er som følger:

På hvilken måte kan forebyggende arbeid bidra til å styrke kommuners resiliens med hensyn til flombaserte hendelser? Hvilke utfordringer kan en møte i dette arbeidet?

For å kunne besvare problemstillingen har jeg valgt å formulere følgende forskningsspørsmål.

1. Hvilke forebyggende tiltak og aktiviteter kan kommunene gjennomføre mot flombaserte hendelser?
2. Hvilken rolle spiller planlegging i kommuners forebyggende arbeid?

Forskningsspørsmålene danner i stor grad grunnlaget for valg av empirisk data, som videre vil diskuteres opp mot resiliensbegrepet i oppgavens analyse og drøfting.

¹ Begrepet «flombaserte hendelser» er nærmere forklart i kapittel 2.

1.3 Avgrensning og profilering

Antall flombaserte hendelser har økt de siste årene og anses å øke i framtiden. Det er således behov for mer forskning om hvordan vi kan sikre oss mot slike hendelser på en hensiktsmessig måte i årene som kommer. Ved å rette fokus på de tiltak og aktiviteter som kan bidra til å forebygge mot flombaserte hendelser kan en muligens avdekke forhold som medfører ytterligere forbedring av det kommunale beredskapsarbeidet. Det kan også tenkes at dette kan bidra til å skape interesse for å forske videre på kommunal beredskap knyttet til klimaendringer og naturhendelser.

Norske kommuner utfører en rekke tiltak og aktiviteter for å unngå at potensielle farer utvikler seg til uønskede hendelser. I denne oppgaven er fokuset på det forebyggende arbeidet som er rettet mot flombaserte hendelser. Tilsiktede hendelser som kan skape flom, eksempelvis sabotasje av en demning med påfølgende oversvømmelser nedstrøms, vil ikke diskuteres. Det er heller ikke av interesse å diskutere hvordan en flom oppstår, eller hvorvidt framtidig flomproblematikk kommer som følge av naturlige sykluser eller menneskeskapt påvirkninger. Sentralt i denne oppgaven er forebyggende tiltak og aktiviteter rettet mot flombaserte hendelser. Det vil med andre ord si at jeg ser på de aktivitetene som utøves før en uønsket hendelse oppstår. Dette innlemmer både tiltak som kan bidra til å redusere sannsynligheten for at en flombasert hendelse oppstår, og tiltak for å kunne redusere konsekvensene av en uønsket hendelse. Hvordan krisehåndteringen utføres blir imidlertid ikke undersøkt i denne oppgaven. Planlegging av eksempelvis ressurser en kan iverksette dersom en hendelse oppstår vil således være relevant, mens måten ressursene brukes på under hendelsen vil være mindre relevant.

Det teoretiske grunnlaget baserer seg i stor grad på resiliensbegrepet. Nærliggende begreper som robusthet og sårbarhet er også en del av oppgavens teoretiske forankring.

Resiliensbegrepet består av et sett underkategorier, de såkalte fire R-ene. De fire underkategoriene er robustness, redundans, resurssterkhet og rapiditet. Bruneau m.fl. (2003) skiller i tillegg mellom fire dimensjoner av resiliens. Når resiliensbegrepet og dets fire R-er anvendes vil den tekniske dimensjonen og den organisatoriske dimensjonen være framtrepende. Den sosiale og den økonomiske dimensjonen vil ikke belyses i denne oppgaven. De fire dimensjonene belyses i kapittel 4.1. I analysen og drøftingen av elementer

som kan bidra til å styrke de fire R-er i kommuner, vil en rekke tiltak og aktiviteter tas opp. Forholdene som presenteres er de som tilbyr best forklaringssevne under de respektive underkategoriene i resiliensbegrepet.

1.4 Oppgavens oppbygning

I kapittel to gis en innføring i hvordan flombegrepet forstås, samt hva det omfatter, i denne oppgaven. I kapittel tre forklares valg av metode og forskningsstrategi, valg av informanter og datakilder, datainnsamlingsprosessen, og validitet og reliabilitet knyttet til forskningsprosessen. Oppgavens teoretiske forankring presenteres i kapittel fire. Først vil resiliensbegrepet og dets fire elementer redegjøres for. Deretter presenteres teori knyttet til planlegging for beredskap og klimatilpasning. I det femte kapittelet presenteres de empiriske funnene, basert på intervjuundersøkelser og analyse av dokumenter. Funnene blir deretter analysert og drøftet i kapittel seks. I kapittel syv blir en avsluttende kommentar gitt. Avslutningsvis presenteres litteraturliste og vedlegg. Det første vedlegget er intervjuguiden som er brukt under intervjuundersøkelsene, mens det andre vedlegget er samtykkeerklæringen.

2 Kontekst

Med hensyn til oppgavens tema er det nødvendig å utdype hva en legger i begrepet flom.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap forklarer at: (...) «*det er flom når bekker, elver og innsjøer oversvømmes og går over sine bredder*» (DSB, 2016a). Videre forklares det at flom vanligvis oppstår i Norge som følge av kraftig regnvær, langvarig regnvær, omslag til varmt vær når det er mye snø, og regnvær kombinert med snøsmelting (DSB, 2011). Norges vassdrags- og energidirektorat legger til at vannmetting også er et moment som spiller inn på hvorvidt en flom oppstår. Dersom jorden er mettet vil det være svært liten dreneringskapasitet. Dette kan medføre stor oppsamling av vann og påfølgende vannavrenning. Er jorda derimot tørr vil en del vann kunne dreneres ned i bakken (NVE, 2015). En kan også skille mellom to typer flom, trege- og raske flommer. De trege flommene forekommer hovedsakelig der terrenget er flatt ved innsjøer og elver. Vannstanden vil stige i et lavt tempo og konsekvensene vil som regel være materielle skader på bygninger. Raske flommer oppstår der elver har stort fall og ligger i bratt terreng. Slike flommer kan ofte virke overraskende og representerer en større fare for tap av liv (DSB, 2011).

Flom i vassdrag kan betraktes som en tradisjonell oppfatning om hva en flom er. I denne oppgaven ønsker jeg derimot å utvide flombegrepet ved å innlemme andre fenomener som kan medføre at bebyggelse og arealer står under vann. Et av disse fenomenene er overvannsflom. I NOU 2015:16 «Overvann i byer og tettsteder» defineres overvann som: «*overflateavrenning som følge av nedbør eller smeltevann*» (NOU 2015:16, 2015, s. 5). Overvann er med andre ord vann som ikke dreneres ned i jorda eller på andre måter forsvinner fra overflaten. Typiske skader som kan komme som følge av overvann kan ifølge DSB (2016a) være: (...) «*direkte skader på bygninger, inventar, kjøretøy, infrastrukturanlegg som vei, jernbane, vann- og avløpssystem, strømforsyning, telefon- og datakabler, erosjonsskader på trafikkarealer og fritids- og rekreasjonsområder*» (DSB, 2016a, s. 10). En kan også oppleve andre typer konsekvenser, som eksempelvis forurensning, infeksjon, forsinkelser i trafikk og tap av eksempelvis omsetning i næringslivet (DSB, 2016a). Overvann kan således betraktes som et viktig område med hensyn til kommunal sikkerhet.

Et annet fenomen som innlemmes i flomdefinisjonen er havnivåstigning. Havnivået langs norskekysten vil stige i framtiden og enkelte områder vil i tillegg bli permanent oversvømt

(DSB, 2016b). Det er i tillegg ulike fenomener som kan påvirke flom som følge av havnivåstigning. Stormflo oppstår når været virkning på vannstanden er særst stor. Stormflo oppstår grunnet lavt luftrykk og kraftig vind som bidrar til å presse vannmasser nærmere kysten. Springflo oppstår som følge av at krefter fra månen og solen spiller i samme retning, noe som gir høyere tidevann (DSB, 2016b). I DSB (2016b) sin veileder «Havnivåstigning og stormflo» påpekes det at ekstra høye vannstander forekommer når en både har stormflo og springflo på samme tid. I tillegg kan også bølgepåvirkning spille inn på hvorvidt en flom vil oppstå (DSB, 2016b). I denne oppgaven omfatter flomdefinisjonen derfor vassdragsflom, overvannsflom, flom som følge av havnivåstigning, stormflo, springflo og bølgepåvirkning.

Det er også hensiktsmessig å ta inn over seg klimaframskrivingene med hensyn til flombaserte hendelser. I rapporten «Klima i Norge 2100» presenteres forventede klimaendringer og klimautfordringer fram mot slutten av århundret (Norsk Klimaservicesenter, 2015). Rapporten danner blant annet grunnlaget for de ulike klimaprofilene som Norsk Klimaservicesenter utarbeider for hvert enkelt fylke. Noen av hovedfunnene som presenteres i rapporten er at vi vil oppleve cirka 18 prosent økning i årsnedbør, hendelser med styrtregn vil komme oftere og være kraftigere, flom som følge av regn vil skje oftere, og havnivået vil stige mellom 15 cm og 55 cm avhengig av hvor i landet en befinner seg, pluss usikkerhetsintervall. Flommer som oppstår på bakgrunn av snøsmelting vil avta fordi snømengdene vil reduseres fram mot år 2100. (Norsk Klimaservicesenter, 2015).

Tabell 1: Nøkkeltall for de undersøkte kommunene basert på klimaprofilene fra Norsk Klimaservicesenter (2015).

Fylke	Gjennomsnittlig årstemperaturøkning	Årsnedbørsøkning	Havnivåstigning basert på høye utslipp
Rogaland	3,5°C	10 %	62-81 cm
Troms	5,0°C	15 %	47-73 cm
Vestfold	4,5°C	15 %	30-38 cm

I tabellen ovenfor presenteres noen nøkkeltall fra de tre fylkene som er undersøkt i denne oppgaven. Tallene er basert på Norsk Klimaservicesenter (2015) sine klimaprofiler for hvert fylke og omhandler endringer fram mot 2100².

² Klimaprofilene kan en finne på Norsk Klimaservicesenter sine hjemmesider, klimaservicesenter.no.

3 Metode

I det følgende vil jeg gjøre rede for mine metodiske tilnærminger. Først vil oppgavens metodiske forankring og valg av forskningsstrategi presenteres. Deretter forklares og begrunnes valg av informanter og datakilder som brukes i denne oppgaven. Videre vil datainnsamlingsprosessen redegjøres for. Til slutt vil noen refleksjoner vedrørende oppgavens validitet og reliabilitet presenteres.

3.1 Metode og forskningsstrategi

Denne oppgaven er skrevet med bakgrunn i en kvalitativt orientert tilnærming. Brinkmann og Tanggard hevder at kvalitative metoder kan være hensiktsmessig når en ønsker å vite hvordan noe gjøres, oppleves eller utvikles (Brinkmann & Tanggard, 2012). Med hensyn til oppgavens problemstilling fant jeg det derfor naturlig å velge en kvalitativt orientert tilnærming. Det er også andre grunner til valg av metode. For det første så ønsket jeg innsikt og forståelse i de underliggende elementene som er med på å skape resiliente kommuner (Blaikie, 2010). For det andre så jeg det som hensiktsmessig å velge en kvalitativ tilnærming siden jeg ville gå i dybden, og avdekke nyanserte forhold knyttet til kommuners resiliens og klimatilpasningsalternativer (Jacobsen, 2005; Thagaard, 2009).

Jeg har valgt å gjennomføre en kombinasjon av intervjuundersøkelse og dokumentanalyse, som kan sies å være typiske for en kvalitativ orientert tilnærming (Jacobsen, 2005; Brinkmann & Tanggard, 2012; Lynggaard, 2012). Innsamling av data gjennom ulike metoder kalles metodetriangulering, og kan bidra til å styrke empiriens troverdighet gjennom kontroll av data og konklusjoner (Jacobsen, 2005; Krumsvik, 2014). Dette kommer jeg tilbake til i kapittel 3.4. Datagrunnlaget i denne oppgaven består av både primær og sekundærdata.

Intervjuundersøkelsene som er gjennomført i dette prosjektet kan karakteriseres som primærdata. Det vil si at informasjonen er samlet inn av forskeren selv med formål om å kunne belyse denne oppgavens problemstilling (Jacobsen, 2005). Dokumentene som er analysert kan betraktes som sekundærdata. Dette materialet er samlet inn av andre og er i utgangspunktet ment å belyse et annet felt (Jacobsen, 2005; Tjora, 2017).

Forskningsstrategien i denne oppgaven bærer i stor grad preg av en retroduktiv tilnærming (Blaikie, 2010). Det er fordi jeg undersøker de underliggende mekanismene som bidrar til å

produsere det fenomenet som studeres. Et sentralt moment i en retroduktiv forskningsstrategi er at det en forsker på nødvendigvis ikke kan observeres direkte (Blaikie, 2010). En kommunes resiliens mot flombaserte hendelser består i stor grad av underliggende elementer. Det er likevel verdt å merke seg at både flombaserte hendelser og enkelte forebyggende tiltak, eller klimatilpasningstiltak, kan observeres fysisk. Oppgaven er derfor ikke utelukkende basert på en retroduktiv forskningsstrategi. Oppgaven bærer også preg av en deduktiv forskningsstrategi. En deduktiv tilnærming handler om å teste hypoteser, altså å styrke eller forkaste teori (Blaikie, 2010). Ved å anvende resiliensteori som et analyseverktøy kan en hevde at teoriens egnethet blir testet til en viss forstand. En kan også hevde at den abduktive forskningsstrategien spiller inn. Gjennom intervjuene har informantene forklart hvordan de oppfatter tilstanden og mekanismene i kommunene, noe som er typisk for den abduktive forskningsstrategien (Blaikie, 2010).

3.2 Valg av informanter og datakilder

Jeg har gjennomført ti intervjuer til sammen. De ti organisasjonene er presentert i tabell 2 nedenfor. Informantene er basert på et strategisk utvalg. Det vil si at informantene er valgt på bakgrunn av deres egenskaper og kvalifikasjoner (Thagaard, 2009). Således er valg av informanter gjort med den hensikt å kunne besvare oppgavens problemstilling best mulig. Det ble benyttet ulike framgangsmåter for å komme i kontakt med de forskjellige aktørene. Innledningsvis opprettet jeg kontakt med DSB via e-post. De tipset meg om noen relevante kontaktpersoner hos fylkesmannen i Troms, som jeg deretter opprettet kontakt med. Min veileder gjorde meg oppmerksom på ytterligere to aktører i Rogaland. Under intervju med fylkesmannen i Troms fikk jeg tips om aktuelle kontaktpersoner i Målselv og Tromsø kommune, som jeg deretter opprettet kontakt med. De resterende informantene opprettet jeg selv kontakt med via e-post og telefon. Prosessen med å avtale intervju tok til dels lang tid. Enkelte aktører var lett å komme i kontakt og avtale intervjutidspunkt med. Noen av organisasjonene tok det derimot litt lengre tid med. Grunnen til dette kan være at jeg enten hadde kontaktet feil person innledningsvis, eller at organisasjonene av ulike årsaker ikke kunne besvare forespørselen umiddelbart.

Valg av informanter til intervjuundersøkelsene baserer seg på flere forhold. For det første ønsket jeg informanter fra ulike deler av landet. Grunnen til dette er at Norge er et langstrakt

lang med flere forskjeller i forhold til hvor en befinner seg. Ved å gjennomføre intervjuundersøkelser med organisasjoner fra ulike deler av landet, så jeg det som mulig å kunne avdekke ulike elementer ved fenomenet som studeres. Jeg har gjennomført intervjuer med tre nivåer innenfor samfunnssikkerhetsarbeid, nemlig kommune, fylkesmannsembetet og direktorat. Grunnen til dette var for å få et mer nyansert syn på det forebyggende arbeidet som gjøres i kommunene. En annen grunn var for å se om kommunene og de øvrige myndighetene hadde likt eller ulikt syn på de forholdene som ble diskutert gjennom intervjuguiden. For det tredje er valg av informanter basert på eksponering av ulike typer flombaserte hendelser. Eigersund kommune er eksempelvis mest utsatt for vassdragsflom, mens overvannsflom er svært aktuelt i Vestfold. Følgelig kan også de forebyggende tiltakene og aktivitetene som kommunene har gjennomført være forskjellige.

Tabell 2: Oversikt over organisasjonene som er intervjuet i forbindelse med oppgaven.

Organisasjoner som er intervjuet	
Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)	Eigersund kommune
Fylkesmannen i Rogaland	Målselv kommune
Fylkesmannen i Troms	Sandefjord kommune
Fylkesmannen i Vestfold	Stavanger kommune
	Tromsø kommune
	Tønsberg kommune

For å komplementere datamaterialet fra intervjuundersøkelsene, så har jeg gjennomført dokumentanalyse. Det finnes en rekke ulike dokumenter som er relevant med hensyn til denne oppgaven. De analyserte dokumentene er presentert i tabell 3. Jeg har valgt å innhente data fra relevante nettsider, risiko- og sårbarhetsanalysene (ROS) til de undersøkte kommunene, FylkesROS-analysene til de aktuelle fylkene, relevante veiledere som kan brukes i den kommunale planleggingen, rapporter som omhandler klimaendringer, offentlige utredninger, lovverk, og andre kilder med relevans. Jeg fikk tak i alle ROS-analysene gjennom de respektive kommunenes hjemmesider, med unntak av Tromsø kommune sin ROS-analyse.

Tromsø kommune sin ROS-analyse er derfor ikke analysert og inngår ikke som en del av datagrunnlaget i denne oppgaven.

Tabell 3: Oversikt over de dokumentene som er analysert

Dokumenter som er analysert
<p>ROS-analyser:</p> <ul style="list-style-type: none">- Risikoanalyse for Eigersund kommune (Eigersund kommune, 2013).- Helhetlig Risiko- og sårbarhetsanalyse (Målselv kommune, 2014).- Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for nye Sandefjord (Sandefjord kommune, 2016).- Hendelse 51 Ekstremvær/naturhendelse (Stavanger kommune, 2017).- Risiko- og sårbarhetsanalyse (Tønsberg kommune, 2016).
<p>FylkesROS-analyser:</p> <ul style="list-style-type: none">- Betre føre var... Oversikt over risiko i Rogaland (Fylkesmannen i Rogaland (2013).- Risiko- og sårbarhetsanalyse for Troms 2016-2019 (Fylkesmannen i Troms (2016).- FylkesROS Vestfold 2017 (Fylkesmannen i Vestfold (2017).
<p>Veiledere:</p> <ul style="list-style-type: none">- Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen (DSB, 2014).- Klimahjelperen (DSB, 2015).- Veileder for FylkesROS (DSB, 2016c)
<p>Lovverk:</p> <ul style="list-style-type: none">- Plan- og bygningsloven (2008).- Sivilbeskyttelsesloven (2010).

3.3 Datainnsamling

3.3.1 Intervjuenes gang

Før intervjuprosessen begynte utarbeidet jeg en intervjuguide³. Intervjuguidens formål var å dekke ulike forhold som jeg på forhånd anså som relevante med hensyn til oppgavens tema (Jacobsen, 2005). Etter hvert ble det tydelig at enkelte spørsmål var mindre relevante. I tillegg

³ Intervjuguiden kan en finne i Vedlegg A.

ble noen spørsmål besvart av informantene under andre spørsmål (Tjora, 2017). Videre endret jeg formuleringen av enkelte spørsmål, og nye spørsmål kom fram. Under de første intervjuene ble intervjuguiden i stor grad ledende for intervjuets gang. Det vil med andre ord si at intervjuprosessen var særdeles strukturert (Thagaard, 2009). Senere ble det i større grad et mer veiledende dokument for samtalen, og det ble således bedre flyt under intervjuene. En grunn til dette kan være at min kunnskap om fagfeltet økte i takt med gjennomføring av intervjuer. Intervjuprosessen kan i så måte sies å ha vært strukturert innledningsvis, for så å ha tatt en mer semistrukturert form. Det ble også stilt oppfølgingsspørsmål underveis i intervjuet for enten å få mer utdypende svar eller for å tydeliggjøre momenter.

