



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/ spesialisering: Samfunnssikkerhet – Master i teknologi/ sivilingeniør	Vårsemesteret, 2012 Åpen
Forfatter: Frank Bolstad (signatur forfatter)
Fagansvarlig: Ove Njå ved UIS Veileder: Ivar Knai ved DSB	
Tittel på masteroppgaven: <i>Den helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen i et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv</i> [Engelsk tittel: <i>The municipal risk- and vulnerability analysis in a technical-scientific perspective</i>]	
Studiepoeng: 30	
Emneord: Teknisk-naturvitenskapelig perspektiv, kommunal risiko- og sårbarhetsanalyse, kvalitativ metode	Sidetall: 74 + vedlegg/ annet: 2 Stavanger(dato/år):

Forord

DSB besøkte masterstudentene på samfunnssikkerhet ved UIS høstsemesteret i 2011, da det var på tide å utvikle selveste masteroppgaven. En rekke mulige problemformuleringer ble presentert, og jeg fant en jeg mente var særlig interessant. Oppgave ble valgt, kontakt ble opprettet, oppgaven ble skrevet og levert. Hva oppgaveteksten var på senhøsten i 2011 anes ikke, for den gikk i gjennom en hel rekke med endringer og omskrivninger, til den endte opp slik som den ble og presenteres i denne oppgaven.

Utviklingen av oppgavetekst og -utforming har skjedd i samarbeid med fagansvarlig Ove Njå ved UIS og DSB der veileder Ivar Knai sto i spissen. Jeg vil rette en takk til begge to for feedback og veiledning. DSB ellers må også takkes, for utlån av kontor, gratis kaffe og for fri disponering av deres bibliotek. Jeg vil takke gode kollegaer ved nåværende arbeidsplass, Agility Group, for støtte og selskap, det var der jeg jobbet med oppgaven i sluttspurten, også her ble det konsumert en del kaffe.

Selvfølgelig rettes det takk til venner og familie både for støtte og for at dere har lyttet til mine engasjerte utredninger om hvorfor et teknisk naturvitenskapelig perspektiv bør være en del av den helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen. Selv om dere kanskje til tider mildt sagt befant dere in medias res, ettersom telefonsamtalene eller møtene som regel skjedde mens forfatteren var inne i sin skrivesfære. Takk også til medstudenter for gode samtaler, god hjelp og oppmuntring gjennom hele vårsemesteret.

Sammendrag

Alle landets kommuner plikter å utføre helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalyse for deres kommune. Ut av lovverk og veiledning til ROS fremkommer krav, forslag og anbefalninger til gjennomføring av ROS-analysen. Det gis kommunene stor frihet i denne gjennomføringen.

ROS-analysen kan fremstå som overfladisk, den kan være dyptgående eller et sted i mellom. I denne oppgaven argumenteres det for hvordan et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv vil kunne påvirke ROS-analysen. Analyseverktøyet som blir benyttet i oppgaven er sluttproduktet av oppgavens teori, den dyptgående ROS-analysen. Tanker om den dyptgående ROS-en er utarbeidet på grunnlag av definisjon av hva et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv kan innebære, den helhetlige kommunale ROS-en og kriseteori. Trådene fra disse kapitlene samles i den dyptgående ROS-en, der det fremste målet er å oppnå kunnskapsgenerering. Analyseverktøyet blir benyttet til å analysere hvilken rolle det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet spiller i ROS i dag og hvorfor dette perspektivet er viktig i ROS-sammenheng.

Analysematerialet består av lovverk der ROS-en er forankret, veileder til ROS fra DSB og ROS-analyser til fire kommuner.

Resultatet av analysen og svaret på oppgaven er at det teknisk naturvitenskapelige perspektivet er delvis til stede i kommunenes ROS-analyser, men i varierende grad. Der den er til stede kan en tydelig se bidraget, i det at en teknisk-naturvitenskapelig tilnærming og fremstilling gjør at ROS-en kan virke som en kunnskapsgenerator. Det finnes egentlig ingen begrensinger i lovverk og veileder til ROS for å inneha et slikt perspektiv, men det fremkommer heller ingen eksplisitte krav, selv om mange av kravene og anbefalingene vil involvere elementer fra et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv. Graden vil avhenge av tolkning av lovverk og veileder.

Når det angår viktigheten av å inneha et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv kommer dette til dels frem i ROS-analysene, men også i lovverket. Det går i all hovedsak ut på at kommunen vil ha et sterkere grunnlag å basere sine beslutninger om tiltak om den dyptgående ROS følges. Der vil en få et tydeligere bilde av som hva angår sannsynlighet for og konsekvenser av de aktuelle uønskede hendelsene.

Innholdsfortegnelse

Forord	ii
Sammendrag	iii
Innholdsfortegnelse	4
Innledende del	6
1 Innledning	6
1.1 Problemstilling	7
1.2 Behov for teknisk-naturvitenskapelig perspektiv?	8
1.3 Fremgangsmåte	9
Teori	11
2 Teorigrunnlag	11
2.1 Kausalitet	11
2.2 Perspektiv	13
3 Naturvitenskap	14
3.1 Naturvitenskapelig metode	15
3.2 Positivisme	16
3.3 Risiko i et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv	16
3.4 Teknologi	18
3.5 Teknologietikk	18
3.6 Teknologi og naturvitenskap	19
3.7 Instrumentell rasjonalitet	19
3.8 God ingeniørpraksis	20
3.9 Hva er et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv?	21
3.10 Begrensninger og kritikk	22
4 Krisehåndtering og kriser	22
4.1 Kriser	23
4.2 Kritisk infrastruktur	25
4.3 Uønskede hendelser og teknisk-naturvitenskapelig perspektiv	26
5 Den kommunale helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen	28
	4

UIS	Samfunnssikkerhet	Frank Bolstad
5.1	Risiko- og sårbarhetsanalyse	28
5.2	Helhetlig kommunal risiko- og sårbarhetsanalyse	29
6	Kunnskapsgenerering	31
7	Den dyptgående helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen	32
Metodikk		34
8	Metode	34
8.1	Casestudie	34
8.2	Kvalitativ metode	35
8.3	Dokumentanalyse	36
8.4	Intervjuer	38
8.5	Etiske betraktninger	39
8.6	Kvalitetsmål	39
Empiri		41
9	Den helhetlige kommunale ROS-ens forvaltning	41
9.1	Tilsyn	41
9.2	DSB	43
9.3	Forankring	43
9.4	Sektorovergripende arbeid	45
10	Analysen	45
10.1	Intervjuer	45
10.2	Dokumentene	45
10.3	Dokumentanalyse	47
Avsluttende del		63
11	Drøfting	63
11.1	Den dyptgående kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen	63
12	Konklusjon	68
13	Referanser	71
14	Vedlegg	74

Vedlegg 1: Oversikt over referanser for datamateriale og informasjon om kommunene

Innledende del

1 Innledning

Skred, flom, ekstremvær, eksplosjoner og miljøfarlige utslipp kan forårsake tap av liv, personskade, store materielle skader og ha konsekvenser som skaper en omfattende dominoeffekt. Ekstremvær kan føre til brudd på strømdistribusjon og telekommunikasjon. Flom og skred kan ta med seg hus, sperre veier og redusere framkommelighet. Romjulen 2011 er et godt eksempel på hva vind kan føre med seg av konsekvenser. Mange kommuner var uten strøm og mulighet til å kommunisere via telefoni og internett i flere timer, noen kommuner var så uheldige å være i samme situasjon i flere dager.

Hva om dette hadde skjedd i kombinasjon med ekstremkulde og store snømengder som det var på samme tid året før? Videre spekulasjon og "hva hvis" er unødvendig. Vi bor i et langstrakt land med stor geografisk og topografisk variasjon. Og med dette følger det fordeler og ulemper, utfordringer og muligheter. Man må forholde seg til disse utfordringene, for de er en realitet og en del av vår hverdag.

Sårbarhetsutvalget ble nedsatt i 1999 for å utrede sårbarhet og tiltak i samfunnet¹.

Samfunnssikkerhet ble satt på dagsorden, og veien mot nasjonal sikkerhet skulle starte i det lokale. Det er dermed i kommunene ansvaret ligger, det er de som har størst kunnskap om landskapet innenfor kommunegrensen og befolkningen i den. Tre prinsipper ble presentert i Stortingsmelding 17(2001-2002):

- *Ansvarsprinsippet*: betyr at den som har et ansvar i en normalsituasjon også har ansvar i tilfelle ekstraordinære hendelser
- *Likhetsprinsippet*: betyr at den organisasjon man opererer med til daglig skal være mest mulig lik den organisasjon man har under kriser
- *Nærhetsprinsippet*: betyr at kriser skal håndteres på et lavest mulig nivå

Disse tre prinsippene peker også ut kommunene som utgangspunkt for samfunnssikkerheten. Kommunenes ansvar blir regulert gjennom lover og de har et verktøy tilgjengelig. Loven er; *Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret*, heretter referert til som

¹ St.meld. nr. 17 (2001-2002) - Samfunnssikkerhet - Veien til et mindre sårbart samfunn

sivilbeskyttelsesloven, og verktøyet er den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen med beredskapsplan. Denne oppgaven vil gå nærmere inn på den kommunale helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen, dens forvaltning og et alternativt perspektiv.

1.1 Problemstilling

Under studiene i samfunnssikkerhet på UIS har studentene flere ganger blitt gjort oppmerksomme på denne analysens potensial, men også dens utfordringer. For den risikerer å bli et såkalt "dødt dokument". Den blir bestilt eller utført, og permen med analysen settes i en hylle eller et skap, inn i rekken med foregående års ROS-analyser.

Den kommunale ROS-analysen kan være et nyttig verktøy for risikostyring. Men det avhenger av utførelse, oppdatering, aktiv bruk av dokumentet og hvordan det får virke som grunnlag i beslutningsprosesser. En ROS-analyse kan resultere i en lett og overflateskrapende analyse, en tung og dyptgående analyse, eller en mellomting.

Jeg vil gå nærmere inn på den dyptgående og tunge analysen, se hvilken rolle den spiller i dag og hvilke fordeler og stryker den kan gi. Mange fenomener som utgjør en sikkerhetstrussel består av naturlige fenomener eller de er av teknisk karakter. Som vi vil se vil disse fenomenene være forenlig med en teknisk-naturvitenskapelig tilnærming. De ulike fenomenene og utfordringene fordrer en tverrfaglig og multidisiplinær tilnærming, særlig ved en dyptgående tilnærming, der spesialkompetanse og samhandling innen de ulike områdene vil være aktuelt. Dette også fordi de uønskede hendelsenes tilhørighet og konsekvenser vil kunne være sektorovergripende på den måten at flere avdelinger eller instanser kan ha interesser som påvirkes (Se også *Ansvarsprinsippet*). En dyptgående ROS vil i motsetning til den overfladiske gå dypt inn i materien til de ulike sikkerhetstruslene, og ikke bare påpeke det åpenbare og selvfølgeligheter.