Tidsbruken på intervjuene har variert fra cirka 25 minutter til opp mot tre timer. De fleste intervjuene har likevel tatt mellom 45 minutter og en time og 15 minutter. Alle intervjuene, med unntak av ett, ble gjennomført hos de respektive organisasjonene ansikt til ansikt. Av pragmatiske årsaker ble det siste intervjuet gjennomført via netjtjenesten Skype. Det å gjennomføre intervjuene i deres egne lokaler ansikt til ansikt kan ha bidratt til å etablere en trygghetsfølelse for informantene, og muligens vært med på å gjøre det enklere å skape en god dialog under intervjuet (Thagaard, 2009). Det kan være enklere å oppnå personlig kontakt mellom intervjuer og informant ved ansikt til ansikt-intervjuer, kontra intervjuer via Skype, noe jeg anså som fordelaktig (Jacobsen, 2005; Thagaard, 2009). I utgangspunktet var mitt ønske å utelukkende gjennomføre ansikt til ansikt-intervjuer for å kunne skape en relasjon og sikre god flyt i samtalen. Under Skype-intervjuet opplevde jeg det likevel ikke som utfordrende å skape en slik atmosfære.

Før intervjuene startet ble informantene gjort oppmerksom på deres rettigheter. De fikk utdelt en samtykkeerklæring de frivillig kunne skrive under på⁴. Sentralt i samtykkeerklæringen er prinsippet om informert samtykke. Dette innebærer at informantenes deltakelse i studien er frivillig, at de er informert om prosjektet, og at de når som helst under prosessen har anledning til å trekke seg uten å oppgi grunn (Thagaard, 2009). Et annet prinsipp som ligger til grunn i samtykkeerklæringen er konfidensialitet. Prinsippet om konfidensialitet dreier seg om at informantene holdes anonymt, samt at informasjonen de utgir blir behandlet konfidensielt (Thagaard, 2009). De ulike organisasjonene som informantene representerer er

⁴ Samtykkeerklæringen kan en finne i Vedlegg B.

derimot gjengitt i oppgaven, etter samtykke. Alle intervjuene ble tatt opp på lydbånd, hvilket bidro til at jeg i større grad kunne vie min fulle oppmerksomhet til informantene underveis i intervjuet (Jacobsen, 2005; Tjora, 2017).

Etter endt intervju ble alle intervjuene transkribert. Jeg valgte å ikke transkribere intervjuene ordrett. Når en snakker vil en ikke ordlegge seg i avsnitt eller signalisere tegnsetting (Tjora, 2017). Jeg så det som hensiktsmessig å ha fullstendige setninger og godt språk med hensyn til mulige direkte sitater i oppgaven. En ulempe med dette kan være at materialet nødvendigvis ikke er nøyaktig det informantene sa, noe som kan ha bidratt til forhåndstolkning av informantenes utsagn. For å sikre at informantene ikke blir feilsitert har jeg derfor valgt å sende de aktuelle sitatene til informanten før bruk, for deres godkjenning (Tjora, 2017). En av informantene ønsket hele det transkriberte dokumentet for å kunne tydeliggjøre svarene de hadde gitt, og fikk således anledning til å strukturere svarene noe annerledes.

3.3.2 Dokumentanalyse

Dokumentene som er samlet inn har i stor grad vært knyttet til problemstillingen og forskningsspørsmålene (Lynggaard, 2012). Innledningsvis i dokumentanalyseprosessen søkte jeg på internett med søkeord som flom, overvann, kommunal planlegging, klimatilpasning og klimaframskrivning. Gjennom ulike nettsider som eksempelvis klimakommune.no, cicero.uio.no og klimaservicesenter.no fikk jeg et grovt innblikk i feltet. For å innhente relevante dokumenter benyttet jeg meg deretter av snøballmetoden. Snøballmetoden handler om å følge referansene mellom dokumentene, for så å gjenta prosessen i de neste dokumentene og videre (Lynggaard, 2012). Gjennom referanseoppfølging fant jeg en rekke dokumenter som ofte ble referert til. Jeg fant også aktuelle dokumenter som jeg muligens ikke ville blitt oppmerksom på uten referanseoppfølging.

Før intervjuprosessen begynte besøkte jeg de respektive organisasjonenes hjemmesider. Der fant jeg ROS-analyser, beredskapsplaner, kommunedelplaner og andre relevante dokumenter. Som tidligere nevnt, fant jeg ROS-analysene til alle kommunene via internett, med unntak av Tromsø kommune sin. Under intervjuprosessen ble jeg i tillegg gjort oppmerksom på andre kilder med relevans for oppgaven. Disse kildene er FylkesROS-analysene til de undersøkte fylkene, samt relevante veiledere som «Klimahjelperen» (DSB, 2015), «Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen» (DSB, 2014), og «Veileder for FylkesROS» (DSB,

2016c). Datamaterialet som er hentet fra de analyserte dokumentene er valgt grunnet dets relevans i forhold til oppgavens tematikk. De dokumentene som er analysert i denne oppgaven er presentert i tabell 3.

3.4 Validitet og reliabilitet

Diskusjonen om validitet og reliabilitet handler om kritisk drøfting av oppgavens funn og konklusjoner (Jacobsen, 2005). Formålet med dette underkapittelet er å reflektere over momenter som kan bidra til å styrke eller svekke oppgavens validitet og reliabilitet. Validitet omhandler resultatenes gyldighet, altså om de resultater som kommer fram gjennom forskningen oppfattes som riktige og samsvarer med virkeligheten (Jacobsen, 2005; Krumsvik, 2014; Thagaard, 2009). I denne oppgaven har jeg gjennomført både dokumentanalyser og intervjuundersøkelser. Gjennom metodetriangulering er informasjonen mellom de ulike dokumentene, og mellom intervjuundersøkelsene og dokumentene sammenlignet (Jacobsen, 2015). Hensikten med dette er å sikre at de dataene som anvendes i denne oppgaven er gyldige, troverdige og korrekte. Dokumentene som ligger til grunn i analysen kommer fra de undersøkte fylkene og kommunene, samt statlige aktører. Dette er kilder som kan anses som troverdige grunnet deres kompetanse, kunnskap og erfaringer på det aktuelle fagområdet. I en forlengelse av dette kan det være nødvendig å spørre seg om en har fått tak i de riktige kildene (Jacobsen, 2005). Gjennom intervjuprosessen fikk jeg inntrykk av at informantene hadde ulik kjennskap og kunnskap om de forskjellige temaene som ble tatt opp. Noen av informantene gav følgelig mer hensiktsmessig informasjon i forhold til oppgavens problemstilling. I tillegg hadde informantene ulike stillinger i deres respektive organisasjoner. Det kan tenkes at jeg nødvendigvis ikke kom i kontakt med de strategisk viktigste i alle organisasjonene. Likevel hadde alle informantene noe kjennskap til de temaene som ble diskutert. I tillegg hadde de forskjellige informantene forskjellige egenskaper, noe som kan ha bidratt til å gi et mer holistisk og nyansert bilde.

Det finnes forhold som kan ha bidratt til å svekke oppgavens validitet. Et moment som Jacobsen (2005) trekker fram er om ens kilder gir riktig informasjon, eller om de har en interesse av å gi et skjevt bilde av virkeligheten. Det kan tenkes at det er i informantenes interesse å gi et godt bilde av deres organisasjon og arbeidet de utfører. I en forlengelse av dette, så kan det tenkes at det er lite ønskelig å fortelle om mangler eller svakheter i det

forebyggende arbeidet mot flombaserte hendelser. Likevel poengteres det av flere av informantene at deres kommune nødvendigvis ikke har blitt eksponert for et stort antall flombaserte hendelser. I så måte er det rimelig å anta at informantenes oppfattelser av deres forebyggende arbeid og resiliens er gyldige i forhold til tilstanden og hverdagen i deres organisasjon. Videre er det også rimelig å anta at informantene ikke har hatt et ønske om å gi et skjevt bilde av virkeligheten.

Det er også hensiktsmessig å reflektere over om jeg har forstått informantenes utsagn riktig. Det kan tenkes at min oppfattelse av utsagnene kan være forskjellig fra hva informantene har ment å kommunisere. Dette kan ha hatt en effekt på transkriberingen siden de ikke er transkribert ordrett. Jeg har likevel bestrebet meg på å transkribere uten å endre meningsinnholdet i utsagnene. I tillegg gav jeg informantene muligheten til å få det transkriberte intervjuet for å kunne tydeliggjøre ens utsagn på steder der de følte det var behov, noe en av informantene ønsket. Informantene har også blitt tilsendt utsagn som anvendes som direkte sitat i oppgaven. Hensikten med dette er å sikre at deres ord ikke tas ut av kontekst, misforstås eller på annen måte misbrukes. Dette er momenter som kan ha bidratt til å styrke oppgavens validitet.

Reliabilitet kan forstås som pålitelighet. Det vil si om en annen forsker, ved bruk av samme metoder, kan komme fram til samme resultat (Thagaard, 2009). I denne oppgaven er metodiske valg og strategier redegjort for. Dette gir et godt utgangspunkt for å kunne gjennomføre den samme studien igjen. Hvorvidt en får de samme resultatene bærer likevel et preg av usikkerhet. Under intervjuundersøkelser genereres data fortløpende. Det vil si at de samme formuleringene og synspunktene muligens ikke kommer fram dersom en gjennomfører det samme intervjuet ved en senere anledning. I tillegg kan det tenkes at synspunkter knyttet til ens forebyggende arbeid og robusthet endres dersom en blir utsatt for en flombasert hendelse. Følgelig kan også datamaterialet en sitter igjen med være annerledes enn det som denne oppgaven baseres på. Det kan likevel tenkes at en vil få lignende empiriske funn grunnet de forebyggende tiltakenes aktualitet. I en forlengelse av dette kan det tenkes at de dokumentene som er analysert også kan bidra til at en kan komme fram til samme resultat. Lovverk og veilederne som er analysert vil antageligvis være gjeldene i overskuelig framtid. FylkesROS-analysene og ROS-analysene levetid er det dog noe usikkerhet ved. Det er fordi

kommunene rullerer og reviderer disse dokumentene med jevne mellomrom. Likevel bygger dokumentene i noen grad på deres forgjengere. Det synes vanskelig å fastslå reliabilitet med hensyn til denne oppgaven. Det er både usikkerhet knyttet til om en får de samme svarene dersom en gjentar intervjuundersøkelsene, og det er usikkerhet knyttet til hvilke risiko- og sårbarhetsanalyser som er gjeldene dersom en gjentar studien.

Hva angår de tolkninger og konklusjoner som trekkes i denne oppgaven, så er det nærliggende å tro at de i stor grad baserer seg på subjektive oppfatninger. Det vil si at andre forskere muligens vil trekke fram andre momenter enn det jeg har valgt. I tillegg kan, som nevnt, en flombasert hendelse endre hvordan en oppfatter ens system eller resiliens. Det kan derfor tenkes at området som studeres kan være endret dersom en gjennomfører studien på nytt. I en forlengelse av dette er det rimelig å anta at andre forskere muligens vil konkludere noe annerledes. Likevel er det verdt å merke seg at klimaendringene er en saktegående prosess, noe som kan bidra til at resultatene kan ha likheter.

4 Teori

I det følgende vil oppgavens teoretiske forankring redegjøres for. Sammen med empirikapittelet, vil dette kapittelet danne grunnlaget for den påfølgende analysen og drøftingen. Innledningsvis vil resiliensteorien presenteres med hovedvekt i Bruneau m.fl. (2003) sitt syn på begrepet. Videre vil de fire R-ene, robustness, redundans, ressurssterkhet og rapiditet, redegjøres for. Sårbarhet og robusthet er to begreper som er nært beslektet med resiliens, og vil derfor presenteres i slutten av kapittel 4.1. Planlegging kan anses som en viktig komponent i forebyggende arbeid. Jeg har derfor valgt å legge fram teori om planlegging med særlig fokus på planlegging for beredskap. Videre trekkes teori om klimatilpasning fram. Dette er vesentlig for å kunne belyse tiltak og aktiviteter som kan bidra til å forebygge mot framtidige flombaserte hendelser.

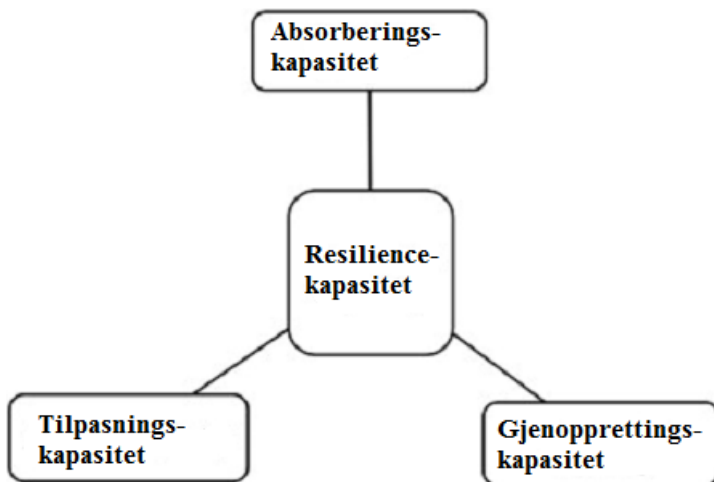
4.1 Resiliens

Med hensyn til oppgavens problemstilling er det nødvendig å ha en god forståelse av hva resiliens handler om. I faglitteraturen finnes det en rekke forskjellige definisjoner og forklaringer på begrepet (Haimés, 2009). Bruneau (2003) og hans kollegaer definerer resiliens som: (...) «*the ability of the system to reduce the chances of a shock, to absorb a shock if it occurs and to recover quickly after a shock*» (Bruneau m.fl., 2003, s. 736). I en forlengelse av dette påpeker de at et resilient system er et system med redusert sjanse for å svikte, reduserte konsekvenser dersom det feiler, og redusert gjenopprettingstid (Bruneau m.fl., 2003). I tillegg hevder de at resiliensbegrepet består av fire elementer, de såkalte fire R-er. Disse er robustness, redundans, ressurssterkhet og rapiditet (Bruneau m.fl., 2003). Videre forklarer Bruneau m.fl. (2003) at de fire R-ene kan skilles i to grupper, nemlig mål og midler. Robustness og rapiditet kan sees på som mål ved at det er sterke systemer og kort gjenopprettingstid en ønsker å oppnå. Redundans og ressurssterkhet betegnes som midler, altså det som bidrar til å oppnå målet om bedret resiliens i systemet (Bruneau m.fl., 2003).

En noe annerledes definisjon gis av Yacov Haimés (2009). Han forklarer resiliens som: (...) «*the ability of a system to withstand a major disruption within acceptable degradation parameters and to recover within an acceptable time and composite costs and risks*» (Haimés, 2009, s. 498). Haimés (2009) poengterer deretter at et system kan være resilient mot en type fare, eller en grad av den spesifikke faren, men sårbar mot en annen. Enkelt forklart så kan en

boligblokk for eksempel tåle en flom på to meter, men ikke på tre meter. Terje Aven tar opp tråden etter Haines (2009) i sin artikkel fra 2011. Han hevder at resiliens er tett knyttet til begrepet robusthet. Forskjellen på begrepene er at robusthet handler om konsekvenser og usikkerhet knyttet til én gitt hendelse, mens resiliens er åpen for enhver type hendelse som kan inntreffe. Resiliens kan derfor tolkes som usikkerheten om og omfanget av konsekvensene knyttet til enhver type hendelse (Aven, 2011).

Francis og Bekera (2014) forstår resiliens som kapasitet i et system. De forfekter at resiliens handler om et systems evne til å forutse og absorbere potensielle forstyrrelser. Videre handler resiliens om å utvikle tilpasningsmidler for å imøtekomme endringer i og rundt systemet. Det kan også dreie seg om å etablere responsadferd for enten å styrke kapasiteten til å stå imot forstyrrelser, eller komme tilbake til normaltilstand så fort som mulig etter hendelsen har inntruffet (Francis & Bekera, 2014). Til forskjell fra de fire R-er, så består resiliens i dette øyemed av tre andre underelementer, nemlig absorberingskapasitet, tilpasningskapasitet og gjenopprettingskapasitet. Sammen danner de tre kapasitetene «Resilienstriangelet» (Francis & Bekera, 2014), som vist i figur 1 nedenfor. De kan likevel ses i sammenheng med de fire R-er, noe jeg kommer tilbake til senere.



Figur 1: Resilienstriangelet (Francis & Bekera, 2014, s. 95).

Norris m.fl. (2008) fokuserer også på kapasiteter i deres definisjon på resiliens. Deres definisjon lyder som følger: «*a process linking a set of adaptive capacities to a positive*

trajectory of functioning and adaption after a disturbance» (Norris m.fl., 2008, s. 130). De legger videre vekt på at tilpasningskapasiteter i denne sammenhengen handler om ressurser med dynamiske egenskaper. Med dynamiske egenskaper forklarer de at ressurser eksempelvis kan være robuste, redundante eller raskt tilgjengelige (Norris m.fl., 2008).

Bruneau m.fl. (2003) trekker fram at en også kan snakke om ulike dimensjoner innenfor resiliens. De skiller mellom teknisk, organisatorisk, sosial og økonomisk resiliens. Den tekniske dimensjonen dreier seg om fysiske elementer og deres evne til å yte på et akseptabelt nivå når de blir utsatt for påkjenninger. Den organisatoriske dimensjonen handler om en organisasjons kapasitet til å fatte beslutninger og iverksette tiltak for å imøtekomme mål som bidrar til styrket resiliens. Den sosiale dimensjonen består av tiltak som er designet for å minske de negative konsekvensene som oppstår i et samfunn som rammes av en uønsket hendelse, når kritiske funksjoner eller tjenester faller bort. Til slutt handler den økonomiske dimensjonen om kapasiteten til å redusere både direkte og indirekte økonomiske tap som følge av en uønsket hendelse (Bruneau m.fl., 2003). Dimensjonen påvirker på hver sin måte hvilke mål en ønsker å oppnå innenfor de fire R-er. I tabellen nedenfor presenteres forslag til målsettinger innenfor den tekniske og den organisatoriske dimensjonen (Bruneau m.fl., 2003).

Tabell 4: Målsettinger for hva de fire R-er skal bidra med i den tekniske og den organisatoriske dimensjonen. Tabell basert på "Appendix A - Examples of Resiliency Measures" (Bruneau m.fl., 2003, s. 745).

Målsettinger	Teknisk dimensjon	Organisatorisk dimensjon
Robustness	Unngå skader, samt fortsette med å tilby tjenester.	Og kunne fortsette med å utføre ens angitte funksjoner.
Redundans	Back-up og duplisering av systemer, utstyr og ressurser.	Back-up-ressurser for å kunne opprettholde aktiviteter.
Ressurssterkhet	Metoder og teknologi for å kunne avdekke og analysere farer.	Planer og ressurser for å kunne håndtere skader og forstyrrelser.
Rapiditet	Optimalisering av tiden det tar for å returnere til tilstanden en hadde før hendelsen.	Minimere tiden som trengs for å gjenopprette tjenester, og gjennomføring av viktige responsoppgaver.

En kan tolke resiliensbegrepet på flere forskjellige måter. Det er likevel enkelte likhetstrekk på tvers av definisjonene. Et moment som går igjen er evnen til å stå imot eller absorbere påkjenninger fra en uønsket hendelse. Gjenopprettelse av ens system, samt å komme tilbake til normaltilstand etter en hendelse er også et element som går igjen. Det er også slik at de ulike definisjonene belager seg på et sett med komponenter som sammen kan forklare et systems resiliens. Som nevnt ovenfor, deles komponentene inn noe forskjellig. I det følgende vil hovedvekten legges på de fire R-ene som komponentene i resiliensbegrepet.

4.1.1 Robustness

Det kan være hensiktsmessig å skille mellom begrepene robusthet og «robustness». Grunnen til dette er at både «resilience» og «robustness» kan oversettes til robusthet. I faglitteraturen har disse begrepene derimot to forskjellige betydninger, som illustrert i forrige delkapittel. I denne oppgaven vil derfor begrepet robusthet omhandle den norske forståelsen av resiliens, mens robustness refererer til en spesifikk komponent i resiliens.

Robustness handler, ifølge Bruneau m.fl. (2003), om styrken eller evnen til elementer, systemer og andre enheter til å motstå et gitt nivå av påkjenninger uten å miste hele eller deler av sin funksjon. En lignende forklaring presenteres av Haines (2009). Han sier at robustness dreier seg om graden av et systems motstandsdyktighet mot forstyrrelser eller feil, med hensyn til dets design (Haines, 2009). Begge forklaringene påpeker at robustness dreier seg om et systems evne til å tåle en støyt, og graden av trykk det kan tåle. Et eksempel kan bidra til å aktualisere dette. La oss tenke at vi har et overvannshåndteringsanlegg med en kapasitet til å ta unna 2 millimeter nedbør i timen innenfor et gitt område. En kan tenke seg at anlegget er robust så lenge nedbørsmengdene holder seg under 2 mm i timen. Dersom anlegget kollapser når nedbørsmengden overstiger 2 mm i timen kan en si at anlegget ikke er robust. Hvis det kommer 3 mm nedbør i timen og anlegget klarer å håndtere 2 mm av nedbørsmengde, så kan en kanskje snakke om en grad av robustnesst i systemet. En kan således tenke seg at robustness ikke er et spørsmål om «å være» eller «ikke være», men heller i hvilken grad en er robust.

Istedenfor å anvende robustness foreslår Francis og Bekera (2014) begrepet absorberingskapasitet. Absorberingskapasitet kan forstås som i hvilken grad et system evner å absorbere de påvirkninger som følger etter en hendelse, samt evnen til å minimere

konsekvenser uten mye anstrengelse. Robustness, sammen med pålitelighet, er to elementer som kan bidra til å styrke et systems absorberingskapasitet med hensyn til forebygging (Francis & Bekera, 2014). Norris m.fl. (2008) fokuserer på egenskapene til ressurser i deres forståelse av resiliens. De mener at robustness handler om ressursers styrke kombinert med en lav sannsynlighet for ressursforringelse (Norris m.fl., 2008). Dersom en har mange eller et bredt mangfold av ressurser, samt at det er liten sannsynlighet for at de faller bort under en hendelse, så kan en hevde at en er robust i dette øyemed.

4.1.2 *Redundans*

Det andre elementet i resiliensbegrepet er redundans. Haimes (2009) forklarer at redundans handler om at funksjonene en komponent har skal kunne opprettholdes av andre komponenter, uten at ytelsen til systemet blir svekket, dersom komponenten feiler. Det vil med andre ord si at flere komponenter kan utføre samme jobben, altså at en har en form for back-up. Bruneau m.fl. (2003) hevder at redundans dreier seg om hvorvidt elementer, systemer eller andre enheter er mulig å erstatte, samt at de er kapable til å tilfredsstille funksjonen, ved påkjenninger eller forstyrrelser. Redundans kan således også handle om erstatningsbare og substituerbare komponenter. Dersom vi ser tilbake på eksempelet med overvannshåndteringsanlegget⁵, så kan en redundant løsning være å ha to pumper til å føre vann fra punkt A til punkt B. Hvis hovedpumpen bryter sammen kan reservepumpen kobles inn og opprettholde tjenesten som anlegget skal levere.

Norris m.fl. (2008) foreslår at redundans kan handle om ressursmangfold, altså at en har et stort spenn av ulike ressurser en kan sette i verk. Dersom en har et snevert sett av ressurser har en mindre mulighet til å håndtere en hendelse etter hvert som de blir brukt opp. Om en derimot har et bredt spekter av ressurser en kan sette i verk har en større mulighet til å fortsette opprettholdelse av drift (Norris m.fl., 2008). Et eksempel på redundans som ressursmangfold kan være at en har anledning til å hente inn eksternt fagpersonell til å rense og åpne opp kulverter dersom de kommunalt ansatte må hjem å hvile.

En kan tenke seg at absorberingskapasitet kan omfatte redundans, i tillegg til robustness. Absorberingskapasitet omhandler systemers evne til å absorbere de påkjenninger som

⁵ Eksempelet kan en finne på side 19.

kommer av en hendelse. (Francis & Bekera, 2014). Redundans kan således tenkes å være et element som kan bidra til å absorbere påkjenninger. Absorberingskapasitet kan omhandle hvorvidt en har sterke elementer som kan tåle de umiddelbare påkjenningene, men også back-up-elementer som kan bidra når primærkomponentene faller bort.

4.1.3 Ressurssterkhet

Ressurssterkhet er den tredje R-en i resiliensbegrepet. Bruneau m.fl. (2003) forklarer ressurssterkhet som kapasiteten til å identifisere problemer, etablere prioriteter og å mobilisere ressurser når det er fare for forstyrrelser på systemet. Videre kan dette dreie seg om evnen til å anvende materielle og menneskelige ressurser for å imøtekomme prioriteter, samt for og nå mål (Bruneau m.fl., 2003). Bruneau m.fl. (2003) eksemplifiserer ressurssterkhet med at en kan ha økonomisk kapasitet, fysiske ressurser, eller tilgjengelige informasjonstjenester. Ressurssterkhet kan blant annet innebefatte det å ha metoder til å avdekke de farer en står overfor, kapasitet til å planlegge og utarbeide planverk, samt å ha tilstrekkelig ressurser dersom en uønsket hendelse skulle inntreffe (Bruneau m.fl., 2003).

Norris m.fl. (2008) snakker om tilpasningskapasitet når de anvender begrepet resiliens. Som tidligere nevnt innlemmer de alle R-ene utenom ressurssterkhet i sin forståelse av resiliens. De legger vekt på at resiliens handler om en evne til å endre eller justere seg ved hjelp av ressurser som innehar dynamiske egenskaper. De hevder således at ressurssterkhet ikke er en dynamisk egenskap, nettopp fordi det er en ressurs i seg selv (Norris m.fl. 2008). For å tydeliggjøre deres refleksjoner kan en tenke seg at en har en gravemaskin. Den kan være robust ved at den tåler mye og det skal betydelige påkjenninger til for at den blir satt ut av spill. Den kan være redundant ved at en har mulighet til å bytte ut skuffa dersom den opprinnelige ikke kan brukes lenger. Og den kan ha elementet rapiditet ved at en raskt kan ha den tilgjengelig, noe jeg kommer tilbake til i neste delkapittel. I henhold til Norris m.fl. (2008) sin tankegang, kan den dog ikke være ressurssterk, nettopp fordi gravemaskinen er en ressurs i seg selv.

Tilpasningskapasitet i resilienstriangelet til Francis og Bekera (2014) kan synes å inneha noen lignende elementer fra ressurssterkhetsbegrepet til Bruneau m.fl. (2003). Tilpasningskapasitet kan forklares som evnen et system har til å justere seg når uønskede hendelser oppstår. Dette elementet gjør seg ofte gjeldene når absorberingskapasiteten har blitt oversteget. Dersom et

system ikke klarer å stå imot de umiddelbare påkjenningene fra en uønsket hendelse, kan dets evne til å endre seg bidra til å redusere negative konsekvenser (Francis & Bekera, 2014). Francis og Bekera (2014) hevder at ens tilpasningskapasitet kan styrkes ved å forutse uønskede hendelser, gjenkjenne uforutsette hendelser, reorganisere seg etter en uønsket hendelse, og å være generelt forberedt på mulige uønskede hendelser som kan inntreffe.

4.1.4 Rapiditet

Den fjerde og siste R-en er rapiditet. Rapiditet handler om kapasiteten til å imøtekomme prioriteter og å oppnå ens mål så tidlig som mulig for å begrense skader og framtidige forstyrrelser (Bruneau m.fl., 2003). En kan med andre ord si at det handler om å håndtere en hendelse så fort som mulig, samt å komme tilbake til normaltilstand så fort som mulig. Tiltak for å styrke ens rapiditet kan, ifølge Bruneau m.fl. (2003), være å minimere tiden en trenger for gjenopprette tjenester og minimere tiden en trenger for å gjennomføre viktige responsoppgaver. Norris m.fl. (2008) snakker om rapiditet som en egenskap ved ressurser. De forklarer at rapiditet handler om hvor raskt en kan få tilgang til og iverksette ressurser (Norris m.fl., 2008). Francis og Bekera (2014) bruker begrepet gjenopprettingskapasitet. De forfekter at gjenopprettingskapasitet dreier seg om hvor raskt en kan komme tilbake til normaltilstand eller en forbedret tilstand (Francis & Bekera, 2014).

4.1.5 Sårbarhet og robusthet

I det norske begrepsapparatet anvender en gjerne begrepene sårbarhet og robusthet istedenfor resiliens. Det er derfor hensiktsmessig med en kort redegjørelse for hva disse begrepene innebærer. Sårbarhetsbegrepet ble blant annet definert i «NOU 2000:24 – Et sårbart samfunn», ved tusenårsskifte (NOU 2000:24, 2000). Sårbarhetsutvalget lanserte den gang følgende definisjon på sårbarhet: «*Et uttrykk for de problemer et system vil få med å fungere når det utsettes for en uønsket hendelse, samt de problemer systemet får med å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet*» (NOU 2000:24, 2000, s. 18). Samtidig poengterte Sårbarhetsutvalget at sårbarhet kan påvirkes, reduseres og begrenses. Sårbarhet er med andre ord ikke et statisk fenomen (NOU 2000:24, 2000). Det at sårbarheten kan variere sammenfaller med blant annet Haimes (2009) og Bruneau m.fl. (2003) sin oppfatning om at en kan ha grader av resiliens i et system.

Aven m.fl. (2011) presenterer også en definisjon på sårbarhet i boken «Samfunnssikkerhet». Der defineres sårbarhet som: «*Et systems evne til å opprettholde sin funksjon når det utsettes for påkjenninger*» (Aven m.fl., 2011, s.124). Definisjonen brukes også når en snakker om robusthet (Aven m.fl., 2011). Kruke, Olsen og Hovden (2005) deler samme forståelse. I artikkelen «Samfunnssikkerhet – forsøk på en begrepsfesting» (2005) hevder de at robusthet og sårbarhet i realiteten uttrykker det samme, men at det ofte anses som to motstykker (Kruke m.fl., 2005).

Terje Aven (2011) forklarer at robusthet og resiliens er to begreper som er svært like. Forskjellen på begrepene er at robusthet handler om konsekvenser og usikkerhet knyttet til en gitt hendelse, mens resiliens er åpen for enhver type hendelse som kan inntreffe (Aven, 2011). Sett i lys av denne logikken kan en karakterisere et system som robust dersom det kan stå imot enkelthendelser, eksempelvis vassdragsflom. Likevel kan det være andre hendelser en ikke er robuste mot. Et resilient system vil derimot si at systemet kan stå imot enhver type hendelse, forutsette og uforutsette (Aven, 2011)

Yacov Haimen (2006) har også forsøkt å definere begrepet sårbarhet. Han presenterer sin definisjon av sårbarhet i artikkelen «On the Definition of Vulnerabilities in Measuring Risks to Infrastructure» (Haimen, 2006). Han forklarer at sårbarhet omhandler en iboende tilstand i et gitt system, som kan utnyttes av en motpart til å påvirke systemet negativt (Haimen, 2006). Som nevnt, hevder Haimen (2009) at sårbarhet og resiliens i utgangspunktet er det samme. Begge begrepene handler om evnen et system har til å stå imot farer. Likevel presiserer han at det også er en forskjell. Sårbarhet representerer et systems forsvar, mens resiliens i tillegg innlemmer gjenopprettingsfasen etter en uønsket hendelse (Haimen, 2009).

4.2 Planlegging for beredskap

Informanten fra Fylkesmannen i Vestfold sier at kommunene driver med veldig mye planlegging. Med hensyn til det forebyggende arbeidet som utøves av kommunene, kan planlegging anses som en viktig komponent. Jeg har valgt å legge fram planleggingsteori med fokus på beredskap. Ifølge Klein m.fl. (2003) er planlegging og beslutningstaking svært vanskelig grunnet usikkerheten knyttet til klimaendringer på lokalt nivå. Dette gjør seg spesielt gjeldene når det kommer til bygging av infrastruktur som skal ha lang levetid (Klein

m.fl., 2003). I det følgende vil derfor noen strategier og retningslinjer for planlegging bli presentert.

Ronald W. Perry og Michael K. Lindell (2003) foreslår i artikkelen «Preparedness for Emergency Response: Guidelines for the Emergency Planning Process» et sett med retningslinjer for hvordan en skal drive beredskapsplanlegging. Nedenfor følger en tabell med de ti punktene.

Tabell 5: Oppsummering av Perry og Lindell (2003) sine retningslinjer for beredskapsplanlegging.

10 Retningslinjer for beredskapsplanlegging	
1	Skal baseres på korrekt kunnskap
2	Skal bidra til at beredskapsledere fatter nødvendige tiltak
3	Skal vektlegge fleksibilitet i kriseresponsen
4	Skal ta for seg intern koordinering
5	Skal integrere forskjellige aktørers planer for å styre flere farer
6	Skal inneha en øvelses-komponent
7	Skal bidra til å teste foreslåtte scenarioer
8	Planleggingsprosessen er en kontinuerlig prosess
9	Planleggingen utføres under forhold preget av konflikt og motstand
10	En skal anerkjenne at planlegging og håndtering er to forskjellige funksjoner

Det første punktet (1) handler om at beredskapsplanlegging skal basere seg på korrekt kunnskap om farer og sannsynlige reaksjoner i befolkningen. Dette kan oppnås ved å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyser (Perry & Lindell, 2003). Selv om det finnes kunnskap eller informasjon som bærer preg av mangler, eller at det rett og slett ikke foreligger, påpeker Perry og Lindell (2003) at den første retningslinjens budskap dreier seg om å søke etter den beste tilgjengelige kunnskapen. Det andre punktet (2) dreier seg om at beredskapsplanlegging skal bidra til å oppmuntre beredskapsledere til å fatte nødvendige tiltak. Risikovurderinger gjennom alle hendelsens faser bidrar til å legge grunnlag for å fatte de nødvendige tiltakene. I tillegg må tiltakene gjennomføres på bakgrunn av riktig og

fullstendig informasjon slik at hendelsen håndteres på best mulig måte (Perry & Lindell, 2003).

Den tredje retningslinjen (3) fokuserer på at planleggingsprosessen skal vektlegge fleksibilitet i kriseresponsen. Med hensyn til at kriser skaper omgivelser preget av usikkerhet og endring, er det formålstjenlig at de involverte i hendelsen kan justere seg i forhold til endringene. Poenget i denne sammenhengen dreier seg således om at beredskapsplanen bør legge til grunn prinsipp for responsen istedenfor detaljerte beskrivelser av hvordan en eksakt skal handle. Den neste retningslinjen (4) dreier seg om organisasjoners interne koordinering (Perry & Lindell, 2003). Ifølge Perry og Lindell (2003) er det nødvendig at de ulike organisasjonene har kjennskap til blant annet hverandres ansvar og roller, kapasiteter og kommunikasjonssystemer. Det er således hensiktsmessig at dette inngår i beredskapsplanverket. Med hensyn til å legge til rette for intern koordinering, så bør en gjennomgå organisasjonenes egne beredskapsplaner. Videre er det også nødvendig å trene på koordinering, samt følge opp kritikkverdige momenter til planen for å forbedre den (Perry & Lindell, 2003).

Det femte (5) punktet omhandler integrering av planene til de enkelte aktører sine farer i en mer omfattende multi-fare-styring. Ulike aktører innenfor krisehåndtering kan ha eller dekke de samme behovene. Ved å integrere de ulike aktørenes planverk kan en få tilgang til flere muligheter hva angår ressurser, utstyr og personell. Videre (6) bør planene belages på at det skal gjennomføres øvelser av disse. Øvelseskomponenten i beredskapsplanen bidrar til å kommunisere risiko ut til relevante aktører og teste planen slik at potensielle problemer avdekkes (Perry & Lindell, 2003). I en forlengelse av dette omhandler den syvende retningslinje (7) testing av foreslåtte scenarier. Det å gjennomføre slike øvelser kan gi viktig informasjon med hensyn til å forbedre beredskapsplanen. I tillegg skaper øvelser en plattform der beredskapsaktører danner relasjoner seg imellom. Et annet viktig punkt (8) er at beredskapsplanlegging er en kontinuerlig prosess. Siden ulike forhold og omgivelser er i stadig endring må også beredskapsplanen kontinuerlig tilpasses (Perry & Lindell, 2003).

Den nest siste retningslinjen (9) dreier seg om at planlegging for beredskap som oftest utføres med både konflikter og motstand. En utfordring kan være at folk ikke liker å tenke på mulige kriser. En annen utfordring kan være at noen ønsker å bruke de ressursene som

beredskapsplanlegging medfører et annet sted. En tredje utfordring kan være at det oppstår stridigheter om å få tildelt mest mulig midler til sin avdeling i organisasjonen. Den tiende retningslinjen (10) er at det skal anerkjennes at planlegging og håndtering er to forskjellige funksjoner. Hvorvidt planleggingen lykkes hviler på dens egnethet når krisen oppstår.

Klein m.fl. (2003) foreslår fem momenter som kan bidra til å styrke et samfunns resiliens. Det kan tenkes at disse fem punktene derfor bør vurderes når en planlegger. De fem momentene er som følger:

- Utvikle økonomiske ressurser, redusere risiko og ressursforskjeller, og ivareta de områder med størst sosial sårbarhet.
- For å få tilgang til sosial kapital, som er en av de viktigste ressursene i et samfunn, må lokalbefolkning engasjeres på en meningsfull måte i den skadereduserende prosessen.
- Allerede eksisterende organisatoriske nettverk og forhold er nøkkelen til rask mobilisering av beredskap og krisestøtte for de overlevende etter en krise.
- Inngrep må til for å styrke og bevare naturlig framkomst av sosial støtte i etterkrisefasen.
- En må planlegge for kjente farer, men en må også planlegge for å ikke ha en plan hvis noe uforutsett skulle inntreffe. Det betyr at de må utøve fleksibilitet og fokusere på å bygge strukturer og ressurser som kan fungere under uforutsette hendelser.

Klein m.fl. (2003) forfekter at risikoredusering knyttet til en fare, samt klimatilpasning, er en iterativ prosess. Dette innebærer informasjonsutvikling, øking av bevissthet, planlegging, design, implementering og overvåking (Klein m.fl., 2003). Det at det er en iterativ prosess innebærer at en nødvendigvis ikke er nødt til å gjøre seg ferdig med en fase før en går videre på neste. En trenger eksempelvis ikke gjøre seg ferdig med planleggingsfasen før en implementerer et tiltak. Det er således en flyttende prosess der en kan bevege seg fram og tilbake mellom de ulike fasene.