Ved å utarbeide en tung ROS-analyse kan den få virke som en lokal *kunnskapsgenerator* for kommunen, der de vil få innsikt i sine sikkerhetstrusler og kunne utvikle effektive mottiltak. Hva kan et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv tilføre denne tilnærmingen til kommunal ROS? Jeg vil undersøke hvilken rolle dette perspektivet har i dagens praksis og hvordan veileder for ROS og lovverk gir spillerom til det. For å kunne analysere betydningen av det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet for ROS, må jeg også gjøre rede for forhold rundt ROS-analysen, metodikk og rolle som planleggingsverktøy. Dette leder frem til følgende problemformulering.

1.1.1 Problemformulering

Hvilken rolle har det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet i kommunal ROS i dag? Hvorfor er det viktig å inkludere et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv i kommunal ROS?

Problemformuleringen besvares ved å vurdere forholdet og samspillet mellom teknisk-naturvitenskapelig perspektiv, kriser eller uønskede hendelser og den helhetlige kommunale ROS-en. Dette vurderes i et utvalg kommuners helhetlige ROS-analyser. Det vil redegjøres kort for hva et slikt perspektiv vil kunne bidra med, dette kan også kontrasteres med hva som går tapt ved å se bort i fra det. Rollen til det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet søkes i lovgivning, veileder fra DSB og de utvalgte kommunenes ROS analyser vil også analyseres med tanke på denne rollen.

1.2 Behov for teknisk-naturvitenskapelig perspektiv?

Her følger noen eksempler som viser at de helhetlige kommunale ROS-ene og samfunnssikkerhetsarbeidet kanskje kunne dratt nytte av nye impulser, og kanskje i form av et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv.

I mars i år publiserte DSB en artikkel der de forteller at mange kommuner ikke er godt nok forberedt på flom- og skredfare (DSB, 2012). DSB mener det er behov for bedre ROS-analyser og sikringstiltak. Eksemplet som trekkes frem omhandler flom og jordskredene som herjet kommunene langs Driva, Glomma og Gudbrandsdalslågen i juni 2011. NVE (Norges Vassdrags- og Energidirektorat) ble anbefalt å styrke sitt arbeid med kartlegging av flom- og skredfare ved sidevassdrag for å gi underlag til lokale og regionale ROS-analyser.

Artikkelen viser også til tidligere undersøkelser som har vist at mange kommuner ikke har god nok oversikt over sin risiko og sårbarhet, dermed blir forebygging og beredskap mot flom og skred vanskelig. DSB presenterte etter sin evaluering av myndighetenes håndtering av flommen 12 oppfølgingstiltak. Deriblant at kommunene må styrke sitt arbeid med risiko- og sårbarhetsanalyser, og at kommunenes beredskapsplanverk bør forankres bedre i risiko- og sårbarhetsanalysene.

SINTEF etterlyser også bedre risiko- og sårbarhetsanalyser i sin artikkel om ekstremvær fra 2010 (Forskningsrådet, 2010). De argumenterer for at betraktninger om at klimaendringer og konsekvenser av disse endringene må inkluderes i kommunenes ROS-analyser. SINTEF skriver at ROS-analysene skal avdekke svake punkter i kommunene og at de er et viktig ledd i forebyggingsarbeid.

DSB søker altså bedre lokale ROS-analyser, og har som et oppfølgingstiltak at kommunene må styrke sitt arbeid med risiko- og sårbarhetsanalyser. Kanskje et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv kan være et steg i riktig retning?

1.3 Fremgangsmåte

Oppgavens problemstilling og problemformulering er utgangspunktet for valg og behov av teori, og metode. Metode er også bestemt ut i fra hva slags empiri som er nødvendig for å besvare oppgaven. Teorien styrer igjen dokumentanalysen og hva det vil letes etter der og hvordan det analyseres.

1.3.1 Avgrensning

Oppgavens avgrensning vil ligge i det teoretiske utgangspunktet og metodiske beslutninger, begrensning av empiri i litteraturgjennomgang og antall kommuner. Dette sammen med oppgavens problemformulering. Avgrensingen vil virke som en rettesnor, den vil sikre at oppgaven holder seg innen de definerte rammene og svarer på det den skal.

Fokuset ligger dermed på teknisk-naturvitenskapelig perspektiv og den dype ROS-en, dette vi også settes opp mot forståelsen av den klassiske ROS-en.

Fenomener som beskrives og definisjoner som velges vil være de som er best egnet eller mest relevant for helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser og et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv. I dokumentanalysene vil analysene begrenses til de paragrafer eller punkter som kan knyttes opp mot helhetlig kommunal ROS.

1.3.2 Teori

Teoridelen i oppgaven skal brukes som grunnlag for tolkning av innsamlet materiale i oppgavens empiridel. Teoridelen vil bli tredelt med følgende inndeling:

- Selvdefinert teknisk-naturvitenskapelig perspektiv
- Den helhetlige kommunale ROS-analysen
- Krisehåndtering og kriser

Det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet og den dyptgående ROS-en beskrives og defineres for å kunne vurdere innsamlet data opp mot dette og vurdere grad av eller tilstedeværelse av dette perspektivet. Den helhetlige kommunale ROS-ens formål, krav og forventninger presenteres for å ha en forståelse av hva den skal inneholde og hvordan den skal være bygd opp for å bedre kunne forstå den og se muligheter for tilpassning eller rom for et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv.

Krisehåndtering og trusler vil definere kriser, krisehåndtering og presentere trusler. Et utvalg trusler vil bli beskrevet videre med hvilke laster og konsekvenser de kan avgi, hva dyptgående kunnskap vil kunne gi av forståelse og på den måten argumentere for hvilke fortrinn et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv vil kunne gi. Trådene i teorien samles i en forklaring på hva en dyp, teknisk-naturvitenskapelig, ROS vil kunne være.

1.3.3 Metode

For denne studien med den gitte problemformuleringen vil det gås kvalitativt til verks, dette med dokumentanalyser og supplerende nøkkelinformantintervjuer. Intervjuene vil bli foretatt der det kreves ytterligere informasjon til de utvalgte ROS-analysene. Dokumentanalysene vil bli utført med utgangspunkt i teorien, og vil bli analysert da særlig i forhold til det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet i den dyptgående kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen. I dokumentanalysen vil jeg se på:

- Sivildeskyttelsesloven med proposisjon, forskrift, veiledning til forskrift og lov
- Veiledning til kommunal ROS fra DSB
- ROS-analyser til et utvalg kommuner

1.3.4 Disposisjon

Oppgavens innledning skisserer kort hvilke valg som er fattet, dette vil bli videre beskrevet utover i oppgaveteksten. Det er blitt valgt oppsett etter en klassisk vitenskapelig oppgave, og den kan grovt deles inn i: innledende del, teori, metode, empiri med analyse og funn, og en avsluttende del med drøfting og konklusjon.

Teori

2 Teorigrunnlag

I denne delen av oppgaven presenteres teorigrunnlaget som vil være utgangspunkt for analysearbeidet som skal besvare problemformuleringen. Teoriens tema vil være å vurdere hva et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv innebærer i forhold til helhetlig kommunal risiko- og sårbarhetsanalyse. For å kunne se nærmere på dette vil det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet defineres gjennom kopling mellom teknologi og naturvitenskap, naturvitenskapelig metode, prinsipper og begreper. Den helhetlige kommunale ROS-ens oppbygging, bakgrunn og grunnprinsipper vil også presenteres. Koplingen mellom perspektivet og ROS-en presenteres med eksempler og teori om kriser og krisehåndtering.

Et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv vil særlig egne seg i arbeidet med fenomener av fysisk eller teknologisk karakter. De helhetlige kommunale ROS-ene vil også kunne bestå av sikkerhetstrusler der perspektivet er mindre egnet, men i denne oppgaven vil det fokuseres på hva dette perspektivet kan bidra med, også hva angår metoder for utførelse og bruken av dokumentet.

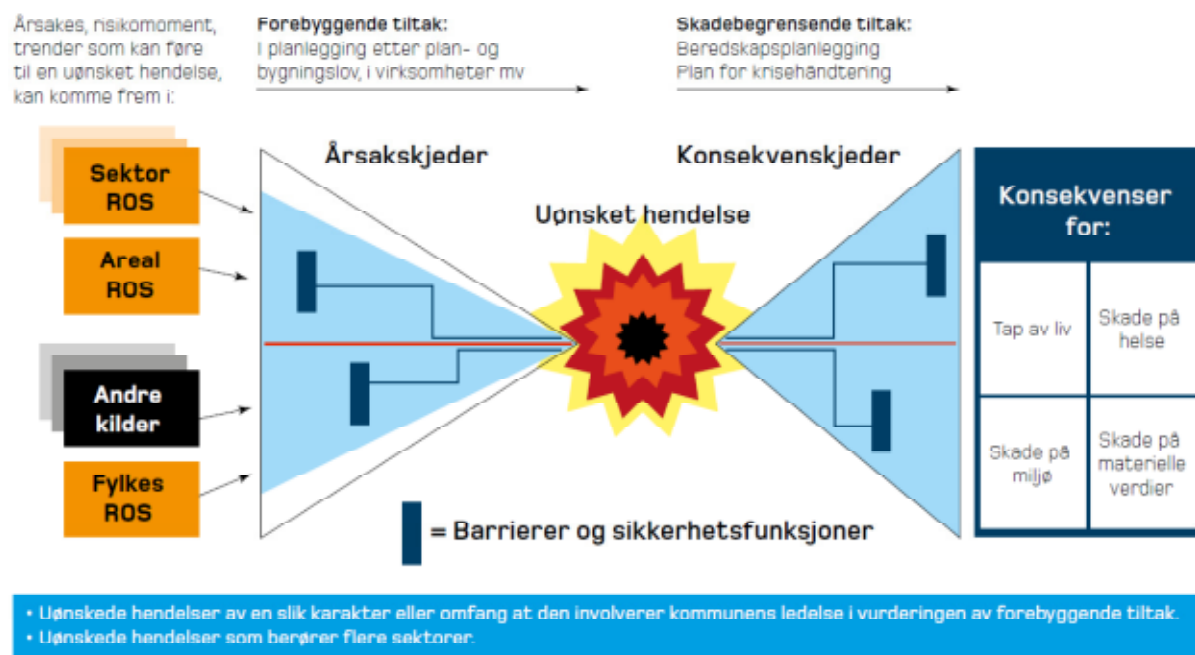
For å binde det hele sammen tas det utgangspunkt i prinsippet om kausalitet, og de ulike teoribidragene knyttes opp mot bow tie-modellen som vises i neste delkapittel. Teorien vil avsluttes i et kapittel som vil angi analyseverktøyet som brukes videre i oppgaven, tanker om hva en dyptgående ROS vil innebære.

2.1 Kausalitet

Forklaringer ved hjelp av årsakssammenheng eller årsak – virkning er vanlig og godtatt innen naturvitenskapen (SNL: Forkl., 2012). Årsaksbegrepet er gammelt, men begrepet slik det forstås i dag er relativt moderne (Pedersen, 2009). I moderne tid knyttes begrepet årsak til en hendelse som har skjedd i forkant av og påvirket hendelsen som forklares (Pedersen, 2009); *”Når vi erfarer at noe finner sted, forutsetter vi alltid at det på en regelbundet måte følger av noe som har gått forut”*. Dette sitatet medfører en innsnevring i kausalitetsbegrepet og er blitt forklaringen på forventningene om at hendelser i naturen er bestemt entydig. Kunnskap om naturlige fenomener eller naturen i seg selv skal i følge kausaliteten være nok til å kunne forutse fremtidige hendelser innen samme del av naturen eller fenomen. Kausaliteten kan dras så langt at det i prinsipp er snakk om determinisme og

at det skal være mulig å forutse fremtidige tilstander basert på nåtidens tilstand sammen med naturlover(Pedersen, 2009).