4.3 Klimatilpasning

Det å drive med klimatilpasning har etter hvert blitt mer aktuelt med hensyn til å forebygge mot klimarelaterte hendelser. Men hva er egentlig klimatilpasning? Klein m.fl. (2003) forklarer tilpasning til klimaendringer som en prosess i et system der en justerer seg, på

bakgrunn av faktiske eller forventede virkninger av klimaendringer, med mål om å redusere skade eller utnytte fordelaktige muligheter. Tilpasningskapasitet er et sentralt begrep i denne sammenhengen. Klein m.fl. (2003) definerer tilpasningskapasitet som: «*the ability to plan, prepare for, facilitate, and implement adaption options*» (Klein m.fl., 2003, s. 38).

Videre presenteres fem tilnæringer til tilpasning som en kan dra nytte av i framtiden. For å stå imot virkningene av klimaendringer kan en (1) øke motstandsdyktigheten i fysisk infrastruktur (Klein m.fl., 2003). Hvis en eksempelvis estimerer at jernbanetransport kan opprettholdes ved en vannstand på 30 cm så vil et tilpasningstiltak, sett i lys av denne tilnærmingen, være å endre infrastrukturen slik at den kan opprettholdes ved en høyere vannstand. Selv om jernbanetransporten kan opprettholdes under de gjeldene estimerer, kan et slikt tilpasningstiltak bidra til at framtidige farer knyttet til høy vannstand reduseres. Det kan også være aktuelt (2) å øke fleksibiliteten i potensielt sårbare menneskestyrte systemer. Tilpasningstiltak i denne tilnærmingen kan dreie seg om å endre virksomhetens ledelsespraksis. Den tredje tilnærmingen (3) dreier seg om å styrke tilpasningsevnen til sårbare naturlige systemer. Denne tilnærmingen handler om økosystemer og kan eksempelvis være fjerning av de barrierer som hindrer planter og dyr å migrere. En annen tilpasningstilnærming (4) er å reversere det som øker sårbarhet. Dersom et område er definert som sårbart grunnet menneskelig aktivitet eller bosetting, så kan denne tilnærmingen dreie seg om å redusere eller fjerne menneskelig aktivitet i det aktuelle området. Det kan også handle om å bevare naturlige systemer som beskytter en mot farer (Klein m.fl., 2003). Bevaring av grønne områder og jord med god infiltreringsevne kan i dette øyemed være et tilpasningstiltak med hensikt om å redusere sårbarhet i flomutsatte områder. Det siste momentet som tas opp er (5) å forbedre bevissthet og beredskap blant folket. Denne tilnærmingen dreier seg om å informere folket om både risiko og mulige konsekvenser vedrørende klimaendringer. I tillegg innebefatter denne tilnærmingen etablering av tidligvarslingssystemer for ekstremvær.

De fem tilpasningstilnærmingene kan ses på som proaktive tilnæringer, da de i hovedsak gjør seg gjeldene i førfasen til en hendelse. Det er likevel ikke slik at hver tilnærming er passende til enhver sak (Klein m.fl., 2003). Det påpekes av Klein m.fl. (2003), at de ulike tilpasningstilnærmingene avhenger av kost-nytte avveininger, samt av om graden av usikkerhet knyttet til risikoens omfang blir redusert. Dette forklares ved at dersom det er høy

grad av usikkerhet vil en tilnærming som innebefatter store investeringer, eller som resulterer i en situasjon som blir kostbar ved endring av kunnskap i framtiden, være lite optimal (Klein m.fl., 2003).

5 Empiri

I det følgende vil jeg presentere de empiriske funn. Datagrunnlaget kommer, som tidligere nevnt, fra intervjuundersøkelser og dokumentanalyser⁶. De funn som blir presentert anses som de mest relevante for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene. I delkapittel 5.1 presenteres de undersøkte fylkene og kommunene sin oppfatning av risikoen for å bli utsatt for flombaserte hendelser. I det neste delkapittelet vil de ulike tiltakene og aktivitetene som kommunene gjennomfører bli presentert. Temaene som belyses i dette delkapittelet er planlegging med hjelp av offentlige støtteverktøy, overvannshåndtering, tiltak ved kystlinjen, design og utforming som tilpasning, og hva en gjør hvis uhellet har inntruffet.

5.1 Risikoen for å bli utsatt for flom

Med utgangspunkt i de ulike fylkene sine FylkesROS-analyser, de tilgjengelige helhetlige ROS-analysene for de undersøkte kommunene, samt informasjon fra intervjuundersøkelsene, vil jeg i dette delkapittelet presentere hvordan organisasjonene vurderer risikoen for å bli utsatt for flombaserte hendelser. Dette delkapittelet er kategorisert med hensyn til de undersøkte fylkene.

5.1.1 Vestfold

I Vestfold sin FylkesROS-analyse vurderes sannsynligheten for å bli utsatt for ekstremværhendelser som svært høy, altså at det vil skje oftere enn en gang per 50 år. Innenfor kategorien ekstremvær legges det vekt på vær og vind, samt at ekstremvær kan være en årsak til at flom oppstår. I konsekvensvurderingen anses den forespeilede hendelsen som moderat, men at de som blir direkte berørt vil kunne oppleve det som mer dramatisk. Et annet scenario som tas opp i Vestfolds FylkesROS er stormflo. Sannsynlighetsvurderingen av å bli utsatt for stormflo anses i Vestfold for å være svært lav, altså at hendelsen vil inntreffe gjennomsnittlig en gang mellom 100 og 1000 år. Konsekvensvurderingene av hendelser med stormflo anses å være av en mer betydelig karakter enn ved ekstremvær. Det trekkes fram at en blant annet kan oppleve redusert framkommelighet grunnet oversvømte veier, samt forurensing av drikkevann (Fylkesmannen i Vestfold, 2017). Under intervju med Fylkesmannen i Vestfold forklarte informanten at de i fylket har registrert ekstremvær over de

⁶ Oversikt over informanter som er intervjuet og dokumenter som er analysert er presentert i tabell 2 og tabell 3.

siste to til tre årene, noe som anses som sjeldent. Informanten legger til at det ikke nødvendigvis er vassdragsflom som er utfordringen, men at: (...) «*det som har gitt de største skadene er overvann*». Informanten fra Fylkesmannen i Vestfold forteller om flombaserte hendelser som inntraff høsten 2015. Videre forteller informanten at de fikk omfattende økonomiske skader som følge av store mengder overvann, og at de totale kostnadene av hendelsene var på 60 millioner kroner.

I risiko- og sårbarhetsanalyse til Tønsberg kommune finner en hendelsen «*Ekstremvær nedbør: Flom, springflo og sterk vind*» (Tønsberg kommune, 2016, s. 27). Sannsynligheten for at denne hendelsen inntreffer er satt til 5, som betyr at det anses som sannsynlig at hendelsen vil inntreffe. Konsekvenser er delt opp i tre kategorier: Liv og helse, miljø, og materielle verdier. Konsekvenser for liv og helse er satt til 6, altså at alvorlig personskade og at dødsfall kan forekomme. Under miljøkategorien skårer hendelsen 4, hvilket betyr at en kan få miljøskader som krever mindre tiltak. I den siste kategorien, materielle verdier, er det satt en skår på 8, noe som anses som kritisk med skader for inntil 50 millioner kroner. Med bakgrunn i de tre kategoriene vurderes hendelsens risikopoeng til 51, hvilket plasserer den i rødt område i risikomatrixen (Tønsberg kommune, 2016). Informanten fra Tønsberg kommune påpeker at disse tallene muligens vil oppjusteres ved neste rullering av ROS-analysen. Informanten forklarer videre at oppjusteringen i så fall vil dreie seg om sannsynlighetsestimaterne, og ikke konsekvensestimaterne. Informanten sier: «*Jeg tror ikke konsekvensene vil bli noe større, men jeg tror risikoen er større for at det vil skje oftere*». Hva angår bevissthet knyttet til framtidens klima, så forteller informanten fra Tønsberg kommune at: «*For oss så er det basert på en veldig enkel sannhet om at det blir mer nedbør og et verre klima*». Informanten sier videre at klimaframskrivninger er et viktig bidrag for å kunne danne et godt kunnskapsgrunnlag i planleggingsprosessen, men at det sentrale er budskapet om at det blir verre.

Sandefjord kommune har også en hendelse som tar for seg ekstremvær i deres ROS-analyse. Hendelsen innebærer blant annet ekstreme mengder regn på kort tid, flom og stormflo. Sannsynligheten for at hendelsen «*Ekstremvær*» vil inntreffe er satt til en gang per 10 til 50 år. Konsekvensene av hendelsen varierer utfra kategoriene. I analysen anses konsekvensene på liv og helse for å være «ingen døde». Likevel presiseres det at mellom 6 og 20 mennesker

vil få skader eller bli syke som følge av hendelsen (Sandefjord kommune, 2016). Under intervjuet med Sandefjord kommune forklarte informantene at de jobber mye med overvannsproblematikk fordi det anses som sannsynlig at det vil oppstå hendelser tilknyttet overvann. Informantene forklarer også at stormflo og høyt havnivå er aktuelle problemområder i kommunen, og at de tidligere har hatt episoder med rimelig store oversvømmelser. I en forlengelse av dette reflekterer informantene om flom i mindre vassdrag. De forteller at denne typen flombasert hendelse muligens har fått minst oppmerksomhet, men at flom i mindre vassdrag har inntruffet hyppigere de siste årene. Informantene påpeker likevel at Sandefjord kommune er lokalisert i en av de roligste delene av landet.

5.1.2 Rogaland

Mye nedbør på kort tid kan være utfordrende og gi store materielle skader, samt true liv og helse, ifølge Rogaland sin FylkesROS. Videre påpekes det at en i Rogaland vil oppleve mer nedbør i årene som kommer. Det kommer ikke fram av FylkesROS-analysen hvor risikoutsatt Rogaland er i dag for å bli rammet av flombaserte hendelser. Likevel trekkes det fram at Rogaland er et flomutsatt fylke og at en vil oppleve flere flombaserte hendelser i framtiden (Fylkesmannen i Rogaland, 2013). Informanten fra Fylkesmannen i Rogaland forfekter at det vil være forskjellige typer flom en er utsatt for med hensyn til hvor i fylket en befinner seg. Dette forklarer informanten ved at Stavanger gjerne er mer utsatt for flom i form av overvann grunnet mange tette flater, mens vassdragsflom er mer aktuelt lengre nord i fylket.

Stavanger kommune har i et upublisert dokument analysert en hendelse de kaller «Ekstremvær/naturhendelse»⁷. Denne hendelsen tar blant annet for seg ekstreme nedbørsmengder og flom. Sannsynlighetsberegningen for hendelsen er satt til 0,1-1 %, noe som betyr at det vil inntreffe mellom hvert 100 til 1000 år. Det legges videre til at: «*Ekstremvær opptrer relativt hyppig. Ekstremvær med direkte konsekvens for menneskeliv er imidlertid lang mindre sannsynlig*» (Stavanger kommune, 2017, s. 2).

Konsekvensvurderingen av hendelsen viser at dødsfall på grunn av hendelsen ikke er aktuelt. I framtiden derimot antas det at «ekstremvær/naturhendelse» kan medføre tap av menneskeliv. Økonomiske tap antas å ligge på mellom 100 millioner og en milliard kroner. I

⁷ Under intervju med informant fra Stavanger kommune fikk jeg tildelt det nevnte dokumentet.

tillegg antas det at forstyrrelser i menneskers dagligliv kan være av betydelig omfang (Stavanger kommune, 2017). Informanten fra Stavanger kommune forklarer at problematikk knyttet til havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning er svært aktuelt i kommunen. Dette eksemplifiserer informanten med en hendelse der stormflo bidro til uvanlig høy vannstand langs sjøkanten i Stavanger sentrum. I en forlengelse av dette sier informanten at også flom i form av store mengder overvann er aktuelt. Det kommer fram under intervjuet at overvannsflom blir tildelt mye oppmerksomhet, blant annet gjennom ulike prosjekter som Stavanger kommune leder eller er en del av. I Stavanger kommune er det lite fokus på vassdragsflom. Informanten forteller at de ikke opplever elveflom, men at de har noen småelver og bekker som er lagt rør og lignende.

Det er tre hendelser i Eigersund kommune sin ROS-analyse som er spesielt interessante med hensyn til flombaserte hendelser. Både hendelsen «flom i elver og vassdrag» og «stormflo/springflo» anses som sannsynlig, som vil si at det vil inntreffe gjennomsnittlig en gang i løpet av 1-10 år. Konsekvensvurderingen er satt til «en viss fare» i forhold til risiko for mennesker, hvilket betyr at en antar at det vil forekomme få og små personskader. En annen hendelse som er av interesse er «ekstrem nedbør». Denne hendelsen vurderes også som sannsynlig, men konsekvensene er vurdert som «kritisk». Det vil si at en antar at det kan forekomme få, men alvorlige personskader. De tre hendelsene er alle vurdert som «farlig» med hensyn til risiko for økonomi. Det vil si at en antar at hendelsene vil medføre skader med en samlet sum på mellom 5 og 50 millioner kroner (Eigersund kommune, 2013). Informanten fra Eigersund kommune forklarer at hovedutfordringen med flombaserte hendelser i kommunen er knyttet til hovedvassdraget som går gjennom sentrum. I en forlengelse av dette trekkes ekstremværet «Synne» fram som et eksempel på utfordringene knyttet til elven. Ekstremværet «Synne» var en naturbasert hendelse i 2015 som gav store nedbørsmengder over Vestlandet. Informanten forteller at «Synne» resulterte i særdeles stor vannføring i elven, og at det flommet over på enkelte plasser. Når det gjelder overvann, så anser ikke informanten det som et like stort problem. Likevel presiserer informanten at det kan være en medvirkende faktor til ekstra stor vannføring i vassdraget grunnet avrenning lengre opp i elveleiet i nabokommunene.

5.1.3 Troms

Sannsynligheten for å bli rammet av vassdragsflom blir i Troms sin FylkesROS ansett som sannsynlig, altså at det vil inntreffe i gjennomsnitt en gang mellom 50 og 100 år.

Konsekvensene anslås å være små med både mindre personskader og miljøskader. Flom er i FylkesROSen analysert utfra flommen i Målselv i 2012. Under hendelsen «Stormen Fredrik» presenteres et tenkt scenario. Det trekkes fram at bølgehøyder kan komme opp i 10-12 meter, og enkeltbølger med ytterligere høyde. Dette kan følgelig gi oversvømmelser i enkelte områder. Sannsynligheten for at en storm, som «Stormen Fredrik», inntreffer vurderes som svært sannsynlig. Med dette menes at det vil inntreffe oftere enn en gang hvert tiende år. Ekstreme nedbørsmengder i form av regn er ikke et moment i Troms sin FylkesROS (Fylkesmannen i Troms, 2016).

Informanten fra Tromsø kommune forklarer at de i kommunen verken har store elver eller betydelige overvannshendelser. Likevel reflekterer informanten over mulige overvannshendelser i framtiden med bakgrunn i de siste årenes kraftige regnværsperioder om vinteren. Informanten fra Tromsø kommune forteller at: *«Når det gjelder klimascenarioer og kunnskap om klimaendringer, så er den ikke konstant. Det er en type kunnskap som er i bevegelse hele tiden»*. I så måte påpeker informanten at det kan være vanskelig å vite hva som vil bli aktuelt av flombaserte hendelser i framtiden. I tillegg sier informanten at perioden med snødekke stadig reduseres, noe som fører til økt vannføring ned fra fjellene tidligere på året.

I Målselv kommune sin ROS-analyse er hendelsene «Flom» og «Ekstremvær snø og regn» analysert. Sannsynligheten for at det oppstår vassdragsflom vurderes som lite sannsynlig, altså at det oppstår mindre enn en gang i løpet av 50 år. Konsekvensene av en vassdragsflom vurderes derimot til å være farlig, noe som betyr alvorlige skader på miljø og andre avhengige systemer, samt alvorlige personskader. Likevel poengteres det at mesteparten av bebyggelsen ligger i lite utsatte områder (Målselv kommune, 2014). Dette momentet tydeliggjøres også av informantene under intervjuet. Sannsynligheten for å bli rammet av en ekstremværhendelse med regn anses som mindre sannsynlig, noe som betyr at det inntreffer en gang mellom ti og 50 år. Konsekvensene av en ekstremværhendelse med regn anslås å være kritisk. Med dette menes omfattende skader på miljøet og alvorlige personskader (Målselv kommune, 2014). Informantene fra Målselv kommune forklarer at flombaserte hendelser ikke er den mest

aktuelle problematikken i kommunen grunnet bebyggelsens plassering. De poengterte likevel at vassdragsflom kan forekomme dersom det blir mye regn. Det er fordi vannmasser fra omkringliggende kommuner og Sverige føres via ulike elver mot utløpet i Målselv kommune.

5.2 Tiltak og aktiviteter i kommunene

Under intervjuundersøkelsene fremkommer det at det finnes en rekke tiltak og aktiviteter som kommunene kan iverksette. Noen tiltak kan eksempelvis være fysiske anlegg og installasjoner, mens andre kan være tilpasningstiltak og aktiviteter gjennom ulike typer dokumenter eller gjennom menneskers adferd. Som tidligere nevnt, handler klimatilpasning om å: (...) «*øke forståelsen av dagens og framtidens klima, og å gjøre tiltak eller endre praksis for å hindre ulemper av klimaendringer*» (Miljødirektoratet, 2016). I følge FNs klimapanel er nasjonale myndigheter svært viktig med hensyn til tilpasningsplanlegging og gjennomføring fordi de koordinerer tiltak og bidrar med støtte og rammeverk. I en forlengelse av dette trekkes det fram at lokale myndigheter er avgjørende for framgang i tilpasningsarbeidet (IPCC, 2014). I det følgende skal vi se på noen ulike klimatilpasningsalternativer kommunene kan benytte seg av.

5.2.1 Planlegging med hjelp av offentlige støtteverktøy

Sikkerhets- og beredskapsarbeidet i Norge bygger på et sett grunnleggende prinsipper. I Stortingsmelding, nr. 29 «Samfunnssikkerhet» (2012), presenteres ansvars-, nærhets-, likhets- og samvirkeprinsippet. Med hensyn til hvordan en organiserer seg er likhetsprinsippet særlig relevant. Likhetsprinsippet handler om at: (...) «*den organisasjon man operer med under kriser skal være mest mulig lik den organisasjon man har til daglig*» (Justis- og beredskapsdepartementet, 2012, s.39). I Norges offentlige utredninger, nr. 24 (2000), forklares det at likhetsprinsippet baseres på tanken om at den som utfører en arbeidsoppgave i fredstid har de beste forutsetningene for å håndtere den samme oppgaven under en krise eller en krig. Informanten fra Eigersund kommune forklarer at det å være robust kan innebære å drifte det vanlige arbeidet samtidig som man håndterer en hendelse. I en forlengelse av dette poengterer informanten at en skal håndtere alle mulige hendelser mest mulig likt i forhold til tjenestevei, struktur og lignende. I så måte reflekterer informanten fra Eigersund kommune over at organiseringen i kommunene skal være lik i det daglige og i kriser.

Med hensyn til å kunne tilpasse oss de framtidige klimaendringene poengteres arealplanlegging som en viktig aktivitet av de fleste informantene. Norske kommuner skal, etter plan- og bygningsloven (2008, § 1-4), utarbeide en arealdel i kommuneplanen. Kommuneplanens arealdel skal ifølge loven vise sammenhengen mellom den framtidige samfunnsutviklingen og bruken av arealer i kommunen (Plan- og bygningsloven, 2008, § 11-5). Videre skal arealdelen: (...) «angi hovedtrekkene i arealdisponeringen og rammer og betingelser for hvilke nye tiltak og ny arealbruk som kan settes i verk, samt hvilke viktige hensyn som må ivaretas ved disponering av arealene» (Plan- og bygningsloven, 2008, § 11-5). Arealdelen legger rammene for hvordan arealene i kommunen skal brukes i framtiden (Plan- og bygningsloven, 2008, § 11-6). Plan- og bygningsloven gir kommuner hjemmel til å vedta en rekke bestemmelser. De kan vedta krav til løsninger for eksempelvis vannforsyning og avløp, byggegrenser, miljøkvalitet og grønnstruktur, og krav til hensyn som skal ivareta eksisterende bygninger (Plan- og bygningsloven, 2008, § 11-9). Informanten fra Fylkesmannen i Rogaland forteller at det er arealdelen i kommuneplanen som legger rammene for utbygging i kommunene. Informanten forklarer videre at arealdelen i kommuneplanen oppleves som den viktigste delen.

I plan- og bygningsloven står det at: «Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse» (Plan- og bygningsloven, 2008, § 4-3). Hensikten med dette er blant annet å avdekke sårbare forhold som kan ha betydning for et gitt område. Basert på ROS-analysene kartlegges områder med fare, risiko eller sårbarhet. Deretter kan kommunene vedta bestemmelser om å bygge ut eller ikke (Plan- og bygningsloven, 2008, § 4-3). Kommunene kan med andre ord gjennomføre ROS-analyser for å danne et beslutningsgrunnlag om hvorvidt en skal bygge ut et areal eller ei. Et eksempel på valg om ikke å bygge ut trekkes fram av informanten fra Fylkesmannen i Vestfold. Informanten forteller at en for eksempel ikke gir tillatelse til å bygge i områder som kan være utsatt for blant annet flom, ras eller skred. Videre sier informanten at det i fylket har blitt mer populært å planlegge for åpne arealer med hensyn til fordrøyning. Dette er arealer med vegetasjon som bidrar til å drenere nedbør og overvann i det aktuelle området. Åpne arealer kan være dammer, parker eller andre former for grønne lunger i byer og tettsteder.

Under planleggingsprosesser har kommunene anledning til å benytte seg av en rekke støttedokumenter og veiledere. Med hensyn til utforming av den helhetlige ROS-analysen kan FylkesROS-analysen være av relevans. FylkesROS skal ifølge «Veileder for FylkesROS»: (...) «*gi en oversikt over risiko- og sårbarhet i fylket*» (DSB, 2016c, s. 6). De tre Fylkesmannsembetene som er undersøkt har alle utarbeidet FylkesROS-analyse, og alle tar for seg problematikk knyttet til flombaserte hendelser. I «Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret» står det at norske kommuner er pålagt å: (...) «*kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen, vurdere sannsynligheten for at disse hendelsene inntreffer og hvordan de i så fall kan påvirke kommunen*» (Sivilbeskyttelsesloven, 2010, § 14). Under intervjuundersøkelsen med Tromsø kommune reflekterer informanten over viktigheten av å gjøre samfunnet trygt. Informanten fra Tromsø kommune forteller at: «*Et samfunn som har få ulykker, få skader og få trusler, oppleves som et bedre samfunn*». Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap har utarbeidet «Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen» som kommunene kan benytte seg av ved utforming av den helhetlige ROS-analysen (DSB, 2014). Veilederen forklarer hva en skal gjøre under hvert steg i analyseprosessen, og kan dermed sies å være en oppskrift på hvordan en ROS-analyse skal gjennomføres og utformes.

Et annet støtteverktøy en kan benytte seg av er «Klimahjelperen» (DSB, 2015).

Klimahjelperen er en veileder for klimatilpasning i kommunal planlegging, med særlig fokus på plan- og bygningsloven. I Klimahjelperen står det at: «*Den har samfunnssikkerhet som utgangspunkt og er dermed avgrenset til hvordan forebygge mot ulike naturfarer*» (...) (DSB, 2015, s. 8). Dokumentet tilbyr et sett med prinsipper som kommuner bør følge når de driver med klimatilpasning. Det påpekes i dokumentet at planlegging på både regionalt og kommunalt nivå er viktig for å kunne tilpasse samfunnet, og at kommunene skal fremme samfunnssikkerhet gjennom å forebygge mot ulike typer risikoer og sårbarheter. Samlet sett tilbyr klimahjelperen veiledning på hvordan en kan integrere klimahensyn og klimatilpasning inn i andre kommunale planleggingsaktiviteter (DSB, 2015). Under intervjuundersøkelsene kom det fram at de aller fleste kommunene hadde hørt om klimahjelperen. Det var likevel ikke mange som hadde tatt den i bruk.

5.2.2 Overvannshåndtering

Det finnes ulike alternativer når det kommer til å håndtere overvann. I Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin rapport «Risikoanalyse av regnflom i by» forklares det at: «*Siden avløpsnett i byer og tettsteder ikke er dimensjonert for tilførsel av store mengder overvann, må overvannet i større grad håndteres på bakken*» (DSB, 2016a, s. 58). Et tiltak som trekkes fram i rapporten er etablering av flomveier som både samler og leder vannet vekk. Dette trekkes også fram av flere av informantene som et mulig tiltak. Hensikten med definerte flomveier er å kunne lede vannet i de baner en selv ønsker. En kan således i større grad kontrollere vannmassene. Det finnes ulike måter å etablere flomveier på. Informanten fra Fylkesmannen i Rogaland trekker fram at en kan grave grøfter for å skjære bekker og vannløp. Med dette vil en i større grad bestemme hvor vannet vil gå og en kan hindre mulige skader. Informanten fra Tromsø kommune sier at de har laget grøfter som er tilpasset klimaet i nord, for å håndtere overvann. Hvorvidt etablering av grøfter er mulig avhenger av området en befinner seg i, bebyggelse og egnethet.

Informanten fra Stavanger kommune trekker fram at en i urbane strøk muligens må bruke vanlige gater som flomveier. Under intervjuet forklarer informanten at: «*Vi kan kanskje ha en flomvei som også er en gate. Det er kanskje ikke plass eller noen andre områder, så vi må bruke en gate*». Videre trekker informanten fram at den aktuelle gaten deretter må tilpasses med elementer rundt som kan dempe vannet dersom det er bratt helning i terrenget, og løsninger som bidrar til at vannet holder seg i den definerte flomveien. I tillegg forklarer informanten at elementer som både håndterer og drenerer overvannet vil være hensiktsmessig ved bruk av gater som flomveier. Dersom en skal bruke gater som flomveier må en i så måte endre designet i den aktuelle gaten.

Et annet tiltak kan være å åpne bekker som er lagt i rør. Dette tiltaket trekker flere av informantene fram, og nevnes også i rapporten «Risikoanalyse av regnflom i by» fra DSB (2016a). Under intervju med informanter fra DSB ble det påpekt at åpning av bekker synes å være et populært tiltak, men at det også kan være utfordrende å gjennomføre grunnet eksisterende bebyggelse. En gevinst tilknyttet åpne bekker er at det kan gi en merverdi til det aktuelle området. Informanten fra Stavanger kommune forklarer at åpen vannføring kan gi en by et nytt element. Det vil si at det både fungerer som en løsning for å håndtere overvann, og

det gir en estetisk verdi. Under intervjuundersøkelsene ble det ikke nevnt noen konkrete eksempler på steder der bekker har blitt åpnet. De fleste informantene var likevel kjent med tiltaket og forklarte at det muligens ville være et aktuelt tiltak i framtiden. Informanten fra Fylkesmannen i Rogaland forteller at det kan være utfordrende å åpne bekker som er lagt i rør siden de flere steder ligger under bebyggelse.

For å håndtere overvann kan kommunene implementere grønne elementer. Informanten fra Stavanger kommune forteller at grønne elementer er tiltak som kan holde på vannet, forsinke vannet, fordrøye vannet, og kompensere for harde flater. Et eksempel på et grønt tiltak er grønne tak. Grønne tak kjennetegnes ved at det enten er helt eller delvis dekket med vegetasjon, og at funksjonen i hovedsak er å drenere nedbør (Miljødirektoratet, 2014). Alle informantene var kjent med dette konseptet. Flere av informantene hadde i tillegg eksempler på bygg med grønne tak i deres kommune. Informantene fra DSB forteller blant annet om et garasjeanlegg i Tønsberg kommune der taket er dekket med vegetasjon. Informantene trekker også fram et eksempel der utbyggere ble pålagt å ha grønne elementer på taket. Informantene forklarer at: *«Utbygger ble pålagt å ha grønt tak. Det er ganske mange kvadratmeter med grønt tak som ellers bare ville vært en tett flate»*. Under intervjuundersøkelsene kommer det fram at grønne tak virker mest aktuelt i tettbebygde strøk med mange harde og tette flater. Informanten fra Stavanger kommune nevner også andre grønne elementer som kan være aktuelle. Både grønne vegger og regnbed trekkes fram som alternativer. Dette er elementer som bidrar til å drenere overvann ved et bygg. Grønne vegger fungerer på lignende måte som grønne tak, ved at det er vegetasjon langs bygget som håndterer nedbøren. Regnbed er spesialdesignede grønne områder rundt byggverk, der vegetasjon på bakken er konstruert med hensikt om å drenere overvann.

Informanten fra Tønsberg kommune forteller om et overvannsbasseng som håndterer overvann i et område i kommunen. Overvannsbassenget samler overvann fra et større område, før det blir fordelt og distribuert videre ut i det kommunale systemet. Videre forteller informantene om en hendelse der de i regionen opplevde store nedbørsmengder. Ifølge informantene fikk ikke Tønsberg kommune problemer. Enkelte nærliggende områder fikk derimot problemer med vannmengdene. Informanten hevder at dette skyldes det forebyggende arbeidet som er gjort i Tønsberg kommune. Kombinasjoner av tiltak som grønne lunger og

overvannshåndteringsanlegg for å håndtere vannmengdene trekkes fram som noe av det forebyggende arbeidet. Informanten fra Fylkesmannen i Rogaland reflekterer over behovet for å oppgradere overvannssystem i områder der det bygges ut. Informanten forteller at: «*Stadig tettere flater og mer utbygging, som skal inn i et gammelt overvannssystem, kan medføre skader. Dette blir ikke vurdert mye i planlegging*».

5.2.3 Tiltak ved kystlinjen

Kotehøyde for bygg langs kysten trekkes fram av de fleste informantene som et tiltak for å sikre seg mot høy havnivå, stormflo og springflo. Med kotehøyde menes avstand fra havet og opp til byggets første plan. Ifølge informantene fra Sandefjord kommune kan kotehøyde variere fra kommune til kommune. Dette momentet tydeliggjøres ved de forskjellige informantenes utsagn om kommunenes kotehøyder. Informantene fra Sandefjord kommune sier at de i gamle Stokke kommune hadde en kotehøyde på 2,5 meter, mens informanten fra Stavanger kommune sier at de har en kotehøyde på 3 meter. Informanten fra Fylkesmannen i Troms forklarer at det i framtiden kan hende at store boligområder i Tromsø kommune havner under vann. Angitt kotehøyde for ny bebyggelse er således viktig for at bebyggelse kan fortsette å eksistere i framtiden. Informanten fra Tønsberg kommune forteller at de opplever at utbyggere av og til setter kotehøyden høyere enn kravet. Dette kan være et tiltak for å sikre bebyggelse for framtiden.

Et annet alternativ er å flytte bebyggelse. Informanten fra Stavanger kommune sier at en kan flytte bebyggelsen lenger oppover på land. Likevel poengterer informanten at dette går på bekostning av blant annet byenes identitet. Videre sier informanten at det kanskje heller blir slik at en ikke lenger får bygge i de mest utsatte områdene langs kysten. Informanten fra Fylkesmannen i Vestfold forklarer at det er mulig å bygge i strandkanten, men en må være selektiv på hva en velger å bygge.

Informantene fra Sandefjord kommune nevner et område i deres kommune som er utsatt for stormflo og høyt havnivå. Bygninger som er oppført i dette området er designet slik at kjelleretasjen kan fylles med vann, og med pumper som kan tømme etasjen i etterkant. Informantene fra DSB sier at Mathallen i Bergen også har en lignende løsning. De trekker videre fram eksempler med boligblokker som ikke har garasje, med hensikt om å unngå skader som følge av oversvømmelser. Et annet tiltak som Stavanger kommune har

gjennomført er implementering av fysiske barrierer ved bryggekanalen. Informanten fra Stavanger kommune forteller at det er konstruert sittegrupper ved kystlinjen som også fungerer som flombarrierer.

5.2.4 Design og utforming som tilpasning

Informanten fra Eigersund kommune eksemplifiserer hvordan de nå tilpasser en jernbanetrasé. Informanten forklarer at:

Jernbanen har en svær fylling som blir en demning ved mye nedbør. Jernbaneverket har tidligere prøvd seg på en litt enkel løsning. Nå har de landet på en god løsning med at under inneværende år kommer de til å fjerne mesteparten av fyllingen, så det ikke blir problemer neste år. (...) Risikoen er stor når vannstanden går helt på toppen av demningen for da begynner det å røre på seg. Det er ikke bygget som en demning, men som en trasé for toget. Det er to forskjellige konstruksjoner.

Eksempelet som informanten fra Eigersund kommune trekker fram kan vise hvordan tilpasning til et endret klima kan omhandle endring av en strukturs design. Endring i hvordan en designer byggverk eksemplifiseres også av informantene fra Sandefjord kommune. Under intervjuundersøkelsen sier de at stormflo og havnivå er to ganske aktuelle temaer i Sandefjord by. Videre sier de at de tidligere har opplevd rimelig store oversvømmelser som følge av at havet har gått langt opp. I en forlengelse av dette forteller informantene at bygg som blir oppført i mulig risikoutsatte områder er konstruert slik at kjelleretasjen kan fylles med vann. De konstrueres også med pumper slik at kjelleren kan tømmes for vann i etterkant. Informantene påpeker likevel at dersom vannstanden er «høy nok», så vil det bli problematisk.

5.2.5 Hva gjør vi hvis uhellet har inntruffet?

Dersom en flombasert hendelse inntreffer er det ofte nødvendig å iverksette tiltak og aktiviteter for å håndtere hendelsen. Informanten fra Eigersund kommune forklarer at de har presenninger og sandsekker for å kunne styre elven under en eventuell vassdragsflom. I tillegg har de fysiske sikringstiltak i selve elven. Informanten fra Stavanger kommune trekker også fram sandsekker som et mulig tiltak ved flombaserte hendelser. Informanten fra Eigersund kommune forklarer videre at de har inngått avtaler med en næringsvirksomhet i

området. Denne avtalen går ut på at Eigersund kommune kan disponere 100 boenheter dersom det er behov for evakuering i kommunen. I tillegg nevner informanten at de har kjøpt forsikringer slik at de kan hente inn 50 personer som kan bidra til å håndtere en hendelse. Når det gjelder håndteringsfasen under en hendelse forklarer informanten fra Tønsberg kommune at de ruller på hvem som er kriseleder. Både informanten selv og rådmannen i kommunen bytter på å være kriseleder under en hendelse. Videre forteller informanten at de oppretter vaktlister under hendelser med lengre varighet, slik at de får anledning til å hvile.

Flere av informantene trekker også fram flompølser som et tiltak mot flombaserte hendelser. Flompølse er en barriere som kan beskytte bygg og infrastruktur mot vannmasser, og informanten fra Stavanger kommune forklarer at de kan fylles med vann, luft eller en kombinasjon av de to. Informanten forteller videre at anskaffelse av flompølser er en mulighet som diskuteres i kommunen. Informantene fra Sandefjord kommune forteller at de også har sett på muligheten med anskaffelse av flompølser. De poengterer likevel en begrensning i tiltaket. De forklarer at: *«Du kan ikke legge fire kilometer med pølser. Hensikten må i så fall være å skjerme bygg eller annet»*.

Oversikt over disponible ressurser er et moment som også trekkes fram av flere av informantene. Informanten fra Tønsberg kommune sier at de har en oversikt over forskjellige bønder med traktorer og entreprenører med gravemaskiner. Informanten legger til at de ikke har hatt hendelser der det har vært behov for å hente inn slike ressurser, men at de vet hvor de skal få tak i det dersom det viser seg å være nødvendig. Muligheten til å få bistand fra eksterne aktører er også et mulig tiltak, ifølge informanten fra Eigersund. Røde Kors og Sivildforsvaret er blant aktørene som kan bidra dersom kommuner har behov for ekstra ressurser. Informanten fra Eigersund forteller også om en hendelse der det lokale bondelaget stilte 15 traktorer, med tanker som rommer ti tonn vann, til disposisjon.

6 Analyse og drøfting

I det følgende vil jeg analysere og drøfte forebyggende tiltak og aktiviteter som kan bidra til å styrke kommuners resiliens. I det første delkapittelet drøftes tiltak og aktiviteter som kan bidra til å styrke hver av de fire R-ene, innenfor den tekniske og den organisatoriske dimensjonen av resiliensbegrepet. Noen av tiltakene og aktivitetene som diskuteres gjennomføres av samtlige kommuner, mens andre gjennomføres kun av enkelte kommuner. I det andre delkapittelet vil noen utfordringer knyttet til forebyggingsarbeid, klimatilpasning og relatert problematikk diskuteres.

6.1 Hva kan bidra til å styrke kommunens resiliens?

Graden av resiliens i en organisasjon kan variere (Bruneau m.fl., 2003; Haines, 2009). I så måte kan de tiltakene og aktivitetene som presenteres i dette delkapittelet betraktes som elementer som bidrar til en styrket grad av resiliens mot flombaserte hendelser i kommunene. Innledningsvis vil elementer som kan bidra til å styrke robustness diskuteres. Deretter vil tiltak og aktiviteter som styrker redundans og ressurssterkhet drøftes. Videre vil forebygging knyttet til rapiditet redegjøres for. Avslutningsvis vil de viktigste momentene oppsummeres og presenteres i en tabell.

6.1.1 Elementer som kan bidra til robustness

Robustness handler om et systems evne til å tåle en støyt, eller graden av påkjenninger det kan tåle (Bruneau m.fl., 2003; Haines, 2009). Hvordan en tolker en kommunes robustness vil variere utfra hvilken dimensjon en tar utgangspunkt i. Den tekniske dimensjonen handler om de fysiske elementene, og målsettingen med robustness er at en skal unngå skader og fortsette med å tilby ens angitte tjenester selv om en uønsket hendelse inntreffer (Bruneau m.fl., 2003). Spørsmålet vil således dreie seg om hvilke tiltak som kan bidra til at de fysiske elementene i en kommune tåler en støyt, eller tiltak som bidrar til opprettholdelse av tjenesteleveranse.