Prinsippet om kausalitet tilkjenne seg også i arbeidet med risiko- og sårbarhetsanalyser. Som utgangspunkt for den kommunale helhetlige ROS-en anbefaler DSB at man undersøker uønskede hendelser, fra sektoranalyser eller andre tilgjengelige ROS, som har potensial eller karakter til å involvere kommuneledelse eller andre sektorer. Den tverrfaglige gruppen kan også avdekke eller inkludere nye uønskede hendelser som ikke er blitt analysert tidligere². På figuren under kan man se den helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen fremstilt i et *bow tie* - diagram.



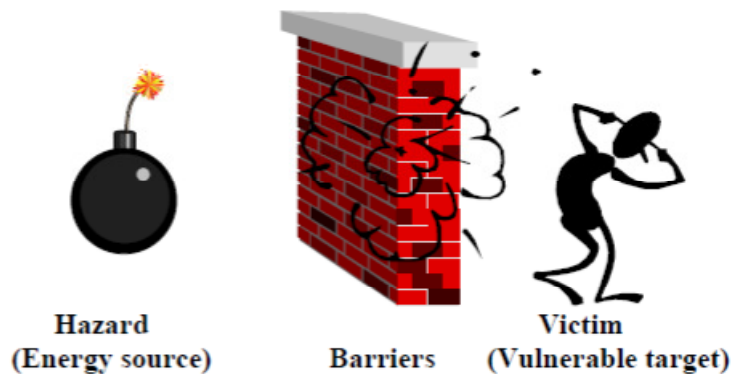
Figur 1 Illustrasjon av helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse(Se vedlegg for kilde, veileder til forskrift)

De uønskede hendelsene vil ha sine årsaker på den ene siden og konsekvenser på andre siden. En del av argumentasjonen for å inneha et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv vil ligge i å ha inngående kunnskap om de uønskede hendelsene. Dette vil innebære forståelse av utløsende faktorer, omfang, skadevirkninger og laster vedrørende de aktuelle fenomenene. Da vil man kunne iverksette tiltak som forhindrer de uønskede hendelsene i å opptre eller virkningene på kommunens innbyggere eller infrastruktur begrenses.

Dette er også i tråd med barrieretenking, der første prioritet er å redusere frekvens eller sannsynligheten for at noe skal inntreffe for deretter å redusere eventuelle konsekvenser. Tiltak som

² Se vedlegg for kilde: Veileder til forskrift

iverksettes for å redusere sannsynlighet eller konsekvenser, for å redusere risiko, forstås som barrierer (Rosness et al, 2004). Ulykker skjer, i følge denne barrieremodellen, når objekter påvirkes av skadelig energi som en følge av manglende effektive barrierer mellom energikilden, faren, og objektet, eller energien er på avveier (Rosness et al, 2004). Barrierens hensikt er å separere objektet fra skadelig energi.



Figur 2 Barrieremodellen (Rosness et al, 2004)

Den helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen forsøker, i tråd med barrieremodellen, å gi et grunnlag som vil forhindre at de uønskede hendelsene inntreffer og begrense eventuelle skadevirkninger og konsekvenser. Dette gjøres ved å iverksette tiltak og barrierer, for at de skal være effektive kreves inngående kunnskap om fenomenene tiltakene planlegges å virke mot. Her kommer det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet inn og mulige resultater av denne koplingen redegjøres for i dette kapitlet. Betydningen av begrepet perspektiv og betydningen av å være bevisst i det å inneha et perspektiv forklares i neste delkapittel.

2.2 Perspektiv

I Oxford Dictionary kan man lese at ordet perspektiv har flere opprinnelser, men felles for de alle er at det handler om å se, og det kan også leses at begrepet perspektiv er veletablert i betydning som synsvinkel (Oxford: Persp, 2012). Dermed vil man ved å ta utgangspunkt i et perspektiv se eller vurdere noe i forhold til en spesiell synsvinkel. Denne synsvinkelen vil påvirke eller bestemme hvordan man tolker det man observerer eller analyserer.

Å drive forebyggende sikkerhetsarbeid, som ved ROS, kan virke som forhåndsgransking, der en forsøker å kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe, for eksempel innenfor en kommunes grenser. Man vil deretter se på årsaker som kan forårsake disse potensielle uønskede hendelsene og sette inn tiltak der det vil være hensiktsmessig. Enten preventivt eller skadebegrensende, som fremstilt i bow tie-modellen. I dette arbeidet kan det være meningsfullt å

være bevisst i sitt perspektiv med utgangspunkt i en ulykkesmodell. I denne oppgaven vil perspektivet være teknisk-naturvitenskapelig sammen med barrieremodellen, presentert i forrige avsnitt, som ulykkesmodell. Hovden et al(2004) mener følgende gevinster kan oppnås med å ta utgangspunkt i et perspektiv eller ulykkesmodell ved gransking;

- Skaper felles forståelse av ulykkesfenomener ved en omforent og forenklet framstilling av ulykkeshendelser
- Bidrar til å strukturere og kommunisere risikoproblemer
- Forhindrer tilfeldig synsing og private kjepphester om hva som har skjedd og hvorfor, og åpner opp for et bredere spekter av årsaksforhold og derved forebyggende tiltak
- Rettleder granskinger med hensyn på datainnsamling og ulykkesanalyser
- Hjelper til å forstå sammenhengen mellom farlige tilstander og utløsende faktorer
- Ulike modeller kaster lys over ulike aspekter ved prosesser, tilstander og årsaksforhold slik at det er en fordel å beherske flere typer ulykkemodeller

Med andre ord vil et perspektiv gi et felles utgangspunkt eller en felles plattform å jobbe ut i fra, som gjør at man kan jobbe målrettet og skaffe til veie den informasjonen man har behov for på en strukturert måte. Legg særlig merke til siste punkt som peker på et behov for å inkludere flere perspektiver, slik at de kan dekke hverandres mangler og begrensninger. Alle disse punktene som er tiltenkt gransking lar seg overføre til forebyggende sikkerhetsarbeid, som i den helhetlige kommunale ROS-en.

Som en følge av blant annet kausalitetsbegrepet kan barrieremodellen og et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv settes sammen i et system. Dette vil få følger for perspektivet, dette vil gi seg til uttrykk i avsnittet om hva som vil ligge i et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv. Avsnittet vil være dedusert ut i fra teorigrunnlaget.

For å bedre forstå bidraget fra det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet blir det i de neste delkapitlene redegjort for hva et slikt perspektiv vil bestå av. Ettersom det ikke finnes noen etablerte definisjoner på det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet i forhold til sikkerhetsarbeid må det også defineres.

3 Naturvitenskap

Naturvitenskap er i følge Store norske leksikon(2012) en; ”... fellesbetegnelse for empiriske vitenskaper hvor man søker og forvalter kunnskap om naturen og (både levende og ikke-levende)

naturlige fenomener, ... ". Fagområder som befinner seg innen naturvitenskapen er blant annet: fysikk, kjemi, biologi, geologi, ingeniørvitenskap og medisinske disipliner(SNL, 2012). Matematikken kan forstås som et hjelpemiddel innen naturvitenskapen og teknologi som verktøy i naturvitenskapelig forskning(SNL, 2012). Innenfor naturvitenskapen ble det krav til erfaring og eksperimenter, sikker vitenskapelig metode, bevis, argumentasjon og universell og nødvendig lovmessighet(SNL, 2012).

3.1 Naturvitenskapelig metode

Når man uten arrangering eller inngripen studerer fenomener, observerer man. I et eksperiment er vilkårene valgt og det er arrangert(Jerstad et al, 2007). Disse to metodene er grunnleggende metoder i naturvitenskapen og Galilei var en forkjemper for at dette var veien for å oppnå sikker kunnskap. Han var bidragsyter i det vi kjenner som hypotetisk-deduktiv metode, som i dag vurderes som den grunnleggende metoden innen moderne naturvitenskap(SNL: Hyp, 2011). Denne metoden er et ideal for hvordan naturvitenskapelig forskning/ arbeid bør gjennomføres og består av fem hovedpunkter(Jerstad et al, 2007):

1. Problemstilling og problemformulering
2. Hypotese basert på punkt 1, basert på fornuftig gjetning
3. Mulige konsekvenser av hypoteser
4. Test konsekvenser, observasjoner eller eksperimenter, ved falsifisering; tilbake til punkt 2
5. Generell lov, teori eller regel basert på hypotese med konsekvens

Man tar utgangspunkt i at man vil undersøke en hypoteses holdbarhet og gyldighet. Dette gjøres ved å trekke, eller dedusere, slutninger ut i fra hypotesen. Måten man resonerer på er at dersom hypotesen skal være sann må også slutningen være sann. Slutningen skal kunne baseres på observasjoner eller eksperimenter, slutningen kan være en forutsigelse av naturlige fenomener. Dersom slutningen viser seg å være feilaktig, kan det sies at hypotesen er falsifisert(SNL: Hyp, 2011).

Men dette går ikke begge veier, det kan ikke sies at en hypotese er sann fordi det viser seg at slutningene er sanne. Dette vil bare implisere at hypotesen ennå ikke er falsifisert. En bekreftelse eller avkreftelse regnes som et sterkt resultat innen vitenskapen(SNL: Hyp, 2011).

Teoriene kan bli utvidet, forbedret eller oppdaterte etter hvert som nye oppdagelser omkring de aktuelle fenomenene oppstår eller forkastes grunnet avvik fra teorien. En naturlov vil være en matematisk beskrivelse av naturen og loven vil bli utsatt testing over lang tid uten observerte avvik. Modeller i naturvitenskapen er ofte hjelpemodeller og forenklinger, som vil kunne bidra til økt

forståelse gjennom visualisering og stor overføringsgrad mellom fenomener(Jerstad et al, 2007; Bjørkum, 2009). Estimerer er også godtatt innen naturvitenskapen, så lenge disse er kvalifiserte(Young and Freedman, 2008).

3.1.1 Reproduserbarhet

Reproduserbarhet handler om å, så nøyaktig som mulig, gjengi sin metode og sine forsøk i presentasjon og formidling av egen forskning. Grunnen til dette er at det skal være mulig å etterprøve forsøkene eller forskningen i ettertid for å sammenlikne konklusjoner og resultater(Bjørkum, 2009). Dette prinsippet gis en stor del av æren for naturvitenskapens vekst og nåværende tilstand(Bjørkum, 2009).

3.2 Positivism

Positivismen stammer opprinnelig fra naturvitenskapen, men den har spredt seg til også andre vitenskaper(Thurén, 1991). Ved positivistisk tankegang søker man positiv, eller sikker, kunnskap. Man kan i følge denne tradisjonen ikke oppnå kunnskap gjennom religion, intuisjon eller spekulasjon. Det finnes her kun to kilder til "sann" kunnskap; det vi kan observere(se naturvitenskapelig metode) med sansene våre eller det vi kan regne ut med logikk, eller matematikk. Dette skal gjøres med et kritisk blikk, og ved å benytte seg av fakta som man kan fastslå med stor sannsynlighet. Data bør kvantifiseres, statistisk behandles og deretter tolker man resultatene. Det handler altså om å observere og benytte seg av logikk, og med en kritisk grunnstilling tror man ikke alt som blir observert. Men positivisten avfeier ikke fornuftsstridige fenomener eller observasjoner med det første, omstendighetene granskes før slutninger trekkes(Thurén, 1991).

Filosofen Popper vender seg i mot positivismen, og bringer frem krav om falsifikasjon for bekreftelse av vitenskapelighet i en teori eller påstand(Grenness, 1997). Positivistene krever verifikasjon for det samme. Poppers argument ligger i at en påstand kan verifiseres flere ganger uten å bli "sannere", men det er kun behov for en falsifisering for å bevise at noe ikke er sant(Grenness, 1997). Han hevder også at observasjoner ikke er nok for å fastsette naturlover, fordi observasjoner aldri kan være fullt ut objektive. Poppers jakt på sannheten ligger i at hver gang en teori er falsifisert og forkastes vil det være en mindre feiltakelse tilstede(Grenness, 2007). Men han hevder at det ikke finnes sikker kunnskap(Fjelland, 2004).

3.3 Risiko i et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv

I et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv eller ingeniørperspektiv vil risiko være sannsynlighet multiplisert med mulig konsekvens(Aven, 2009). Med andre ord, sannsynligheten for en hendelse

multiplisert med hendelsens konsekvens. I statistikkens verden vil dette refereres til som forventningsverdien:

$$E(C) = \sum c_i \cdot P_i$$

Denne tilnærmingen vil være kvantitativ, men risiko kan også uttrykkes kvalitativt. Aven(2009) vil inkludere usikkerhetsaspektet i definisjonen av risiko; *"Risiko er en kombinasjon av mulige konsekvenser (utfall) og tilhørende usikkerhet"*. Da vil usikkerheten uttrykke sannsynligheten for konsekvensen, C. Det poengteres at risikoen er tilstede uavhengig av om usikkerheten uttrykkes eller ikke(Aven, 2009). Når tallfestede risikoer og sannsynligheter presenteres fra eksperter, kan de oppleves som meningsfulle eller fornuftige og dermed forstås som "sanne"(Bjørkum, 2009). Dette er noe man må være bevisst på og man bør derfor vise til den tilhørende usikkerheten. En benytter seg av risikoanalyser for å kartlegge fakta om forhold rundt et fenomen, historiske data og bruker denne informasjonen for å uttrykke fremtidig mulig risiko(Aven, 2009). Dermed får vi en subjektiv eller kunnskapsbasert risiko.

Forståelsen av risiko som presenteres over hevdes å være i et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv, men risiko i dette perspektivet bør også inkludere andre faktorer. En teknisk-naturvitenskapelig risiko vil ikke bare basere seg på tidligere hendelser og erfaringer, eller erfaringer vedrørende det aktuelle fenomenet i andre kommuner eller situasjoner. Man må også ta hensyn til naturlovene og kausalitetsprinsippet. Sannsynligheten som den fremkommer i de ROS som følger DSBs veileder vil baseres på frekvenser delt opp i tidsintervaller. Noe som kanskje faller utenfor denne fremstillingen av sannsynlighet er at hendelser som ikke har inntruffet i fortiden kan inntreffe i fremtiden. Andre metoder vil kanskje dermed være bedre tilpasset de fenomenene som behandles. Der en tar for seg fenomenet, med tilhørende parametre og eksempelvis utvikler modeller der en kan si noe om sannsynligheten eller den samlede risikoen.

En positivistisk eller objektiv risiko hevder Aven(2009) ikke er mulig. Den subjektive risikoen ser bort i fra muligheten for en sann sannsynlighet og risiko(Aven, 2009). Man søker å systematisere den usikre kunnskapen. Dette ved prediksjon av mulige konsekvenser og den tilhørende usikkerheten. Det vitenskapelige i denne fremgangsmåten ligger i anvendelsesområdene, samt forståelsen av sannsynlighet multiplisert med konsekvens, naturvitenskapen kan ikke sies å være alene om denne tilnærmingen til risiko, men den objektive tilnærmingen er på vei ut(Aven, 2009; Aven et al, 2008).

3.4 Teknologi

Teknologi blir i Oxford Dictionary definert som; *"the application of scientific knowledge for practical purposes, especially in industry"* og *"the branch of knowledge dealing with engineering or applied sciences"* (Oxford: Tech., 2012). Teknologi er altså en måte å benytte naturvitenskapelig kunnskap til praktiske formål eller en kunnskapsgren som omhandler ingeniørfag eller anvendt vitenskap. Fra et ingeniørperspektiv vil teknologi handle om hvordan maskiner virker, og produksjon kan effektiviseres (Seglen, 2001). Dette kan tolkes som systemkunnskap og en søken etter utvikling eller anvendelse av ny kunnskap.

Teknologi defineres av Stang (Seglen, 2001); *"Teknologi skal her forstås som alle de framgangsmåter som brukes for å sikre produksjon og samfunnsmessig utnyttelse av varer og tjenester"*. Dette med et samfunnsvitenskapelig perspektiv. Teknologi vil dermed kunne knyttes opp mot industri og infrastruktur, begge disse aspektene vil kunne finnes i kommunal ROS. Stang mener man må ha et holistisk syn på teknologi, der man må ta høyde for interaksjon og samvirke (Seglen, 2001). Stang trekker også inn Webers instrumentelle rasjonalitet (se eget avsnitt), der man vil finne de beste midlene for å oppnå et bestemt mål. Denne tankemåten vektlegger resultatoppnåelse og effektivitet (Seglen, 2001). Teknologien er sterkt koplet til naturvitenskapen, i det at det ofte vil dreie seg om anvendt naturvitenskap og at naturlovene gjelder for teknologien som den gjør for naturen. Kausalitetsprinsippet tilkjenner seg dermed også i teknologien.

3.5 Teknologietikk

Filosofen Hans Jonas knytter teknologien og etikken sammen i sin teknologietikk, eller framtidsetikk som han selv kaller den (Andersen & Sørensen, 1992). Tiden går og ting har endret seg siden de store filosofene slo fast hva som var de store spørsmålene og menneskehetens trusler. Endringen går blant annet ut på at avstanden mellom våre handlinger og konsekvensene av dem er økende (Andersen & Sørensen, 1992). Et av hans aksiomer går ut på at man skal jobbe mot *"å sikre menneskehetens overlevelse"* (Andersen & Sørensen, 1992). Dette aksiomet kan fortolkes som at man ikke skal utføre handlinger som setter fremtidige generasjoners livsvilkår og eksistens i fare. Med andre ord skal våre handlinger være bærekraftige.

Etikken lyder (Andersen & Sørensen, 1992); *"Du skal handle slik at effektene av dine handlinger ikke ødelegger mulighetene for genuint menneskelig liv"*. Og; *"Gå ikke på akkord med kravene til uendelig fortsettelse av en verdig menneskehet"*. Etikdens formål er å sikre menneskers eksistens. Det er dermed ikke moralsk forsvarlig å foreta handlinger som vil forverre menneskers fremtidige situasjon. Dette er prinsippet om den omvendte bevisbyrde og innebærer at bare handlinger som er beviselig

ikkeskadelig bør gjennomføres. Den som gjennomfører en handling må bevise at den ikke er skadelig eller kan forårsake skader i fremtiden (Andersen & Sørensen, 1992).

3.6 Teknologi og naturvitenskap

C.P. Snow skrev i 1959 et essay der han satte naturvitenskapen mot samfunnsvitenskapen og argumenterte for hvorfor de ikke kan kommunisere, men samtidig hvorfor de burde gjøre det. Snow (2001) sier at naturvitenskapen har to formål; forstå naturen og kontrollere den, dette gjelder også for teknologien. Det argumenteres også for at teknologien hører til naturvitenskapens kultur. Blant annet baseres dette på sammenlikninger mellom teknologer og vitenskapsteoretikere i arbeid, der begge parters framgangsmåte og metodikk likner hverandres (Snow, 2001).

Det finnes to trekk fra naturvitenskapen som knytter den til teknologi, det platoniske trekket og søken etter det enkle (Fjelland, 2004). Med det platoniske menes de forenklinger som gjøres for at det skal kunne utføres beregninger og hvordan teknologien kan tilnærme seg disse ideelle tilstandene. I søken etter det enkle dekomponerer man komplekse problemstillinger, studerer komponentene separat og forklarer problemstillingene basert på sammenhenger i komponentene (Fjelland, 2004). Man bryter altså opp systemene i mindre komponenter, forstår de ulike delene, for så å sette det hele sammen igjen og forstå systemet.

3.7 Instrumentell rasjonalitet

Instrumentell rasjonalitet eller tilnærming er begreper hentet fra planleggingsteori som angir en type framgangsmåte og grunnholdninger. Den instrumentelle rasjonaliteten ble i foregående kapittel knyttet opp mot teknologi, her vil den beskrives som den presenteres i planleggingsteorien, for senere å knyttes opp mot det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet og ROS-analysen.

Instrumentell rasjonalitet er en idealtilstand, der man gjør rede for sine mål og deretter vurderer alle mulige metoder eller midler for å nå disse målene. For at dette skal være gjennomførbart må man ha tilgang til all relevant informasjon, kjenne til alt om midlene og planleggerne må kunne vurdere alle konsekvenser av alle mulige midler. Deretter kan det avgjøres hva som er de mest effektive midlene for å nå sine mål, og velge disse (Aven et al, 2008).

Det finnes imidlertid en modifisert eller tilpasset instrumentell rasjonalitet som vurderer et utvalg alternativer og tilhørende konsekvenser. Denne tilnærmingen til planlegging handler om å involvere fagpersoner og beslutningstakere i prosessene for best mulig resultat (Aven et al, 2008). Resultatet av en prosess presenteres i et dokument, vedtak eller liknende og i følge instrumentell rasjonalitet skal dette produktet endre dagens situasjon (Aven et al, 2008). ROS-analysen kan dermed forstås som

planlegging i tråd med instrumentell rasjonalitet, der man ønsker å oppnå et mål om bedre samfunnssikkerhet.

Fasene i en planleggingsprosess i følge instrumentell planlegging vil være(Aven et al, 2008):

1. Analyse av situasjonen
2. Fastlegging av mål
3. Søking etter løsninger
4. Utredning av konsekvenser
5. Valg av løsning
6. Gjennomføring
7. Evaluering [leder tilbake til trinn 2]

3.8 God ingeniørpraksis

En god ingeniørpraksis er et sett med egenskaper som er særegent for ingeniører og som ingeniører bør strebe etter. Disse egenskapene er en forutsetning for å utføre de fleste ingeniørdisipliner.