Grønne tiltak synes å være populært, og flere av informantene trekker dette fram under intervjuundersøkelsene. Flere av informantene sier at de i deres kommune eller fylke har bygninger med grønne tak. Grønne tak er tak med vegetasjon ment for å fordrøye nedbør (Miljødirektoratet, 2014). Informantene fra DSB nevner et garasjeanlegg i Tønsberg der taket er dekket med vegetasjon. De forteller også om andre utbyggingsprosjekter der grønne tak

konstrueres for å kompensere for harde og tette flater. Francis og Bekera (2014) forfekter at robustness kan dreie seg om et systems evne til å absorbere påvirkninger som følger en hendelse. Under kraftige regnværsperioder kan en tenke seg at grønne elementer som er implementert i byggverk kan bidra til å absorbere deler av trykket. De grønne takene kan drenere noe av nedbøren og således redusere mengden vann som havner på de harde og tette flatene i området. Ved å redusere mengden vann som renner gjennom gatene eller presser kapasiteten til overvannshåndteringssystemer, kan en anta at skader og forringelse på strukturer i større grad kan unngås. I dette øyemed kan en således anta at grønne elementer bidrar til å styrke et områdes robustness.

Informanten fra Tønsberg kommune illustrerer hvordan grønne tiltak kan være en bidragsyter til å styrke et områdes robustness. Informanten forteller om en hendelse der en ble eksponert for store nedbørsmengder over kommunen og de omkringliggende områdene. Informanten sier at hendelsen ikke var problematisk for dem, men at nærliggende områder opplevde utfordringer. I en forlengelse av dette hevder informanten fra Tønsberg kommune at de slapp unna de store utfordringene grunnet forebyggende arbeid. Kombinasjoner med grønne lunger og overvannshåndteringsanlegg i definerte områder trekkes fram som forebyggende tiltak av informanten. Haines (2009) påpeker at robustness omhandler graden av et systems motstandsdyktighet mot forstyrrelser. Det kan synes som at Tønsberg kommune har iverksatt tiltak som kan bidra til å redusere de problemer som følger av store mengder nedbør, mens omkringliggende områder muligens ikke har implementert tilstrekkelig tiltak. Eksempelet som trekkes fram av informanten fra Tønsberg kommune kan illustrere hvordan forebyggende tiltak kan bidra til å gjøre et område motstandsdyktig mot forstyrrelser som rammer en. Det kan videre tenkes at et område med grønne tiltak er mer motstandsdyktig mot flombaserte hendelser enn et område med fravær av grønne tiltak. Dersom det ikke er noen elementer som kan holde på, forsinke eller fordrøye vannmassene, så er det nærliggende å anta at motstandsdyktigheten mot betydelige nedbørsmengder vil være begrenset. Grønne elementer kan i så måte være en medvirkende faktor til nedbørsmengdenes påvirkningskraft på bebygde områder. En kan diskutere hvorvidt det er grønne elementer eller tilfeldigheter som gjør at en ikke opplever utfordringer i kommunen ved flombaserte hendelser. Det synes likevel rimelig å anta at graden av robustness øker for det aktuelle området ved å implementere grønne tiltak.

Det er ikke utelukkende grønne tiltak som kan bidra til å styrke ens robustness. Informanten fra Stavanger kommune sier at sittegruppene ved bryggekannten i byen er en del av flomsikringen mot sjøen. De fleste informantene trekker også fram krav til kotehøyde for bebyggelse ved kysten for å sikres mot oversvømmelser fra sjøen. Bruneau m.fl. (2003) forfekter at robustness omhandler elementers eller systemers styrke eller evne til å motstå et gitt nivå av påkjenninger uten å miste hele eller deler av sin funksjon. Det synes naturlig å tenke at byggverk der nederste etasje er hevet over havet vil bidra til å sikre bebyggelsen mot høyt havnivå. Dersom den nederste etasjen i et boligkompleks ved kysten ikke er hevet, er det rimelig å anta at graden av påkjenninger som skal til før forringelse forekommer vil være lav. Sett i lys av dette resonnementet, kan en hevde at kotehøydekrav bidrar til styrking av robustness. Samme logikk kan anvendes med hensyn til sittegrupper som flombarriere. Ved å øke høyden fra havet og opp til punktet der vannet vil overstige bryggekannten, må påkjenningene være større dersom bebygde områder skal kunne rammes. Det er verdt å merke seg at en ikke nødvendigvis er fullstendig sikret mot flombaserte hendelser selv om en implementerer slike tiltak. Likevel kan det antas at motstandsevnen i et område øker ved at graden av påkjenninger en blir utsatt for må være av større karakter for at systemene eller strukturene skal rammes.

Et annet klimatilpasningstiltak kan være å gjennomføre tiltak for å bevare eksisterende bebyggelse (Plan- og bygningsloven, 2008, § 11-9), noe som kan innebære å endre design i bygninger og infrastruktur. Informantene fra Sandefjord kommune forklarer at det har vært rimelig store oversvømmelser tidligere, grunnet stormflo og høyt havnivå. Bygg som er oppført i de lavereliggende sonene er således konstruert med muligheten for at kjelleretasjen kan fylles med vann, og pumper for å kunne tømme det i etterkant. Haines (2009) hevder at et systems design kan spille en vesentlig rolle for dets robustness. Å endre design på bygninger og infrastrukturer, slik at de ikke forringes ved en flombasert hendelse, kan ses på som en hensiktsmessig måte å styrke et utsatt område. Dersom vannmasser oversvømmer et kontorbygg kan en anta at skadeomfanget vil være av betydelig størrelse. Om en derimot har designet kontorbygget med mulighet for oversvømmelse i de nederste etasjene, vil muligens utfordringene oppfattes som mindre betydelige. Endring av bygg og strukturer for å tilpasse seg til et endret klima kan således bidra til å styrke ens robustness.

Det er også elementer som kan bidra til å styrke ens resiliens i forhold til den organisatoriske dimensjonen. Den organisatoriske dimensjonen dreier seg om organisasjonens kapasitet til å fatte beslutninger og iverksette tiltak for å imøtekomme mål (Bruneau m.fl., 2003). Bruneau m.fl. (2003) trekker fram at målsettingen med robustness, sett i lys av den organisatoriske dimensjonen, er å kunne fortsette med å utføre ens angitte funksjoner. Robustness i en kommune dreier seg således om de tiltak som kan bidra til at tjenesteproduksjonen opprettholdes selv om en flombasert hendelse har inntruffet.

I Melding til Stortinget, nr. 29, om «Samfunnssikkerhet» (2012) presenteres blant annet likhetsprinsippet. Likhetsprinsippet dreier seg om at en skal ha størst mulig likhet mellom organiseringen i kriser som i det dagligdagse. Videre baserer prinsippet seg på en tanke om at den som utfører en samfunnsoppgave i fredstid har de beste forutsetningene for å håndtere oppgaven under en krise eller krig (NOU 2000:24, 2000, s. 24). Informanten fra Eigersund kommune sier at robusthet kan handle om å kunne drifte både en hendelse og det vanlige arbeidet. Robustness kan, ifølge Bruneau m.fl. (2003), omhandle et systems evne til å motstå et gitt nivå av påkjenninger uten å miste hele eller deler av sin funksjon. Likhetsprinsippet kan sies å være en byggestein for at kommuner skal kunne opprettholde sin tjenesteproduksjon. Dersom eksempelvis store nedbørsmengder skaper utfordringer for en kommune, vil følgelig kommunen iverksette tiltak for å håndtere hendelsen. Samtidig må også tjenesteproduksjonen opprettholdes i kommunen. Det vil med andre ord si at kommunens totale kapasitet må fordeles for å dekke ens angitte funksjoner på en tilfredsstillende måte. Det kan tenkes at skjev kapasitetsfordeling kan bidra til at hele eller deler av kommunen sine funksjoner faller bort. Ved å basere seg på likhetsprinsippet kan kommunene derimot sikre at de til enhver tid er bevisst på hvilke funksjoner som skal dekkes. I en forlengelse av dette er det rimelig å anta at etterlevelse av likhetsprinsippet kan bidra til å styrke kommuners robustness i den organisatoriske dimensjonen.

6.1.2 Redundans i kommunene

Som tidligere nevnt, handler den tekniske dimensjonen om de fysiske elementenes evne til å yte på et akseptabelt nivå når de utsettes for påkjenninger (Bruneau m.fl., 2003).

Målsettingene for redundans i den tekniske dimensjonen handler om å ha back-up-løsninger

eller duplisering av systemer, utstyr og ressurser. I det følgende vil elementer som kan bidra til teknisk redundans i kommunene diskuteres.

Informanten fra Stavanger kommune forteller om en rekke forskjellige grønne tiltak, som for eksempel grønne tak, grønne vegger og regnbed. Informanten legger til at grønne tiltak har egenskaper til å holde på vannet, forsinke vannet, fordrøye vannet, og kompensere for harde flater. Som diskutert i delkapittel 6.1.1, så kan grønne tiltak bidra til å styrke robustness. Haimes (2009) forfekter at redundans handler om at funksjonene til en komponent kan opprettholdes av andre komponenter i systemet. Ett grønt tiltak kan bidra til å redusere trykket på et område. Således er det naturlig å tenke at flere grønne tiltak sammen kan bidra til ytterligere håndtering av vannmasser. I så måte kan ett grønt tiltak styrke robustness, mens flere grønne tiltak i tillegg bidrar til redundans. Ved perioder med betydelige nedbørsmengder kan det tenkes at kapasiteten til et grønt tak presses. Det vil si at det aktuelle taket muligens ikke evner å håndtere de vannmengdene som kommer, noe som medfører avrenning og oppsamling av overvann på andre områder. Om en derimot har flere grønne elementer i umiddelbar nærhet, så kan påkjenningene fordeles i større grad. Kombinasjoner av grønne tak, regnbed eller andre former for overvannshåndtering kan dermed bidra til økt kapasitet i et aktuelt område. I så måte gjør flere grønne elementer til at de grønne takene ikke mister sin funksjon. Det er dermed rimelig å anta at mangfold av grønne tiltak innenfor et gitt område kan bidra til å skape redundans.

Informanten fra Tønsberg kommune forklarer at de har et overvannsbasseng som samler overvann fra et større område, før det fordeles og distribueres ut i det kommunale systemet. Francis og Bekera (2014) trekker fram begrepet absorberingskapasitet og forklarer det som et systems evne til å absorbere påkjenninger som kommer fra en hendelse. Et overvannsbasseng som håndterer overvann over et større område kan sies å bidra til å absorbere påkjenninger et område opplever ved eksempelvis ekstrem nedbør. En kan anta at de problemer en opplever under kraftige regnværsperioder vil absorberes til en viss grad gjennom tiltak som et overvannsbasseng. I en forlengelse av dette er det rimelig å anta at absorberingskapasiteten forsterkes ytterligere i kombinasjon med grønne elementer. Tiltak som både håndterer de umiddelbare påkjenningene, men som også overlapper funksjonene til andre komponenter kan tenkes å bidra til å skape redundans i kommunene.

Informanten fra Eigersund kommune forklarer at de har presenning og sand for å kunne styre en eventuell vassdragsflom i ønsket retning, sandsekker for å sikre bebyggelse og objekter, samt fysiske flomsikringstiltak i selve elven. Informanten fra Stavanger kommune forteller under intervjuundersøkelsen om en del av deres flomsikring mot sjø. Informanten forklarer at de har konstruert sittegrupper ved sjøkanten, de har anledning til å legge ut sandsekker for å sikre bygg, og de vurderer anskaffelse av flompølser som kan legges for å sikre bygninger. Norris m.fl. (2008) hevder at redundans kan handle om ressursmangfold. Det vil si at en har flere og ulike ressurser å spille på for å håndtere en hendelse. Begge utsagnene fra de nevnte informantene er eksempler på hvordan mangfoldighet av ressurser og utstyr kan bidra til å håndtere en hendelse. Dersom det oppstår flom i et vassdrag kan de første barrierene være de fysiske tiltakene som er implementert i elven. Dersom vannmassene likevel går ut over sine bredder kan sandsekker og presenning for å lede vannet være aktuelle tiltak å iverksette. Lignende tankegang kan anvendes med hensyn til informanten fra Stavanger sitt utsagn. I første rekke kan sittegruppene bidra til at vannmasser ikke rammer bebyggelse. Deretter kan sandsekker eller flompølser anvendes dersom den første løsningen ikke er tilstrekkelig. Backup-løsninger for å håndtere en flombasert hendelse kan, i lys av resonnementet, bidra til å styrke den tekniske redundansen i kommunen.

Bruneau m.fl. (2003) hevder at målsettingene for organisatorisk redundans handler om å ha back-up-ressurser for å kunne opprettholde aktivitetene som utføres. Informanten fra Tønsberg kommune sier at det er informanten selv og rådmannen i kommunen som er kriseleder under hendelser. Videre forklarer informanten at de rullerer på å være kriseleder gjennom en vaktordning ved hendelser med lengre varighet. Ifølge Bruneau m.fl. (2003) kan redundans omhandle hvorvidt enheter er mulig å erstatte, uten at funksjonen svekkes. Enkelte hendelser kan strekke seg over et langt tidsrom. I slike tilfeller kan det være nødvendig med avlastning for de som er involvert i håndteringsprosessen. Når en har to eller flere personer som kan tre inn i samme posisjon kan muligheten for å opprettholde funksjonene over lengre tid styrkes. Det er verdt å merke seg at kompetanse, kunnskap og erfaring kan spille en vesentlig rolle med hensyn til om en i realiteten styrker ens redundans. Dersom det er manglende kompetanse og kunnskap hos mannskapene som skal avlaste de involverte, så kan det tenkes at erstatningsmulighetene vil være minimale. Likevel synes det rimelig å anta at

erstatningsmulighet i viktige funksjoner styrker ens redundans dersom de inntredene mannskapene har tilstrekkelig kompetanse og kunnskap for å utfylle rollene de erstatter.

Informanten fra Eigersund kommune forklarer at de får hjelp av blant annet Røde Kors og Sivilforsvaret dersom de har behov for ekstra mannskap til eksempelvis gjennomføring av evakuering. Redundans kan, ifølge Norris m.fl. (2008), handle om å ha et bredt spekter av ressurser en kan spille på. Kommuner har en rekke forskjellige oppgaver som skal utføres parallelt. Som diskutert i forrige underkapittel, så må en kommune produsere sine vanlige tjenester selv om en uønsket hendelse skulle oppstå. I en forlengelse av dette kan en anta at kapasiteten til en kommune utfordres dersom en flombasert hendelse inntreffer. Dersom en ikke har tilstrekkelig ressurser så kan det tenkes at opprettholdelse av både drift og krisehåndtering på et akseptabelt nivå svekkes. Organisasjoner som Røde Kors og Sivilforsvaret kan således bidra til å styrke ens kapasitet under en uønsket hendelse. Bistand fra organisasjoner kan medvirke til at presset på egne ressurser reduseres. Det kan eksempelvis tenkes at en får større mulighet til å hvile mannskaper, større mangfold i ressurser en kan iverksette, og bedre forutsetninger for å håndtere driften og hendelsen samtidig. Muligheten til å benytte seg av ekstern hjelp fra andre organisasjoner kan i så måte sies å være en redundant løsning.

6.1.3 Hva styrker kommuners ressurssterkhet?

Den tredje R-en i resiliensbegrepet er ressurssterkhet. Bruneau m.fl. (2003) forklarer at ressurssterkhet kan handle om ens kapasitet til å identifisere problemer, etablere prioriteter og å mobilisere ressurser dersom det er fare for forstyrrelser på systemet. Målsettingene for å styrke ens tekniske ressurssterkhet handler om å ha metoder og teknologi for å kunne avdekke og analysere mulige farer en kan stå overfor (Bruneau m.fl., 2003).

Det er et hav av dokumentasjon som kan hjelpe kommunene i arbeidet med å identifisere farer som potensielt kan ramme dem. Fylkenes ROS-analyser er et overordnet dokument som gir et innblikk i risiko og sårbarhet innenfor dets grenser. Gjennom fylkene sine FylkesROS-analyser er problemområder med hensyn til ulike typer flombaserte hendelser identifisert (Fylkesmannen i Rogaland, 2013; Fylkesmannen i Troms, 2016; Fylkesmannen i Vestfold, 2017). Når kommunene selv skal utarbeide ROS-analyser kan det være aktuelt å se til FylkesROS-analysene for innspill til relevante problemstillinger. Dette kan medvirke til at

kommunene avdekker farer de nødvendigvis ikke var klar over. Bruneau m.fl. (2003) trekker fram at ressurssterkhet kan handle om bruk av menneskelige ressurser for å oppnå mål. Det kan tenkes at tids- og ressursbruken reduseres ved at deler av kartleggingsjobben allerede er gjennomført. Videre vil muligens også ressurser frigjøres. De kommunale arbeidsoppgavene er mange og god forvaltning av ressurser er derfor viktig for å opprettholde alle funksjonene på en hensiktsmessig måte. Ved å frigjøre ressurser gjennom anvendelse av støtteverktøy og overordnede dokumenter i planlegging, så kan ressursene heller disponeres i andre viktig arbeidsoppgaver i kommunen. Anvendelse av støtteverktøy og overordnede dokumenter kan således bidra til å styrke kommuners ressurssterkhet.

Norske kommuner er pålagt å: (...) «kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen, vurdere sannsynligheten for at disse hendelsene inntreffer og hvordan de i så fall kan påvirke kommunen» (Sivilbeskyttelsesloven, 2010, § 14). De kommunale helhetlige ROS-analysene skal, ifølge «Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen», gi en oversikt over uønskede hendelser som kan utfordre kommunen, samt gi bevissthet knyttet til risiko og sårbarhet (DSB, 2014). Ressurssterkhet kan dreie seg om å ha metoder til å avdekke mulige farer en står overfor (Bruneau m.fl., 2003). I kommunenes arbeid med helhetlige ROS analyseres en rekke potensielle uønskede hendelser. Hva angår flombaserte hendelser har de undersøkte kommunene blant annet redegjort for både sannsynlighet og konsekvens knyttet til de ulike flomtypene. I Målselv kommune sin ROS-analyse er eksempelvis hendelser som «Flom», og «Ekstremvær snø og regn» analysert (Målselv kommune, 2014). ROS-analysene er således en dokumentasjon av de farer en antar kan ramme en. Sett i lys av Bruneau m.fl. (2003) sine refleksjoner om hva ressurssterkhet dreier seg om, kan en hevde at den kommunale helhetlige ROS-analysen bidrar til å styrke en kommunes ressurssterkhet.

Den organisatoriske dimensjonen ved ressurssterkhet handler om å ha planer og ressurser for å kunne håndtere skader og forstyrrelser (Bruneau m.fl., 2003). Et element som kan være relevant i dette øyemed er beredskapsplanene til kommunene. Informanten fra Fylkesmannen i Rogaland forklarer at Eigersund kommune sin beredskapsplan er godt utarbeidet og generisk. Informanten fra Eigersund kommune poengterer at deres beredskapsplan skal bidra til å håndtere enhver hendelse mest mulig likt med hensyn til tjenestevei. Perry og Lindell (2003) forklarer at planleggingsprosessen skal vektlegge fleksibilitet i kriseresponsen, og at

beredskapsplanen skal fremme grunnleggende prinsipper for respons. En generisk beredskapsplan vil si at planen ikke er situasjonsspesifikk. Det betyr eksempelvis at en ikke må ha en spesifikk type hendelse for å kunne anvende den. Således kan en hevde at en godt utarbeidet og generisk beredskapsplan kan bidra til fleksibilitet i kriserespons. Francis og Bekera (2014) forklarer at tilpasningskapasitet kan handle om evnen til å justere seg når uønskede hendelser oppstår. Sett i lys av resonnetet ovenfor, kan en anta at en generisk og fleksibel beredskapsplan bidrar til at en enklere kan justere innsatsen i forhold til hendelsen som inntreffer. Således kan beredskapsplanen bidra til å styrke en kommunes tilpasningskapasitet, og følgelig ens ressurssterkhet.