Karakteristikkene og egenskapene er som følger(Bjelland & Njå, 2010);

- Løsningsorientert
- Forutse observerbar ytelse i sitt fagfelt
- Kreativ med tanke på å tilpasse alternative løsninger
- Oppdatert på utvikling innen aktuell teknologi og aktuelle systemer, med enheter og komponenter
- Alltid på jakt etter forbedringer
- Opptatt av funksjonalitet av tekniske løsninger

En ingeniør ser ikke etter usikkerhet, fordi ingeniøren vet hva som virker eller ikke virker(Bjelland & Njå, 2010). En ingeniørs tilnærming er ofte deterministisk og består ofte av pre-aksepterte løsninger og krav, dette kan man se igjen i blant annet standarder og regelverk. En deterministisk tilnærming vil innebære benyttelse av sikkerhetsfaktorer, følge forutbestemte laster og standardiserte modeller og data(Bjelland & Njå, 2010). Ved å følge pre-aksepterte krav sjekker man sine data og resultater opp mot de pre-aksepterte kravene, dersom man ligger innenfor er løsningen god nok. Kravene angir en beskrivelse av hvordan ting skal gjennomføres for å følge standardens krav eller lovverk. Det er også en kjensgjerning at ingeniører liker to streker under "svaret", altså å ha konkrete løsninger eller svaret på et problem.

3.9 Hva er et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv?

Å inneha et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv kan tilkjennegjøres direkte eller indirekte. Ved å anvende dette perspektivet direkte, tar man utgangspunkt i teknologien eller naturvitenskapens disipliner, som for eksempel geologi eller fysikk. Perspektivet vil også anvendes direkte der de ulike naturvitenskapelige metodene benyttes i sin helhet, eller der naturvitenskapelige disipliner får operere. Etterfølgelse av teknologietikken vil også innebære at dette perspektivet er tilstede. En kvantitativ, matematisk tilnærming eller statistiske vurderinger vil alene ikke være nok til å kunne påberope seg et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv, selv om begge deler er bredt representert innenfor naturvitenskapen.

En indirekte anvendelse av perspektivet vil involvere elementer fra metoder, prinsipper, teknologien eller disipliner innen naturvitenskapen. Elementene kan være overført til andre betydninger. Et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv kan også handle om å søke kunnskap om et fenomen, prøve å forstå systemer og prosesser. Gradene vil variere etter hvor nært det ligger de konkrete metodene innen teknologien og naturvitenskapen. Teknologidelen av perspektivet vil også være representert i det som ligger i en god ingeniørpraksis.

Et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv vil naturligvis ligge nærmere noen fenomener og sikkerhetstrusler enn andre. Blant annet trusler ovenfor eller fra kritisk infrastruktur og naturfenomener som, flom, ras og skred. Dette vil bli nærmere presentert i delkapitlet om krisehåndtering og kriser. Men selv om fenomenet ikke er naturlig eller teknisk betinget kan altså metoder og verktøy fra det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet bidra til en betydningsfull og verdifull tilnærming for behandling av dette. Blant annet fordi kunnskap om fenomenene i seg selv og trusselbildet innenfor kommunen vil kunne gi verdifull informasjon som vil hjelpe beslutningstakere i å legge inn effektive tiltak eller planlegge beredskap der dette vil være meningsfullt. Dette er i tråd med bow tie- modellen, kausalitetsbegrepet og barrieremodellen, som ble presentert innledningsvis i dette kapitlet.

Hovden et al(2004) sier at kunnskap er viktig for å kunne drive skadeforebyggende arbeid. Det nevnes tre formål med ulykkesanalyser i forhold til sikkerhetsstyring;

- Monitorering: Overvåke tilstand og trender for prioritering av ressursbruk og tiltak
- Modellering: Utvikle forståelse av årsaksforhold og ulykkesmekanismer
- Motivering: Skape oppmerksomhet, interesse og påvirke holdninger til skadeforebyggende arbeid

Ved å inneha et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv vil man søke kunnskap som ikke er lett tilgjengelig og innhente kunnskap som vil gjøre at man kan monitorere ulike forhold rundt fenomener, modellere de og motivere ved å kunne informere som fenomenene. Eksempler vil komme senere i dette kapitlet.

3.10 Begrensninger og kritikk

Teknisk-naturvitenskapelig perspektiv beskyldes for å ha manglende evne til å ta for seg historiske, kulturelle og sosiale forhold i jakten etter kunnskap (Willig, 2001; Boyesen, 2003). En del av naturvitenskapens "eksklusivitet" eller utilgjengelighet ligger i dens kvantitative tilnærming og nære relasjon med matematikken (Bjørkum, 2009). Sammen med den teknisk systemiske oppbyggingen, der krevende studier må til for å få innsikt i den foretrukne fagdisiplinen. Dette vanskeliggjør formidling og kommunikasjon til grupper uten innsikt eller bakgrunn i informasjonen som skal kommuniseres. Dette må man være klar over i formidlingen, forståelse av prinsippene kan være enklere å oppnå enn forståelse av matematikken bak dem. Bjørkum (2009) skriver også at dersom teorier eller kunnskap skal benyttes må det være anvendbart og lett tilgjengelig. Dersom det kreves store anstrengelser å nyttiggjøre seg av teorien og kunnskapen forblir den ubrukt eller brukes i mindre grad, selv om graden av sannhet vil være større (Bjørkum, 2009).

Den hypotetisk-deduktive metoden beskyldes med bakgrunn av eksklusiviteten og utilgjengeligheten å være elitistisk (Willig, 2001). Dette begrunnes med at det vil være vanskelig eller tilnærmet umulig for utenforstående å kommentere eller bidra i kunnskapsgenerering innen disipliner som følger denne metoden, fordi de utenforstående ikke vil ha nok erfaring eller informasjon til å forstå fenomenene som diskuteres. Falsifiseringen må dermed gjøres av andre forskere eller teoretikere innen det aktuelle fagområdet. Men det er viktig å huske at lokalkunnskap og erfaring godt kan konkurrere med eller supplere det teknisk-naturvitenskapelige perspektiv³.

4 Krisehåndtering og kriser

Katastrofer, kriser, ulykker og uønskede hendelser kan slå til når og hvor som helst (Rake, 2003). Disse nødstilfellene kan innta en rekke former, det kan dreie seg om flom, jordskjelv, branner, utslipp av farlig materiale eller intenderte handlinger for å nevne noen. I denne delen av teoribidraget defineres krise og krisehåndtering, forholdet til helhetlig kommunal ROS forklares og bidrag fra teknisk-naturvitenskapelig perspektiv beskrives med eksempler.

³ Se vedlegg: Veileder til ROS

4.1 Kriser

Det finnes en rekke definisjoner for hva en krise er. En av disse er (Rake, 2003); *"Krise er en uønsket hendelse som består av tre kriterier; viktige verdier er i fare, begrenset tid til å håndtere situasjonen og mye usikkerhet involvert"*. En annen definisjon er (Rosenthal et al, 2001); *"Kriser bør forstås som perioder med omveltninger og kollektivt stress, forstyrrelser i hverdagen og truede kjerneverdier og strukturer i sosiale systemer i uventede, ofte utenkelige måter"*. Rosenthal et al (2001) sier videre at kriser ikke er en diskret hendelse, men heller en prosess. Og at dagens kriser er preget av kompleksitet, avhengigheter og politisering. Kanskje det nå er viktigere enn før å være bevisst i sitt perspektiv, og kanskje er det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet en god måte å nærme seg kriser på.

DSB gir i sin veiledning til ROS forslag til en rekke sikkerhetstrusler som kan være relevant for arbeidet med den helhetlige kommunale ROS-en. En relativt moderne, som er utelatt fra listen nedenfor, sikkerhetstrussel er klimatilpasning, som får stadig mer oppmerksomhet. Som en kan se, vil flere av disse, om ikke alle, kunne analyseres med et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv⁴;

- Forurensning av drikkevann
- Større trafikkulykker
- Olje- og kjemikalieforurensning
- Snøras, jordras, leirras
- Sabotasje eller hærværk
- Skogbrann
- Industribrann
- Eksplosjoner
- Flom
- Storm/ orkan
- Radioaktivt nedfall
- Brudd i telekommunikasjoner
- Bortfall av transportnett
- Sambandsbrudd
- Svikt eller brudd i vann eller elektrisitetsforsyningen
- Svikt i avløpssystem

⁴ Se vedlegg for kilde: Veiledning til ROS

Det vil tas utgangspunkt i et par av disse forslagene til aktuelle uønskede hendelser når det vises konkret hva det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet kan bidra med.

4.1.1 Normal accidents

Det er vanskelig å snakke om kriser uten å nevne Charles Perrow, i hans bok "The Next Catastrophe" (2007) reduserer han våre samfunns største sårbarheter inn i tre kategorier; natur-, industri- og terroristkatastrofer. Særlig relevant for denne oppgaven er hans syn på naturlige katastrofer og kriser.

Perrow peker på at det utføres lite arbeid på å redusere våre sårbarheter, i forhold til forhindring, skadebegrensende tiltak og utbedringer, som han hevder vil være mest effektiv i det lange løp (Perrow, 2007). Det hevdes at det finnes tre kilder til samfunnets sårbarhet;

- Konsentrasjon av energi, eksempelvis; demninger, brennbart materiale og eksplosive substanser
- Konsentrasjon av populasjon, gjelder særlig for risikofylte områder
- Konsentrasjon av økonomi og politisk makt, som for eksempel elektrisitetsdistributører og -produsenter og produksjon av mat/ drikke

Disse kildene til sårbarhet vil være å finne hovedsakelig på høyre side av den uønskede hendelsen i bow tie-diagrammet og dermed kreve konsekvensreducerende tiltak.

I denne teorien handler det helt overordnet om at vi gjør oss selv sårbare, og mer eller mindre legger til rette slik at uønskede hendelser får maksimere sitt skadepotensial. Dette ved en stadig urbanisering og sentralisering, og gjerne til utsatte, men attraktive lokasjoner. Konsekvensen er at når ulykken er ute vil flere rammes. Tilrettelegging skjer gjennom blant annet samfunnsplanlegging, i et ønske om vekst, som Perrow poengterer: jo raskere vekst, desto større blir sårbarheten.

Eksemplene som blir gitt er bygging av boligområder i nærhet av skråninger/ fjellsider som er utsatt for ras, kombinasjonen av tett befolkning og farlige materialer til industri, og bosetninger ved elver og sjø. Disse eksemplene vil bli behandlet i kapitlet der det teknisk-naturvitenskapelige perspektivets bidrag vurderes i forhold til kriser.

"Hold folk unna vannet, ikke vannet unna folket" (Perrow, 2007: fritt oversatt) skriver Perrow i sin bok, dette oppsummerer på mange måter deler av hans teori.

Denne oppgaven vil argumentere for at et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv kan bidra til økt kunnskap, som igjen vil kunne avdekke forhold årsaker, frekvenser og konsekvenser til uønskede hendelser og bidra til å redusere risiko.

4.1.2 Krisehåndtering

Krisehåndtering er en prosess der en forbereder seg, begrenser skadeomfang, responderer på og innhenter seg etter et nødstilfelle eller en krise(Rake, 2003). Den helhetlige kommunale ROS-ens plass vil særlig ligge i forberedelsesfasen. Resultater av en slik ROS kan også påvirke de andre fasene, for eksempel i beredskapsarbeidet. Slik det fremstår av definisjonen over vil krisehåndteringen dekke alle aspektene i bow tie-modellen og i tillegg dreier det seg om innhenting som vil ha med normalisering å gjøre. Den helhetlige kommunale ROS-en kan altså virke som et verktøy for krisehåndtering.

En av årsakene til at krisehåndtering ikke alltid er like prioritert er at det er en "utakknemmelig" oppgave, ettersom den ved suksess resulterer i ikke-hendelser(Rosenthal et al, 2001). Dersom krisehåndteringen mislykkes derimot, vil man få oppmerksomhet.