Det kan være vanskelig å vite om en har tilstrekkelig og riktig ressurser før en uønsket hendelse inntreffer. Likevel kan en planlegge og forberede enkelte ressurser som kan settes i verk dersom en hendelse forekommer. Informanten fra Eigersund kommune sier at de blant annet har opprettet avtaler med næringsvirksomheter i området for å kunne benytte seg av 100 boenheter dersom det er behov for å evakuere innbyggere. Et annet tiltak Eigersund kommune har satt i verk for å kunne ha tilstrekkelig ressurser er at de har kjøpt forsikring slik at de kan ansette 50 personer midlertidig ved behov. Et element som styrker ressurssterkhet er å ha tilstrekkelig med ressurser dersom en uønsket hendelse inntreffer (Bruneau m.fl., 2003). De to nevnte tiltakene som Eigersund kommune har benyttet seg av kan ses på som løsninger for å styrke ens ressurssterkhet. Store mengder nedbør i en gitt periode kan gjøre at en kommune vil oppleve problemer knyttet til overvannsflom. Avtaler med eksterne aktører kan i gitt eksempel bidra til at en har flere tilgjengelige ressurser som en kan benytte seg av for å håndtere hendelsen. I en forlengelse av dette kan en anta at en kommunes ressurssterkhet styrkes gjennom avtaler med eksterne aktører.

6.1.4 Forebygging som bidrar til rapiditet

Rapiditet handler om å imøtekomme prioriteter og nå ens mål så tidlig som mulig (Bruneau m.fl., 2003). Innenfor den tekniske dimensjonen handler rapiditet om å optimalisere tiden det tar for å returnere til den tilstanden en hadde før hendelsen inntraff. Det å få tidlig tilgang til, og å iverksette ressurser så fort som mulig kan sies å være relevant i denne sammenheng. Informanten fra Tønsberg kommune sier at de har en ressursoversikt over eksempelvis bønder med traktorer og entreprenører med gravemaskiner. Informanten fra Eigersund forteller om en

hendelse der det lokalet bondelaget stilte 15 traktorer med kapasitet på ti tonn hver til disposisjon. Norris m.fl. (2008) forfekter at rapiditet kan dreie seg om hvor raskt en kan få tilgang på ressurser, samt hvor raskt en kan iverksette dem. Hendelsers omfang og alvorlighetsgrad varierer, og likeledes vil kommunenes ressursbruk også variere. Dersom en kommune opplever store nedbørmengder over et kort tidsrom, som de forebyggende tiltakene ikke klarer å håndtere, så kan en anta at det er nødvendig å iverksette ressurser for å håndtere vannmassene så snart som mulig. Avtaler inngått med utstyrseiere på forhånd kan dermed være hensiktsmessig for å sikre at hendelsen håndteres innenfor en tilfredsstillende tidsramme. Det er fordi disse avtalene kan bidra til å redusere den tid det tar for å få tilgang på viktige ressurser, samt redusere tiden det tar for å iverksette dem. Med hensyn til dette resonnetet kan det dermed tenkes at forhåndsavtaler med utstyrseiere bidrar til å styrke ens rapiditet innenfor den tekniske dimensjonen.

Målsettingen i den organisatoriske dimensjonen av rapiditet handler om å minimere tiden som trengs for å gjenopprette tjenester og gjennomføring av viktige responsoppgaver (Bruneau m.fl., 2003). Tidligere er likhetsprinsippets rolle i styrking av robustness diskutert. Det kan tenkes at likhetsprinsippet også kan være en bidragsyter i styrking av kommuners rapiditet. Likhetsprinsippet handler om at en skal ha størst mulig likhet mellom organiseringen i kriser som i det daglige (Justis- og beredskapsdepartementet, 2012, s. 39). Francis og Bekera (2014) tar i bruk begrepet gjenopprettingskapasitet, som omhandler hvor raskt en kan komme tilbake til normaltilstand eller en forbedret tilstand etter en hendelse. Under en flombasert hendelse kan det tenkes at en vil oppleve forstyrrelser eller påkjenninger på enkelte tjenester som kommunen skal levere. Med likhetsprinsippet til grunn, kan det tenkes at kommunene har bedre forutsetninger for å kunne opprettholde både de tjenester som skal leveres, og utøve responsoppgaver for å håndtere hendelsen. Grunnen til dette er fordi den kommunale drift vil være lik under en krise som i det dagligdagse. Det må med andre ord ingen drastiske organisatoriske endringer til for å kunne håndtere en eventuell flombasert hendelse. I en forlengelse av dette kan en hevde likhetsprinsippet bidrar til å styrke en kommunes organisatoriske rapiditet.

6.1.5 Oppsummering av funn

I dette delkapittelet er en rekke elementer som kan bidra til å styrke en kommunes resiliens analysert og diskutert. Med utgangspunkt i den tekniske og den organisatoriske dimensjonen er de forskjellige tiltakene og aktivitetene identifisert, og funnene presenteres i tabellen nedenfor.

Tabell 6: Aktiviteter og tiltak som kan bidra til å styrke de fire R-ene i kommunen.

Målsettinger	Teknisk dimensjon	Organisatorisk dimensjon
Robustness	<ul style="list-style-type: none">- Grønne elementer- Tiltak som øker motstandsdyktighet- Tilpasset design	<ul style="list-style-type: none">- Likhetsprinsippet
Redundans	<ul style="list-style-type: none">- Flere grønne tiltak på samme område- Ulike tiltak som overlapper- Flere lag med ressurser	<ul style="list-style-type: none">- Erstatningsmulighet i viktige funksjoner- Bistand fra andre organisasjoner
Ressurssterkhet	<ul style="list-style-type: none">- FylkesROS- Kommunenes helhetlige ROS-analyse	<ul style="list-style-type: none">- Beredskapsplan- Avtaler med eksterne aktører
Rapiditet	<ul style="list-style-type: none">- Forhåndsavtaler med utstyrseiere	<ul style="list-style-type: none">- Likhetsprinsippet

Jeg har gjennom dette delkapittelet forsøkt å belyse ulike momenter som kan bidra til å besvare den første delen av oppgavens problemstilling. Problemstilling lyder som følger:

På hvilken måte kan forebyggende arbeid bidra til å styrke kommuners resiliens med hensyn til flombaserte hendelser? Hvilke utfordringer kan en møte i dette arbeidet?

Funnene som presenteres i tabell 5 er eksempler på ulike forebyggende tiltak og aktiviteter som en kommune kan implementere. Med utgangspunkt i resiliensbegrepets dimensjoner og

de fire R-ene som analyseverktøy, så kommer det fram at kommunene kan iverksette en rekke forebyggende tiltak og aktiviteter. Et gjennomgående moment i dette delkapittelet er at forebyggende arbeid kan bidra til at flombaserte hendelser ikke får utvikle seg til uønskede hendelser med betydelige konsekvenser. Grønne elementer, tiltak som håndterer og drenerer vannmasser, og mangfold i tiltak er forebyggende arbeid som kan være utslagsgivende for om en flombasert hendelse blir alvorlig eller uproblematisk. Et annet gjennomgående trekk er forebyggende arbeid med formål om å håndtere en flombasert hendelse på en hensiktsmessig måte. Mangfold av ressurser, avtaler med eksterne aktører og utstyrseiere, og planlegging for håndtering kan være medvirkende faktorer for hvorvidt en evner å håndtere de flombaserte hendelser som inntreffer.

Dette delkapittelet illustrerer hvordan forebyggende arbeid kan være en bidragsyter ved styrking av kommuners resiliens med hensyn til flombaserte hendelser. I en forlengelse av dette kan en argumentere for at styrking av resiliens bør innebære forebyggende tiltak og aktiviteter innenfor hver av de fire R-ene, og innenfor de forskjellige dimensjonene. Om en utelukkende utfører forebyggende arbeid innenfor robustness i den tekniske dimensjonen, vil en antageligvis være sårbar mot flombaserte hendelser dersom påkjenningene overskrider mengden trykk en kan stå imot. Lignende logikk kan anvendes med redundans, ressurssterkhet og rapiditet innenfor de forskjellige dimensjonene. En kan gjennomføre forebyggende arbeid for å styrke hvert element i resiliensbegrepet, men styrking av en kommunes helhetlige resiliens krever forebyggende arbeid innenfor alle R-ene og i alle dimensjonene.

6.2 utfordringer

I forrige delkapittel ble ulike tiltak og aktiviteter som kan bidra til å skape resiliente kommuner med hensyn til flombaserte hendelser identifisert og diskutert. Funnene er basert på informasjonen som er hentet ut fra både intervjuundersøkelsene og dokumentanalysene. Det er likevel ikke slik at forebygging og resiliensstyrking er et smertefritt arbeid. Således finner jeg det naturlig å diskutere noen utfordringer med hensyn til forebyggingsarbeidet, klimatilpasning og relatert problematikk. Innledningsvis vil jeg rette fokus på hvordan en kan håndtere usikkerheten knyttet til framtidige klimaendringer. Deretter vil forebygging mot flombaserte hendelser istedenfor forebygging mot andre typer hendelser diskuteres.

6.2.1 Usikkerhet knyttet til framtiden

Det er vanskelig å vite hvordan morgendagen utspiller seg, eller hvordan de neste årene blir. En kan ha antagelser om hva som vil skje, men det vil alltid være et usikkerhetsmoment i bildet. Dette er også gjeldene for utvikling i klima og hva en må forberede seg på.

Informanten fra Tromsø kommune forteller at: «*Når det gjelder klimascenarioer og kunnskap om klimaendringer, så er den ikke konstant. Det er en type kunnskap som er i bevegelse hele tiden*». Utsagnet fra informanten poengterer dette usikkerhetsmomentet som omfavner klimaendringene. Klein m.fl. (2003) forfekter at tilpasningskapasitet dreier seg om evnen til å planlegge, forberede, legge til rette for og implementere tilpasningsalternativer. Et rimelig spørsmål å stille seg er, hvordan kan vi styrke vår tilpasningskapasitet når vi ikke er sikker på hva framtiden vil bringe? Dette spørsmålet kan håndteres på ulike måter.

En mulig tilnærming til dette spørsmålet kan være å basere seg på klimaframskrivninger. Norsk Klimaservicesenter (2015) har utarbeidet en klimaprofil for hvert fylke i Norge. I tabell 1 presenteres noen nøkkeltall for hva de undersøkte fylkene kan forvente seg av endringer fram mot år 2100. I kolonne tre kan en se at forventet økning i årsnedbør er 10 % for Rogaland, og 15 % for Troms og Vestfold (Norsk Klimaservicesenter, 2015). Perry og Lindell (2003) hevder at beredskapsplanlegging skal baseres på korrekt kunnskap. Selv om vi ikke har ubestridelig fakta om endringene i klima, så kan klimaframskrivingene gi en pekepinn på framtiden. Dersom ytterpunktene for hva en kan forvente innskrenkes, er det rimelig å anta at planlegging for framtidige endringer vil være enklere. Det er eksempelvis lettere å planlegge for 15 % økning i årsnedbør, enn å planlegge for alt mellom ingen endring og ekstrem endring. En kan følgelig anta at klimaframskrivninger gir et bedre kunnskapsgrunnlag under planleggingsfasen i kommunene. Et eksempel kan bidra til å tydeliggjøre dette. I plan- og bygningsloven står det at risiko- og sårbarhetsanalyse skal gjennomføres for et planområde ved utarbeidelse av planer for utbygging (Plan- og bygningsloven, 2008, § 4-3). ROS-analysen skal avdekke sårbare forhold som kan ha betydning for et gitt område. Området en planlegger å bygge ut er muligens ikke sårbart for dagens nedbørsmengder, men det kan være utsatt dersom det kommer betydelig mer nedbør enn det normale. Hvis en innlemmer kunnskapen som kommer fram gjennom klimaframskrivingene i planleggingsfasen, så kan det tenkes at en får et mer nyansert bilde av områdets sårbarhet. Hvis en derimot ikke har et tilgjengelig datagrunnlag for å kunne predikere framtidige endringer, så kan det være

vanskelig å avdekke alle mulige sårbare forhold på området. Kunnskap om forventede klimaendringer kan i en slik sammenheng bidra til å danne et mer helhetlig grunnlag for et områdes utsatthet mot nedbør. I en forlengelse av dette er det rimelig å hevde at klimaframskrivninger også bidrar til å styrke ens tilpasningskapasitet. Det er fordi denne kunnskapen gir et grunnlag for å kunne planlegge, forberede, legge til rette for, og implementere tilpasningsalternativer.

En annen tilnærming til hvordan vi kan håndtere usikkerheten tilknyttet framtiden kan være å basere seg på en tankegang om at klimaet vil endre seg. Med hensyn til kunnskapsgrunnlaget i planleggingsfasen forteller informanten fra Tønsberg kommune at: *«For oss så er det basert på en veldig enkel sannhet om at det blir mer nedbør og et verre klima»*. I en forlengelse av dette påpeker informanten at klimaframskrivninger er med på å danne kunnskapsgrunnlaget i planleggingsprosessen, men at essensen ligger i at det blir verre. Denne tilnærmingen kan synes å være en pragmatisk utgave av den første tilnærmingen. Klein m.fl. (2003) forklarer at en tilpasningstilnærming til klimaendringer er å forbedre folkets bevissthet og beredskap. Klimaforskere er spesialister på sitt fagfelt, hvilket betyr at de har inngående kunnskap om hva en kan forvente av endringer med hensyn til en rekke variabler, eksempelvis Co2-utslippsestimater, mengder skog som felles og lignende. Det synes rimelig å anta at budskapet om at klimaet vil endre seg til det verre er enklere å formidle enn prognoser og analyser om endringer. Følgelig kan en anta at denne tilnærmingen kan være med på å forbedre bevisstheten og engasjementet med å gjennomføre forebyggende arbeid. Perry og Lindell (2003) hevder at planlegging utføres under forhold som er preget av konflikt og motstand, og at det vil være aktører som ønsker å bruke ressursene som planleggingen medfører et annet sted. Dersom en evner å skape engasjement og bevissthet om at en må iverksette tiltak for framtidige utfordringer, så vil det muligens være enklere å legitimere bruk av ressurser i forebyggingsarbeidet. I en forlengelse av dette kan en hevde at usikkerheten håndteres til en viss grad. En vet nødvendigvis ikke hva som kommer, men støtten til å gjennomføre forebyggende tiltak kan bidra til at de flombaserte hendelsene ikke blir like kritiske som de potensielt kan bli.

6.2.2 *Ingen omkommer, men det koster*

Ved utarbeidelse av de helhetlige kommunale ROS-analysene er kommunene pålagt å: (...) «kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen, vurdere sannsynligheten for at disse hendelsene inntreffer og hvordan de i så fall kan påvirke kommunen»

(Sivilbeskyttelsesloven, 2010, § 14). Flombaserte hendelser vil i så måte kun være noen av mange typer hendelser som kommunene skal identifisere og analysere. Slik de ulike ROS-analysene som er presentert i kapittel 5.1 viser, så er det ingen som umiddelbart anser dødsfall som en sannsynlig konsekvens knyttet til flombaserte hendelser. En kan derimot anta at konsekvensene av en rekke andre hendelser, som eksempelvis brann eller trafikkulykker, vurderes med en sannsynlighet for at menneskeliv kan gå tapt. Dersom en utelukkende baserer seg på tanken om at en må redusere antall omkomne som følge av uønskede hendelser, så kan det virke vanskelig å legitimere betydelig ressursbruk for å forebygge mot flombaserte hendelser. Spørsmålet vil i så måte dreie seg om hvorfor en skal forebygge mot flombaserte hendelser som ikke krever liv, når en kan forebygge mot hendelser som gjør det. Det vil være naivt å anta at planleggere og beslutningstakere i kommunen ikke opererer med et holistisk syn på mulige konsekvenser. Det er likevel et rimelig spørsmål å stille med hensyn til viktigheten av å skåne liv og helse.

Informanten fra Fylkesmannen i Vestfold forteller at de fikk omfattende økonomiske skader som følge av store mengder overvann under flombaserte hendelser i høsten 2015. Videre sier informanten at summen av skadene var på 60 millioner kroner. I seg selv er skader for 60 millioner kroner en betydelig sum. Dersom lignende eller verre flombaserte hendelser inntreffer med jevnlig mellomrom vil følgelig de økonomiske konsekvensene stige. Klein m.fl. (2003) forklarer at utvikling av økonomiske ressurser kan bidra til å styrke et samfunns resiliens. En kan hevde at utgifter knyttet til konsekvensene etter en flombasert hendelse ikke bidrar til å styrke ens økonomiske ressurser. Ved å gjennomføre forebyggende arbeid kan en muligens unngå omfattende skader i framtiden, og følgelig også betydelige utgifter som skadene medfører. Det kan tenkes at en dermed frigjør økonomiske ressurser som heller kan brukes på eksempelvis utvikling og styrking av andre områder. I en forlengelse av dette kan en anta at forebygging for flombaserte hendelser bidrar til å utvikle ens økonomiske ressurser ved at en frigjør midler. Sett i lys av Klein m.fl. (2003) sine refleksjoner, kan dette bidra til å styrke et samfunns resiliens.

Et nærliggende moment er at flombaserte hendelser kan påvirke ens trygghetsoppfattelse. Informanten fra Tromsø kommune sier at: «*Et samfunn som har få ulykker, få skader og få trusler, oppleves som et bedre samfunn*». Dette momentet er interessant fordi det kan anses som en indirekte konsekvens av flombaserte hendelser. Med dette menes det at det nødvendigvis ikke er observerbare verdier som går tapt som følge av hendelsen. Om en ser for seg en vassdragsflom der vannmassene oversvømmer bebyggelse kan en relativt enkelt få et innblikk i skadeomfanget på bygninger og miljøet rundt. Hvorvidt folkets trygghetsfølelse svekkes er derimot ikke like enkelt å avdekke. Klein m.fl. (2003) forfekter at det å redusere risiko også kan bidra til å styrke et samfunns resiliens. Ved å eksempelvis gjennomføre forebyggende tiltak i et vassdrag, kan en anta at risikoen for å bli utsatt for flom med betydelige konsekvenser reduseres. Følgelig kan også samfunnets resiliens styrkes. Gevinsten kan i denne sammenhengen anses å være at befolkningen i det gitte samfunnet opplever en økt trygghetsfølelse.

6.2.3 Oppsummering av utfordringer

I dette delkapitlet er noen utfordringer knyttet til forebygging og tilpasning til et endret klima drøftet med formål om å besvare den andre delen av problemstillingen, nemlig:

*På hvilken måte kan forebyggende arbeid bidra til å styrke kommuners resiliens med hensyn til flombaserte hendelser? **Hvilke utfordringer kan en møte i dette arbeidet?***

Usikkerhetsaspektet ved klimaendringene kan sies å være en sentral utfordring i det forebyggende arbeidet. Grunnet uvissheten om hvordan framtiden ser ut, kan det være vanskelig å planlegge for forebyggende tiltak. Sett i lys av refleksjonene i kapittel 6.2.1, så kan usikkerheten om klimaendringene håndteres ved hjelp av to tilnærminger. Den første tilnærmingen omhandler klimaframskrivinger som et middel for å redusere usikkerhet. Klimaframskrivingene gir et innblikk i forventede endringer og snevrer inn ytterpunktene for hva en kan forvente av klimaendringer. I så måte kan klimaframskrivingene bidra til å styrke kommunenes tilpasningskapasitet, ved at de gir et grunnlag for å kunne planlegge, forberede, legge til rette for, og implementere tilpasningsalternativer. Den andre tilnærmingen omhandler håndtering av usikkerheten ved å basere seg på at klimaet vil endre seg. Denne tilnærmingen undergraver ikke viktigheten av forskning og klimaframskrivinger, men kan ses

på som en pragmatisk utgave av den første tilnærmingen. Sentralt i denne tilnærmingen står tanken om at klimaet vil endre seg til det verre. Gjennom bevissthet og engasjement for å iverksette forebyggende tiltak, så kan usikkerheten antageligvis redusere til en viss grad. Det er fordi de forebyggende tiltakene som iverksettes kan bidra til å redusere alvorlighetsgraden til en mulig flombasert hendelse.

En annen utfordring i forebyggingsarbeidet handler om legitimering av å forebygge mot flombaserte hendelser istedenfor andre typer hendelser. Det er to utpregede fordeler med å forebygge mot flombaserte hendelser. Det er betydelige utgifter som følger med en flombasert hendelse. En fordel med å forebygge mot flombaserte hendelser er at en kan unngå store økonomiske kostnader som følger med konsekvensene. De økonomiske ressursene som frigjøres kan således brukes til å styrke andre sektorer i kommunen. En annen fordel med å forebygge mot flombaserte hendelser er at en kan styrke samfunnets trygghetsfølelse ved å redusere risikoen for å bli rammet.

7 Avsluttende kommentar

I denne oppgaven har jeg analysert og drøftet hvordan forebyggende arbeid i kommuner kan bidra til å styrke deres resiliens med hensyn til flombaserte hendelser. Ved å anvende de fire R-ene, samt den tekniske og organisatoriske dimensjonen av resiliensbegrepet som analyseverktøy, har jeg identifisert en rekke ulike tiltak og aktiviteter som er av forebyggende karakter. Implementering av grønne elementer, mangfold i tiltak og ressurser, avtaler med eksterne aktører og planlegging for å håndtere flombaserte hendelser er noen av funnene som kan bidra til å styrke kommuners resiliens. De ulike tiltakene og aktivitetene som er drøftet illustrer hvordan forebygging kan bidra til å styrke kommuners resiliens med hensyn til flombaserte hendelser.

Et av oppgavens hovedfunn må kunne sies å være at forebyggende arbeid kan bidra til at flombaserte hendelser ikke får utvikle seg til uønskede hendelser med betydelige konsekvenser. Et annet hovedfunn er at forebyggende arbeid kan bidra til å styrke håndteringsfasen av en flombasert hendelse. Det synes også rimelig å argumentere for at styrking av en kommunes resiliens bør innebære forebyggende arbeid innenfor hver av de fire R-ene, samt i de forskjellige dimensjonene. I denne oppgaven har jeg videre forsøkt å drøfte noen utfordringer som en kan møte i arbeidet med forebygging mot flombaserte hendelser. Det er nærliggende å anta at usikkerhetsaspektet vedrørende klimaendringer kan være utfordrende. Refleksjonene peker i retning av at usikkerheten kan håndteres ved hjelp av klimaframskrivninger og forskning, og ved å basere seg på tanken om at klimaet vil endre seg til det verre. Videre kan det tenkes at gevinsten av å forebygge mot flombaserte hendelser er at kommunene kan frigjøre økonomiske ressurser i et lengre perspektiv, samt styrke samfunnets trygghetsfølelse.

I denne oppgaven har jeg sett på den tekniske og den organisatoriske dimensjonen av resiliens. Den sosiale og den økonomiske dimensjonen er følgelig ikke undersøkt i denne oppgaven. Hvorvidt en kommune kan styrke sin resiliens med hensyn til de to resterende dimensjonene kan derfor være et aktuelt tema for videre forskning.

8 Litteraturliste

- Aven, T. (2011). On Some Recent Definitions and Analysis Frameworks for Risk, Vulnerability, and Resilience. *Risk Analysis*, 31(4), 515-522. Doi:10.1111/j.1539-6924.2010.01528.x
- Aven, T., Boyesen, M., Njå, O., Olsen, K. H., & Sandve, K. (2011). *Samfunnssikkerhet*. Oslo, Universitetsforlaget.
- Bakken, J.D. (2012, 17. juli). Enorme tap etter flom. *Nationen*, s. 5.
- Blaikie, N. (2010). *Designing Social Research* (2. Utg.) Cambridge: Polity Press.
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2012). Introduksjon. I S. Brinkmann, & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder – empiri og teoriutvikling*. (s. 11-16) Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Bruneau, M., Chang, S.E., Eguchi, R.T., Lee, G.C., O'Rourke, T.D., Reinhorn, A.M., Shinozuka, M., Tierney, K., Wallace, W.A., & Von Winterfeldt, D. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake Spectra*, 19(4), 733-752. Doi:10.1193/1.1623497
- CICERO Senter for klimaforskning. (2013a, 2. september). Global flomrisiko. Hentet 5. desember 2016 fra <http://www.cicero.uio.no/no/posts/klima/global-flomrisiko>.
- CICERO Senter for klimaforskning. (2013b, 2. mars). Flere og større flommer i framtiden. Hentet 5. desember 2016 fra <http://www.cicero.uio.no/no/posts/klima/flere-og-storre-flommer-i-framtiden>.
- DSB. (2011, 20. desember). Hvem har ansvaret? Hentet 17. februar 2017 fra <http://www.kriseinfo.no/Vaer-og-natur/Flom/Hvem-har-ansvaret/>
- DSB. (2014). *Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen*. Hentet fra <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/veileder-til-helhetlig-risiko--og-sarbarhetsanalyse-i-kommunen/>
- DSB. (2015). *Klimahjelperen – en veileder i hvordan ivareta samfunnssikkerhet og klimatilpasning i planlegging etter plan- og bygningsloven*. Hentet fra <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/veiledere/klimahjelperen.pdf>
- DSB. (2016a). *Risikoanalyse av regnflom i by*. Hentet fra https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/delrapport_-regnflom_2016.pdf

- DSB. (2016b). *Havnivåstigning og stormflo*. Hentet fra <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/veiledere/havnivastigning-og-stormflo.pdf>
- DSB. (2016c). *Veileder for FylkesROS*. Hentet fra <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/veiledere/veileder-for-fylkesros.pdf>
- Eigersund kommune. (2013). *Risiko- og sårbarhetsanalyse for Eigersund kommune*. Eigersund: Eigersund kommune
- Francis, R., & Bekera, B. (2014). A metric and frameworks for resilience analysis of engineered and infrastructure systems. *Reliability Engineering and System Safety*, 121, 90-103. Doi:10.1016/j.ress.2013.07.004
- Fylkesmannen i Rogaland. (2013). *Betre føre var... Oversikt over risiko i Rogaland*. Hentet fra <https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMRO/Forvaltning/Rapportar/fylkesROS.pdf>
- Fylkesmannen i Troms. (2016). *Risiko- og sårbarhetsanalyse for Troms 2016-2019*. Hentet fra <https://www.fylkesmannen.no/PageFiles/840046/FylkesROS%20for%20Troms%202016-2019.pdf>
- Fylkesmannen i Vestfold. (2017). *FylkesROS Vestfold 2017*. Hentet fra <https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMVE/Samfunnssikkerhet/FylkesROS2017-Vestfold.pdf>
- Haines, Y.Y. (2006). On the Definition of Vulnerabilities in Measuring Risks to Infrastructures. *Risk Analysis*, 26(2), 293-296. Doi:10.1111/j.1539-6924.2006.00755.x
- Haines, Y.Y. (2009). On the Definition of Resilience in Systems. *Risk Analysis*, 29(4), 498-501. Doi:10.1111/j.1539-6924.2009.01216.x
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaption and Vulnerability* (IPCC Fourth Assessment Report (AR4)). Hentet fra: https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg2_report_impacts_adaptation_and_vulnerability.htm
- IPCC. (2014). *Klimaendringer 2015 – Synteserapport: Sammendrag for beslutningstakere* (M-429|2015). Hentet fra: <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M429/M429.pdf>
- Jacobsen, D.I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (2. utg.). Kristiansand: Høyskoleforlaget.

- Johnsen, S., & Gabrielsen, C. K. (2015, 6. desember). Eigersund hardt rammet av stormen Synne. *NTB*. Hentet fra <https://web.retriever-info.com/services/archive/displayDocument?documentId=05501320151206RED151205235206va01&serviceId=2&articleType=relatedArticle>
- Justis- og beredskapsdepartementet. (2012). *Samfunnssikkerhet*. (St.meld. nr. 29 2011-2012). Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/bc5cbb3720b14709a6bda1a175dc0f12/no/pdfs/stm201120120029000dddpdfs.pdf>
- Klein, R.J.T., Nicholls, R.J., & Thomalla, F. (2003). Resilience to natural hazards: How useful is this concept? *Environmental Hazards*, 5, 35-45.
Doi:10.1016/j.hazards.2004.02.001
- Kruke, B.I., Olsen, O.E., & Hovden, J. (2005). *Samfunnssikkerhet – forsøk på en begrepsfesting*. Notat 2005/034. Stavanger, Rogalandforskning.
- Krumsvik, R.J. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode – ei innføring*. Bergen: Fagbokforlaget
- Larsen, M. H., (2015. 17. september). Nedbøren fra ekstremværet Petra treffer landet. *NTB*. Hentet fra <https://web.retriever-info.com/services/archive/displayDocument?documentId=05501320150917RED150917052649va02&serviceId=2&articleType=relatedArticle>
- Lynggaard, K. (2012). Dokumentanalyse. I S. Brinkmann, & L. Tanggard (Red.), *Kvalitative metoder – empiri og teoriutvikling*. (s. 11-16) Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Miljødirektoratet. (2014). *Eksempler på klimatilpasning og utslippsreduksjon*. Hentet fra <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M256/M256.pdf>
- Miljødirektoratet. (2016, 25.02). Utslippsreduksjon og klimatilpasning – begge må til. Hentet 27. april 2017 fra <http://www.klimatilpasning.no/hva-er-klimatilpasning/utslippsreduksjon-og-klimatilpasning/>
- Målselv kommune. (2014). *Helhetlig Risiko- og sårbarhetsanalyse*. Hentet fra <https://www.malselv.kommune.no/risiko-og-saarbarhetsanalyser.327778.no.html>
- Norris, F.H., Stevens, S.P., Pfefferbaum, B., Wyche, K.F., & Pfefferbaum, R.L. (2008). Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities and Strategy for Disaster Readiness. *American Journal of Community Psychology*, 41(1-2), 127-150.
Doi:10.1007/s10464-007-9156-6

- Norsk Klimaservicesenter. (2015). *Klima i Norge 2100* (NCCS report no. 2/2015). Hentet fra https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/rapporter-og-publikasjoner/_attachment/6616?_ts=14ff3d4eeb8
- NOU 2000:24 (2000). *Et sårbart samfunn – utfordringer for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i samfunnet*. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/1c557161b3884335b4f9b89bbd32b27e/no/pdfa/nou200020000024000dddpdfa.pdf>
- NOU 2015:16 (2015). *Overvann i byer og tettsteder – som problem og ressurs*. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/e6db8ef3623e4b41bcb81fb23393092b/no/pdfs/nou201520150016000dddpdfs.pdf>
- NVE. (2015, 16. september). Årsaker til flom. Hentet 17. februar 2017 fra <https://www.nve.no/hydrologi/lavvann-og-toerke/arsaker-til-flom/>
- Perry, R.W., & Lindell, M.K. (2003). Preparedness for Emergency Response: Guidelines for the Emergency Planning Process. *Disasters*, 27(4), 336-350. Doi:10.1111/j.0361-3666.2003.00237.x
- Plan- og bygningsloven. (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling*. Hentet fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- Sandefjord kommune. (2016). *Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for nye Sandefjord*. Hentet fra <https://www.sandefjord.kommune.no/globalassets/kommunesammenslaing/formannsskap/vedlegg-1-rapport-helhetlig-risiko-og-sarbarhetsanalyse.pdf>
- Sivilbeskyttelsesloven. (2010). *Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret*. Hentet fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2010-06-25-45>
- Stavanger kommune. (2017). *Hendelse 51 Ekstremvær/naturhendelse*. Upublisert materiale. Stavanger kommune, Stavanger.
- Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse – en innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk
- Tønsberg kommune. (2016). *Risiko- og sårbarhetsanalyse*. Hentet fra [https://www.tonsberg.kommune.no/cms/mm.nsf/lupgraphics/Tbg_Ros.pdf/\\$file/Tbg_Ros.pdf](https://www.tonsberg.kommune.no/cms/mm.nsf/lupgraphics/Tbg_Ros.pdf/$file/Tbg_Ros.pdf)

9 Vedlegg

9.1 Vedlegg A

Intervjuguide til intervjuundersøkelser.

1. Introduksjonsspørsmål

- 1) Hvor lenge har du jobbet med beredskap i din organisasjon?
- 2) Hva jobber dere med i forhold til flomsikkerhet?
- 3) Hvordan anses risikoen for å bli utsatt for flom? (Sannsynlighet og konsekvenser).
 - i. I hvilken grad er kommunene eksponert for flom?
- 4) Hvilke erfaringer har dere med flom? Hendelser som har gått bra og hendelser som har gått dårlig/vært utfordrende.
- 5) Har dere en klimaplan?

2. Hvordan kan planleggingsfasen bidra til å hindre eller redusere konsekvenser en flom medfører?

- 1) Har dere beredskapsplan?
 - i. Inneholder planen et scenario med flom?
 - ii. Øves scenarioene som inngår i planen?
- 2) Hvilke hjelpemidler bruker dere i planleggingsarbeidet (ROS-analyser, klimahjelperen, klimaprofil)?
 - i. Har du hørt om klimahjelperen?
 - ii. Brukes klimahjelperen? I så fall, hvordan brukes den?
- 3) Hva er utfordrende i arbeidet med beredskapsplanlegging?
 - i. Utgjør planen noen reel forskjell? Altså bidrar den til å gjøre fylket og kommunene mer robust? I så fall, hvordan?
 - ii. På hvilken måte bidrar beredskapsplanen til å fatte nødvendige tiltak? Før, under og etter hendelsen har inntruffet.
- 4) Når en arbeider med sikkerhet og beredskap er det ofte knyttet usikkerhet med tanke på hvilke uønskede hendelser som vil inntreffe, samt konsekvensene av dem.
 - i. Hvor viktig anses korrekt kunnskap? Med dette menes forhold uten sysning.
 - ii. Hvor viktig er klimakunnskap sammenlignet med annen relevant kunnskap for planleggingen?
 - iii. Hvordan forholder en seg til usikkerheter knyttet til klimaendringer?
 - iv. Tas det tilstrekkelig høyde for ny kunnskap angående klimaendringer når planene revideres?
- 5) En kan hevde at planlegging er en kontinuerlig prosess.
 - i. Tilpasser dere beredskapsplanen når det foreligger ny kunnskap?

ii. Hva gjøres i arbeidet med å holde beredskapsplanen oppdatert?

3. På hvilken måte er kommunene sårbar/robust i møte med flom?

- 1) Hvordan oppfatter du og tolker begrepet robusthet?
 - i. Er det noen forskjell på begrepene robusthet og sårbarhet? I så fall, hva er forskjellene?
- 2) Er kommunene godt rustet til å tåle de påkjenninger en flom medbringer?
 - i. På hvilken måte?
- 3) En kan tenke seg at robusthet spiller inn i to faser under en hendelse. En kan være robust når hendelsen inntreffer, altså tåle de umiddelbare påkjenningene, og robust med hensyn til å komme tilbake til normaltilstand, altså håndtering av hendelsen. I hvilken grad er kommunene robuste med hensyn til de to fasene?
- 4) Hvilke tiltak er iverksatt for å tåle de påkjenninger kommunene blir utsatt for ved en flom?
 - i. Fungerer tiltakene?
 - ii. Er dere godt forberedt på å håndtere flom?

4. Hvordan har kommunene tilpasset seg klimaendringer?

- 1) Klimaet er i stadig endring. Har dere iverksatt noen tiltak rettet mot å tilpasse seg klimaendringer?
 - i. I så fall, hva er gjort?
 - ii. Hvordan arbeider dere med tilpasning til klimaendringer, sett i et beredskapslys?
- 2) En har sett en økning i antall flomhendelser de siste tiårene. Både 2011 og 2012 har vært rekordår for antall hendelser.
 - i. Hvordan har klimaendringer påvirket deres arbeid med hensyn til flomhendelser?
 - ii. Hva gjøres for å stå bedre rustet i møte med flom? Korttidstiltak og langtidstiltak.
- 3) Hvilke endringer har dere opplevd? Hva har disse endringene bidratt til?
- 4) Hvordan spiller økonomiske forhold inn i valg av tiltak?
- 5) Har dere satt noen mål for videre tilpasning?
 - i. I så fall hvilke?
 - ii. På hvilken måte anser dere målene som realiserbare?
- 6) Hva tjener en på å drive med klimatilpasning?
- 7) Hvilke utfordringer tenker dere kan komme i forhold til flom i framtiden?

5. Er det andre forhold som også burde belyses i denne sammenhengen?

9.2 Vedlegg B

Samtykkeerklæring.

Bakgrunn og formål

Hvert år opplever vi flom, enten det kommer fra snøsmelting eller nedbør. I 2011 og 2012 opplevde vi rekordår med hensyn til flom. Klimaforskere hevder at vi i årene som kommer vil oppleve økende mengde flomhendelser grunnet blant annet havnivåstigning og mer nedbør. I beredskapsøyemed er det derfor interessant å undersøke hvordan vi jobber med sikkerhet for å håndtere flomhendelser.

Formålet med denne studien er å se på hvordan planleggingsfasen i beredskapsplanlegging kan bidra til robuste (resiliente) kommuner med hensyn til å takle flom. I en forlengelse av dette er det også interessant å se på klimatilpasning og forebygging som mulige resultater av en planleggingsprosess. Jeg ønsker at dette studiet skal bidra til nytenkning om hvordan en kan takle beredskapsproblematikk i framtiden med hensyn til klimaendringer.

Intervjuets gang

Intervjuet foregår mellom informant og intervjuer. Intervjuet har en semistrukturert karakter, som vil si at vi følger en intervjuguide, men med mulighet for oppfølgingsspørsmål underveid. Estimert tid for intervjuet er mellom 45-60 minutter, men med anledning til å gå over tiden dersom det er greit for informanten. Av praktiske årsaker ønsker jeg å ta opp intervjuene på lydbånd. Dersom informanten ikke ønsker at intervjuet skal bli tatt opp vil datainnsamlingen foregå gjennom notater.

Personopplysninger

Det vil ikke bli registrert noen personopplysninger under intervjuet, da informanten snakker på vegne av organisasjonen. Jeg ønsker å bruke organisasjonens navn i oppgaven, men dette er valgfritt. Dersom dere ikke ønsker organisasjonens navn i oppgaven vil det bli anonymisert. Masterprosjektet avsluttes 1.juni 2017. Lyddopptak og eventuelle notater vil bli slettet og makulert etter at sensuren foreligger.

Ved bruk av direkte sitat i oppgaven vil informant få tilsendt det aktuelle sitatet samt konteksten det brukes i. Dersom informanten ikke ønsker at sitatet skal brukes i den endelige oppgaven vil det utelukkes.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Ved å skrive under på denne erklæringen godtar du at opplysninger som gis under intervjuet kan benyttes i masteroppgaven.

.....

Informant

.....

Mastergradsstudent samfunnssikkerhet