Anticipation(forventning) er en tilstand av kontroll, der man forutser og forhindrer potensielle farer i å inntreffe(Kendra & Wachtendorf, 2003).

Resilience er et begrep innen krisehåndteringen som er vanskelig å oversette til norsk, men det kan blant annet forstås som motstandsdyktighet, elastisitet eller evne til å gjenopprette funksjon. Det er en attråverdig tilstand og den kan oppnås ved å være forberedt på uønskede hendelser(Kendra & Wachtendorf, 2003).

Disse to tilstandene kan linkes til hver sin side av den uønskede hendelsen i bow tie-diagrammet, og kan være et resultat av eller betingelser for en vellykket helhetlig kommunal ROS. Man ønsker å ha disse tilstandene i sitt sikkerhetsarbeid.

4.2 Kritisk infrastruktur

Infrastruktur vil dreie seg om grunnleggende ressurser og hjelpemidler som må være tilstede for å opprettholde en aktivitet eller tjeneste(NOU, 2006). I oppgavens sammenheng vil disse aktivitetene eller tjenestene være samfunnsfunksjoner. En samfunnsfunksjon er et produkt eller en tjeneste som gir et betydelig bidrag til samfunnet for å opprettholde et minimums kvalitetsnivå innen; nasjonal og internasjonal lov og orden, befolkningens sikkerhet, økonomi, befolkningens helse og økologisk miljø(NU, 2006).

Infrastruktur kan også knyttes til store teknologiske nettverk som faller innunder kategorier over; vann- og avløpsnett, elektrisitetsnett, vei/ bane og olje- og gassledninger(NOU, 2006).

De infrastrukturene som samfunnsvirksomhet er avhengig av vil være kritiske infrastrukturer, det vil være infrastruktur som er nødvendig for at befolkningen og virksomhetene skal kunne ivareta sine basisbehov. Og som dermed vil være viktig å holde i drift. Bortfall eller reduksjon av kritisk infrastruktur kan få alvorlige konsekvenser. Kunnskap om riktig vedlikehold, hvordan systemene fungerer og hvordan de er bygd opp er viktig for å få de tilbake i drift etter driftsstans av ulike årsaker eller forhindre driftsstans. Infrastrukturen må også være dimensjonert til formålene den skal tjene, for eksempel avløp(Bjerkholt & Lindholm, 2010).

4.3 Uønskede hendelser og teknisk-naturvitenskapelig perspektiv

4.3.1 Flom

EUs flomdirektiv definerer flom som(NVE, 2010); "*oversvømmelse av land som normalt er tørt*". Flom deles opp i fire ulike typer:

- Oversvømmelse fra elv
- Styrftlom
- Havstigning og stormflo
- Overvannsflom

Det finnes flere verktøy der en jobber med kartlegging. Disse verktøyene kan benyttes i arbeid med å redusere konsekvenser fra fremtidige flommer. Det dreier seg da om aktsomhetskart, dette kartet utarbeides med tanke på flom og skred, det er en grov kartlegging som vil vurdere fareområder(NVE, 2010).

Faresonekartet for flom er et annet verktøy, der inkluderer man parametre fra klimaendring og søker å få en oversikt over en bekks eller mindre vassdrags skadepotensial. Denne kartleggingen er sentral for å kunne ha god beredskap og den vil kunne synliggjøre behov for tiltak.

Kommunene er ansvarlige for vurdering av risiko og sårbarhet, det skal bidras til at det kun bygges i områder som er tilstrekkelig sikre mot naturfarer(NVE, 2010). Derfor kreves det at kommunene også må ta for seg klimaendringer i sine betraktninger, for områder som før har vært trygge kan være eller bli utrygge i nær fremtid.

Klimaendringene vil påvirke vannføring, både drikkevann, vann til energiproduksjon og ellers innsjøer, elver, bekker, dammer og kystlinjen. Økt nedbør, isbresmelting og økt hyppighet av intense

nedbørsepisoder vil øke risikoen for flom, og vil kunne medføre at for eksempel damanlegg må omdimensioneres fordi vannmengden øker (NVE, 2010). Den økte flomfaren er en konsekvens av økt vannføring og tilsig eller overflatevann som finner veien til elver. Flom vil også kunne føre til andre kritiske situasjoner som; erosjon, massetransport og flomskred. På grunn av økende temperaturer vil snøsmelteflommer inntreffe med lavere frekvens og kanskje mindre omfang, mens nedbørsstyrte flommer vil øke.

Flom og dens mulige følger, som ras eller skred, vil kunne gjøre store ødeleggelser. Hus og bygninger kan bli skadet eller totalt ødelagt i det de oversvømmes eller blir revet av grunnmuren, veier kan bli sperret og strøm- og teleforsyning kan gå tapt som følge av ras og/ eller erosjon.

Man kan til en viss grad forhindre flommer i å inntreffe eller redusere deres omfang, med for eksempel demninger, men det "letteste" er kanskje å redusere konsekvensene av dem. Dette kan gjøres på flere måter, man kan benytte seg av lokalkunnskap (NVE, 2010) eller benytte seg av verktøyene nevnt ovenfor til å kartlegge hvor bebyggelse og infrastruktur bør unngås.

Ved å inneha et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv vil man tilegne seg mest mulig kunnskap om hvilke forhold som vil kunne føre til flom i kommunen. Dette vil dreie seg om faktorer og parametre som kan virke utløsende for flom eller som vil påvirke omfang. Faktorer som kan skape flomsituasjoner er; nedbør i form av regn eller snø, ofte i kombinasjon med snøsmelting (Meld. St 15, 2012) og brudd på dammer eller demninger. Omfanget av en flom bestemmes av mengder eller konsentrasjon av de utløsende faktorene, temperatur, vannmetning av grunnen, vannføring, vegetasjon, grunnforhold, terreng og tilstrømming fra nedbørsfelt (Meld. St 15, 2012). Men også menneskelig aktivitet kan påvirke flomforløp, dette vil dreie seg om; utbygging i nærheten av elveleier, urbanisering, drenering og skogdrift (Meld. St 15, 2012). Alle disse faktorene og parametrene gjelder generelt for flom, men flommens omfang styres i kombinasjonen av disse og andre faktorer som virker lokalt. Nettopp derfor er det viktig at det i kommunene, der flom er en sikkerhetstrussel, gjøres faglige vurderinger av hva som vil kunne utløse en flom og hva som styrer omfanget av den. Prediksjoner om dybde, områder som er ras- eller erosjonsutsatt, hvilke veier vannet vil gå og hvor det vil kunne oppstå oversvømmelse og med det fare for bebyggelse og infrastruktur bør kartlegges.

Med kunnskap om elveløp og andre flomkilder i kommunen kan man iverksette tiltak eller forberede beredskap slik at man er klar når flommen er et faktum. Man kan også være forberedt og iverksette tiltak på forhånd for å begrense omfang, dette ved hjelp av for eksempel værmeldinger eller andre indikasjoner på sterk nedbør eller snøsmelting.

4.3.2 Skred

Det finnes flere ulike skredtyper, blant annet; snøskred, jordskred og steinsprang(Kronholm & Stalsberg, 2009). De utløsende faktorene er ulike, men det de har til felles er at vær, klima og helning er de styrende kreftene. Økt porevannstrykk som følge av nedbør eller snøsmelting er de vanligste årsakene til skred. Løsmassedekket vil ha variasjon på hvor mye nedbør det tåler, lokalt og regionalt. Varsling er dermed vanskelig. Men generelle betraktninger og sannsynlighet er nok for å tilfredsstille krav i plan- og bygningsloven om hvor bebyggelse kan plasseres(Kronholm & Stalsberg, 2009).

Nedbør er den vanligste årsaken til jord- og snøskred, sammenhengen mellom nedbør og steinsprang er mindre betydningsfull. En uskreven regel er at om over 8 % av årsnedbøren kommer i løpet av et døgn er det fare for jordskred(Kronholm & Stalsberg, 2009). Så også her vil klimaendringene merkes, det legges imidlertid vekt på at det er regionale forskjeller i økning av nedbør.

Jord- og løsmasseskred kan i motsetning til en rekke andre naturfarer delvis forebygges ettersom disse skredene i stor grad avhenger av terrengforholdene(NVE, 2010). For eksempel ved å binde grunnen ved å la vekster og trær av ulik sort slå rot. Snøskred kan kanskje ikke forhindres, men de kan utløses under noenlunde kontrollerte former. Det samme gjelder for steinsprang. Det utføres en rekke sikringstiltak mot steinsprang, blant annet bolter og nett. Disse tiltakene krever inngående kunnskap om forholdene det dreier seg om. Og ofte vil de som har arbeidsoppgaver i dette fagområdet vil være geologer.

Det samme gjelder for skred som for flom om hva som angår teknisk-naturvitenskapelig perspektiv. Kunnskap om skredsituasjoner og utløsende faktorer gjør at man kan vurdere om det bør bygges boliger eller plasseres infrastruktur i potensielt skredutsatte områder. Dette vil avhenge av lokalkunnskap om; sammensetning av løsmassedekket, geologiske forhold, kritiske helninger, utsatte områder og hvilke nedbørsmengder som vil være kritisk for de aktuelle områdene. Ved å ha kontroll på disse forholdene vil man kunne redusere usikkerhet i prediksjoner.

5 Den kommunale helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen

5.1 Risiko- og sårbarhetsanalyse

Risiko- og sårbarhetsanalyse er produkt av et behov for en enkel og lettere gjennomførbar risikoanalyse enn de tradisjonelle analysemetodene(Rausand & Utne, 2009). Dette behovet er knyttet til analysens formål og brukere, de benyttes av kommuner, som er aktuelt for denne studien, fylker, infrastruktureiere og flere(Rausand & Utne, 2009). Formålet med ROS-en er å oppdage og vurdere potensielle farekilder og trusler, for så å bestemme mottiltak og beredskap.

Den stammer fra 1990-tallet og Sårbarhetsutvalget under ledelse av Willoch la føringer for hvordan ROS-analysene virker i dag (Rausand & Utne, 2009).

ROS-analysen kan være en tilpasset grovanalyse, men andre metoder kan også benyttes. Et annet alternativ er å kombinere flere metoder. Ofte utføres det egne, spesielle analyser for fenomener som blir kartlagt i ROS-en (Rausand & Utne, 2009).

Den helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen, skiller seg fra de fleste andre ROS-er ved at den er lovpålagt for kommunene og det stilles en rekke krav som må innfris.

5.2 Helhetlig kommunal risiko- og sårbarhetsanalyse

Den 25. juni 2010 ble Sivilbeskyttelsesloven kunngjort og trådte i kraft⁵. De gjeldende paragrafer vil bli beskrevet senere, men det som gjør den spesiell er at den eksplisitt pålegger kommunene i å gjennomføre helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyser. Det som skiller den kommunale ROS-en fra ROS som benyttes i andre sammenhenger er dens sektorovergripende natur som DSB formåner og som er en realitet på grunn av analysens bredde (DSB: Tilsyn, 2009). Den helhetlige kommunale ROS-en skal danne grunnlaget for beredskapsplan og den skal virke som grunnlag i kommunale beslutninger (DSB: ROS, 2009).

Med en *helhetlig* kommunal ROS menes en systematisk gjennomgang av kommunens geografiske område og virksomhet med sikte på å⁶:

- Kartlegge risiko og sårbarhet, som omfatter:
 - Uønskede hendelser som er av en slik karakter eller et omfang at den involverer kommunens ledelse i vurderingen av forebyggende tiltak, samt beredskap og krisehåndtering
 - Uønskede hendelser som berører flere sektorer
- Avdekke tverrsektorielle sårbarheter og gjensidige avhengigheter
 - Dette vil være fenomener der konsekvensene vil påvirke flere kommunale sektorer eller dersom det finnes forhold som ikke direkte rammes også påvirkes
- Unngå risiko og sårbarhet der det er mulig
- Redusere risiko og sårbarhet gjennom forebyggende og skadebegrensende tiltak
- Håndtere eventuell restrisiko med beredskap

⁵ Se vedlegg for kilde: Sivilbeskyttelsesloven

⁶ Se vedlegg for kilde: veileder til forskrift

Den helhetlige ROS-en skal, i følge DSBs veileder til forskrift, gi et så komplett risikobilde som mulig innenfor kommunegrensen, den skal ikke begrenses til kommunens ansvarsområder. Derfor anbefales det at analysen gjennomføres i en tverrfaglig gruppe med fagpersoner og ansvarlige aktører fra ulike fagfelt. Analysen skal omfatte alle virksomhetsområder og alle typer hendelser, også på tvers av sektorer. Den skal ikke erstatte ROS-ene som gjøres enkeltvis i sektorene, men skal utdype og supplere ved å inkludere avhengigheter mellom sektorene⁷.

Ved nå å ta en rask titt på bow tie-diagrammet som ble presentert tidligere i kapittelet, kan man se den helhetlige kommunale ROS-ens hensikt illustrert. Modellen kan, med informasjonen over, tolkes som at den helhetlige kommunale ROS-en skal kartlegge uønskede hendelser som kan inntreffe innenfor kommunegrensen, deretter vil man finne frekvens- eller konsekvensreducerende tiltak. Som man kan se i de ulike stikkordene skal altså analysen gi beslutningsgrunnlag og input i kommunale prosesser.

Forskrift om kommunal beredskapsplikt beskriver i § 2 hvilke krav som stilles til en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse⁸. Kommunene skal gjennom analysen kartlegge, systematisere og vurdere sannsynligheten for uønskede hendelser som kan inntreffe innenfor kommunens grenser, og hvordan disse uønskede hendelsene vil kunne påvirke kommunen, konsekvenser. ROS-en skal forankres i kommunestyret. Det vises til et minimum av hva analysen skal inneholde⁹:

- Eksisterende og fremtidige risiko- og sårbarhetsfaktorer i kommunen
- Risiko og sårbarhet utenfor kommunens geografiske område som kan ha betydning for kommunen
- Hvordan ulike risiko- og sårbarhetsfaktorer kan påvirke hverandre
- Særlige utfordringer knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og tap av kritisk infrastruktur
- Kommunens evne til å opprettholde sin virksomhet når den utsettes for en uønsket hendelse og evnen til å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet
- Behovet for befolkningsvarsling og evakuering

Det kreves også at aktuelle aktører inviteres med i arbeidet med ROS-en, som også skal stimuleres til

⁷ Se fotnote 6

⁸ Se vedlegg for kilde: Forskrift om kommunal beredskapsplikt

⁹ Se fotnote over

å jobbe forebyggende. Forskriftens formål, § 1, forklarer at kommunene skal jobbe systematisk og helhetlig med samfunnssikkerhetsarbeid på tvers av kommunenes sektorer, dette for å redusere risiko for tap av liv eller skade på helse, miljø og materielle verdier.

Den kommunale ROS-en har som hensikt å forebygge og begrense skadevirkninger ved uønskede hendelser og håndtere kriser som kan oppstå innenfor kommunens grenser (Rausand & Utne, 2009). Kommunenes ansvar spiller på DSBs oppgave, som nevnt i oppgavens innledning, denne oppgaven begynner i kommunene.

Dersom en grovanalyse utføres som et ledd i ROS-analysen vil en dele kommunen opp i funksjoner, aktiviteter og/ eller fysiske områder (Rausand & Utne, 2009). Kommunen må ta utgangspunkt i de aktuelle forholdene og ROS-ens formål når dette arbeidet utføres. Det må i mange tilfeller utføres egnede analyser for å følge opp enkelte hendelser eller sikkerhetstrusler. Den helhetlige kommunale ROS-en må også ta høyde for interaksjon og koplinger mellom ulike enheter innen infrastruktur og andre forhold (Rausand & Utne, 2009).

6 Kunnskapsgenerering

Kunnskapsgenerering blir presentert i innledningen som en argumentasjon for en tung ROS og som et resultat av teknisk-naturvitenskapelig perspektiv. Nå som det teoretiske er på plass kan betydningen av dette begrepet presenteres videre. Kunnskapsgenerering vil i denne oppgaven være en konstruert begrep og vil være et mål og hensikten med gjennomføring av dyptgående ROS-analyse, den dyptgående ROS-en vil avslutte teorigrunnet. Målet er at informasjonen som samles inn og kunnskapen som etableres om lokale forhold samles og gjøres tilgjengelig for de trenger denne informasjonen til beslutninger. Det burde også være mulig å etterspørre analyser og informasjon. Informasjonen i denne "kunnskapsbanken" bør være opplysende for de som ikke har innsikt i det foreskrevne fenomenet og samtidig er av nytteverdi for de profesjonelle brukerne.

Dette vil gi anledning til læring, og adgang til kunnskap som ellers ikke er lett tilgjengelig. Det at kunnskap ikke er lett tilgjengelig betyr ikke det samme som at den ikke er nødvendig. Mange kommunale prosesser vil kreve innsikt i lokale sikkerhetstrusler og forhold, da bør kunnskap om fenomenene og deres virkning på kommunen og dens innbyggere være tilgjengelig. Ved at man forstår nytten av å inneha kunnskap om kommunens sikkerhetstrusler og fenomener som kan virke på kommunen, og at denne kunnskapen materialiseres i form av kunnskapsgenereringsbanken vil kunne gi eierskap, tilknytning, lærings- og formidlingsglede i kommunens sikkerhetsarbeid. Noe som vil bidra til økt fokus på viktigheten av dette. Det må påpekes at dette er antakelser.

Ved å lage en slik kunnskapsbank og å holde den oppdatert vil man enklere kunne oppfylle kravene til helhetlig kommunal ROS, og ikke minst en dyptgående ROS med det som angår fenomeners årsaker, samt vurderinger rundt konsekvenser, sannsynlighet og omfang. Også tiltaksarbeidet kan lettes ved å inneha informasjon som muliggjør dimensjonering av tiltak. Man vil kunne vurdere langtidsvirkninger, muliggjøre langsiktig tenking og oppfølging.

Hvordan denne kunnskapsgenereringen skal skje og hvilken form den bør inneha vurderes ikke nærmere i denne oppgaven.

7 Den dyptgående helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen

Definisjonen av den dyptgående helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen, dyp ROS, er utarbeidet og konstruert med utgangspunkt i teorigrunnlaget. Det er denne definisjonen som i all hovedsak vil være analyseverktøyet videre. Den dype ROS-en er ment å representere den kommunale ROS-en i et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv og de følgene dette vil medføre.

I den dype ROS-en vil man, som i den helhetlige kommunale ROS-en, skaffe oversikt over sikkerhetstrusler innenfor kommunegrensen eller kan påvirke kommunens innbyggere. Det som vil skille de to, er den dype ROS-ens tilknytning til og rendyrking av teknisk-naturvitenskapelig perspektiv og prinsipper fra teknologien og naturvitenskapen.

Naturen og teknologien er i følge kausalitetsprinsippet predikerbart, men det forutsetter kunnskap om de aktuelle fenomenene, tekniske systemene og de tilhørende naturlovene. Dette krever faglig innsikt og spesialkompetanse innen de ulike fenomenene eller systemene. Detaljnivået på denne informasjonen må være slik at den fullt ut vil dekke kommunens behov i deres vurderinger. Med andre ord bør dataene bestå av målbare størrelser, forholdsmessigheter eller fremstilles på en slik måte at det kan brukes til å ta beslutninger om tiltak. I så måte vil informasjonsinnhenting og formidlingen være krevende. Dette er fremstilt på generell form her fordi dette vil være avhengig av å knyttes til konkrete fenomener, en kan se tanker om dette under delkapitlene om flom og skred.

Informasjonsinnhenting og arbeidet ellers med den dype ROS-en kan også følge naturvitenskapelig metode eller instrumentell rasjonalitet. Der en vil kunne "hypoteseteste" hvorvidt et fenomen eller et system vil kunne medføre uønskede hendelser og hvilke konsekvenser dette kan føre til. Det kan også gjennomføres "eksperimenter" i form av øving, for å se hvordan disse uønskede hendelsene best kan takles, dette kan avdekke mangler eller behov for videre arbeid. Erfaring kan også innhentes

fra observasjoner. Den instrumentelle rasjonaliteten kan bidra innenfor hvilke tiltak som bør gjennomføres eller hvordan man best kan redusere risiko. Den instrumentelle rasjonaliteten er ikke en nødvendighet for å inneha et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv.

Risiko vil vurderes ut i fra kunnskapen samlet inn om de aktuelle fenomenene. Mulige konsekvenser blir dedusert ut i fra datagrunnlaget vedrørende de uønskede hendelsenes virkning på kommunen, og frekvens basert på kunnskap om fenomenet, både frekvens og konsekvens vil vurderes i forhold til kausalitetsprinsippet og naturlover. Som skissert i teorien vil hendelser som eksempelvis flommer, bølger, stormer og nedbør kreve justering i forhold til gjentakintervaller på grunn av klimaendringer.

Et mål for den dype ROS-en bør være å etterstrebe oppnåelse av teknologietikken. Der en ønsker å forhindre fremtidig skade eller tap av liv. Dette ved å være på kontinuerlig jakt etter sikkerhetstrusler, iverksette tiltak der det avdekkes at dette vil være nødvendig og ikke å handle eller ta avgjørelser der det foreligger informasjon som tilsier at dette ikke bør gjennomføres. Dett er også i tråd med god ingeniørpraksis.

Hensikten med å benytte en dyp ROS kan oppsummeres i Hovdens(2004) argumentasjon for hvorfor kunnskap er viktig i skadeforebyggende arbeid. Der begrunnes formålet med ulykkesanalyser i forhold til sikkerhetsstyring med følgende momenter; monitorering, modellering og motivering. Disse momentene er også å finne i beskrivelsen av hva et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv kan bidra med i forhold til flom og skred, kausalitetsprinsippet og definisjonen av den helhetlige kommunale ROS-en.

Utformingen til denne dyptgående ROS-en er uviss, men en kan se for seg en database som kan oppdateres kontinuerlig og ønsket informasjon kan innhentes eller etterspørres. Dette vil være i tråd med hva som ligger i god ingeniørpraksis og de tre prinsippene nevnt over. Og den kan få virke som en kunnskapsgenerator. Man vil i den dype ROS-en altså gå bort i fra grovanalysen, som benyttes i den klassiske ROS-en. Her går man heller de avdekte sikkerhetstruslene i dybden rent faglig sett for å inneha den informasjonen som trengs for å kunne gjøre betraktninger rundt fenomenene og utforming eller dimensjonering av eventuelle tiltak.

Metodikk

8 Metode

Denne oppgaven er et produkt av en kvalitativ tilnærming. Dette i stor grad på grunn av problemstilling og – formulering. Her følger en påminnelse om hvordan problemformuleringen lyder;

Hvilken rolle har det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet i kommunal ROS i dag? Hvorfor er det viktig å inkludere et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv i kommunal ROS?

Teorigrunnlaget er utarbeidet med sikte på å bygge opp et analyseverktøy som vil bli benyttet videre som et fokus, eller en lupe, i analysen for å besvare oppgavens problemformulering. Oppgaven frem til nå har dreid seg om utforming av dette analyseverktøyet, oppgaven vil fra nå dreie seg om å benytte det og vurdere det opp mot funn i empirien.

Problemstilling og – formulering styrer valg av type kvalitativ metode, men her har også preferanser og egen kompetanse spilt en rolle. I denne studien ble det naturlig å ta utgangspunkt i en dokumentanalyse. I et forsøk på å gå problemformuleringen i dybden vil det bli analysert dokumenter fra ulike hold. I gjennom lovgivningen, der den helhetlige kommunale ROS-en er forankret og veiledning til gjennomføring der forslag til fremgangsmåte beskrives. Bredden og ulikhetene eller nyansene søkes i dagens praksis i et utvalg kommuners helhetlige ROS-analyser.

8.1 Casestudie

Studien vil være en såkalt casestudie, ettersom undersøkelsesopplegget er rettet mot å studere mye data om få enheter eller caser(Thagaard, 2006), i denne studien vil enheten være begrenset til den helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen. Metoden brukes for å avgrense et bredt forskningsfelt ned til et mer håndterbart forskningsemne(Shuttleworth, 2008). Denne forskningsmetoden egner seg ikke til å gi fullstendige svar i forskningen, men heller gi indikasjoner og legge grunnlag for videre forskning. Man vil via en casestudie søke å forstå analyseobjektet i den settingen det analyseres. Casestudiet er fleksibelt, men det må påpekes at funn ikke kan generaliseres til å beskrive hele populasjoner(Shuttleworth, 2008).

Tilnærmingen til analyseobjektet i en casestudie vil være kvalitativt. Og planlegging og design av studien er viktig, man må også vurdere alt analysemateriale som relevant for studien, dette argumenteres for videre i denne redegjørelsen for oppgavens metodikk(Shuttleworth, 2008).

Analyse- og drøftearbeidet bør knyttes opp til forvalgte kriterier og problemformulering. I en casestudie vil et svar eller konklusjon ikke være riktig eller feil, ettersom det er en vurdering av det analyserte materialet(Shuttleworth, 2008).

8.2 Kvalitativ metode

Holme og Solvang(1996) sier i sin bok at en kvalitativ tilnærming i forskning ofte blir møtt med skepsis og at man derfor må være veldig bevisst i sin metodikk. Derfor vies det plass til teori om valgt metodikk for å argumentere for studiens utforming. Metoden må i tilstrekkelig grad argumentere for holdbarhet og grad av sannhet i resultatene, slik at dette ikke tar fokus fra resultatene i analysen. Ved en kvalitativ tilnærming ønsker man å komme nærmere objektet og forstå det slik som det faktisk er, kunnskapsutviklingen er basert på nærheten til det man undersøker(Holme & Solvang, 1996).

Det finnes fire elementer som bør være tilstede i enhver kvalitativ tilnærming(Holme & Solvang, 1996):

- Som nevnt i avsnittet over, nærhet til undersøkelsesenheter
- Rapporten bør bestå av beskrivende materiale
- Sitater fra resultater av datainnsamlingen, som viser uttrykksformen til undersøkelsesenheter
- En sann gjengivelse av hendelsene, se avsnittet under

Man må være klar over at man kan bli påvirket av forkunnskaper eller forutinntatthet ovenfor objektet i observasjonene, dette må i minst mulig grad kunne spores i resultatene(Holme & Solvang, 1996; Shuttleworth, 2008). Resultatene skal presenteres på bakgrunn av analysene som blir utført og ikke egne meninger. Dette gjelder kanskje særlig for intervjuer. Man skal forholde seg nøytral og objektiv i analysearbeidet(Shuttleworth, 2008).

Formålet med de fire elementene er å oppnå en mest mulig autentisk gjengivelse av det man observerer. Kvalitativ metode favner i hovedsak fire ulike tilnærminger til forskning for å oppnå dette, disse er(Holme & Solvang, 1996):

- Direkte observasjon
- Direkte deltaking
- Intervju
- Dokumentanalyse

Denne studien vil, som tidligere nevnt, bestå av de to sistnevnte tilnærmingene innen kvalitativ metode; dokumentanalyse som primærmetode og intervju som supplement.

8.2.1 Omfang og avgrensning

Størrelsen på utvalget av data bestemmes i forhold til et informasjonsmessig metningspunkt, eller hensiktsmessighet. Når studien ikke blir tilført noe nytt kan utvalget anses som passende i størrelse (Thagaard, 2006). I denne studien bestemmes det av hva som er tilgjengelig og hensiktsmessig i forhold til forankringen og i bredden er det hensiktsmessighet og relevans av fenomener som legger føringene for utvalget. Det er ikke ment at oppgaven skal finne ut hvordan det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet er representert i hele landet, se casestudie, det velges et utvalg kommuner for å gi et bilde av hva et slikt perspektiv vil kunne tilføre og hva manglende grad av perspektivet vil kunne medføre av konsekvenser. Samt å få et overblikk over hvilken rolle perspektivet spiller i utvalget. Lovgivningen og veileder til ROS skal bidra med å se spillerom eller begrensninger til å utføre en dyp ROS og inneha et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv. I forhold til lovverket vurderes alle de momenter som anses som relevante, se *Valg av data*.

8.3 Dokumentanalyse

Dokumentanalysen vil i studien virke som primærmetode. Ettersom fenomenet som belyses i denne studien, kommunal ROS, er lovpålagt og skal resultere i en rapport vil det være tilgjengelig dokumentasjon. Både i form av lovverk og ROS-analyser. Disse dokumentene vil også være direkte relevant i forhold til den definerte problemformuleringen, og ikke bare relevante, men også helt nødvendige. Ettersom de skal ses opp imot det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet og graden av perspektivet skal "måles". Dokumentene vil bli satt opp mot teorien, og særlig da den dype ROS-en, for å besvare problemformuleringen.

8.3.1 Valg av data

Kildene til dokumentene vil være faktiske kilder og de regnes som pålitelige. Dokumentene som analyseres vil være sivilbeskyttelsesloven med tilhørende lovforslag, forskrift og veiledning til forskrift, Veileder til kommunal ROS fra DSB og et utvalg kommunale ROS-analyser. Det er valgt på bakgrunn av teorien og problemformulering å ta utgangspunkt i:

- Prop. 91 L; Proposisjon til Stortinget (forslag til lovvedtak), Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (Sivilbeskyttelsesloven) (2009-2010)
- Sivilbeskyttelsesloven; Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (Kunngjort 25.6.2010)
- Forskrift om kommunal beredskapsplikt (Kunngjort 6.9.2011)

- Veiledning til forskrift om kommunal beredskapsplikt(Kunngjort mars 2012)
- Veileder for kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser(Publisert 1994)
- Fire kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser

Se vedlegg 1 for referanser. Kildene vurderes som pålitelige fordi de er primærkilder, offentlig tilgjengelig og institusjonelt forankret. De kommunale ROS-analysene vil være pålitelige i det de skal benyttes til, les status til teknisk-naturvitenskapelig perspektiv i arbeidet med risiko og sårbarhet i kommunene. De kan bare representere seg selv som enkeltstående analyser og de vil ikke kunne si noe om den generelle tilstanden til perspektivet på landsbasis. For det er utvalget for lite.

Proposisjonen til Sivilbeskyttelsesloven analyseres med tanke på grunnlag av lovpålagt kommunal ROS, der det særlig vil være fokus på argumentasjonen for behovet for lovpåleggelse. Både fra høringsrunden og initiativtakere. Ble det skissert et behov for dyp ROS?

Sivilbeskyttelsesloven med forskrift og veiledning til forskriften analyseres med hovedfokus på krav, muligheter og spillerom som gis den dype ROS-en og et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv.

I *Veiledningen for kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser* fra DSB vil tilrådingene vedrørende gjennomføring vurderes. Oppfordres det eller gis det spillerom til å følge eller inneha et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv? Tilstedeværelse av teknisk-naturvitenskapelige trekk i metoden for utførelse av ROS?

Mens i utvalget av *kommunale helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyser* vurderes graden av eller tilstedeværelse av et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv. Dette gjelder metoder, fremgangsmetoder, informasjon og handlinger. Samt hva tilstedeværelsen av perspektivet tilfører analysene eller hva fravær av perspektivet gjør med analysene. Hvor nærme vil de utførte ROS-ene ligge den dype ROS-en?

Årsaken til de ulike fremgangsmåtene eller analyseområdene er dokumentenes utforming og formål. Ulike typer dokumenter vil følgelig kreve ulik fremgangsmåte og fokus i analyseringen av dem.

8.3.1.1 Valg av helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser

Utvelgelsen av kommuner og deres ROS gjøres etter egne vurderinger. Et ønske er å få variasjon i analysematerialet og kanskje komme over sammenhenger. ROS-ene vil sammenliknes, men ikke i så stor grad at det vil falle under en komparativ casestudie.

Kommunene velges fra ulike landsdeler og fylker, det søkes også etter variasjon i store eller opplagte sikkerhetstrusler. Fordi ulike sikkerhetstruslers egnethet til å vurderes i et teknisk-naturvitenskapelig

perspektiv vil bli kommentert. Og for å sammenlikne de ulike kommunenes ulike sikkerhetsproblemer, ROS-ens omfang og grad av teknisk-naturvitenskapelig perspektiv.

Det at kommunene ønskes å ha geografisk spredning og ikke å ligge under samme fylke henger sammen med et ønske om å øke sannsynligheten for at kommunenes ROS-analyser ikke skal være et produkt av avhengigheter/ påvirkning mellom kommuner eller like krav fra nærmeste tilsynsorgan, fylkesmannen.

Profil velges i tabellen, i mangel av bedre begrep, til å representere et fenomen eller en karakteristikk som vil føre med seg sikkerhetsproblemer som vil være relevante for vurdering i ROS. Profilen var et forsøk på å differensiere de ulike ROS-analysene med tanke på sikkerhetstrusler.

Tabell 1 Oversikt over kommuner, se vedlegg for referanser

Kommune:	Fylke:	Antall innbyggere:	Areal:	Profil:	Tilgjengelig på nett:
Holmestrand	Vestfold	10152 (pr. 2011)	85 km ²	Fjell, kyststripe. Transport av materiale til Langøya via vann og land.	Tilsendt ved telefonhenvendelse
Grimstad	Aust-Agder	21309(pr. 2012)	304 km ²	Tilknytning til E18, kyst, trebebyggelse	Ja
Norddal	Møre og Romsdal	1800(pr. 2011)	941 km ²	Åknes, Tafjord, ras	Ja
Alta	Finmark	19282(pr. 2011)	3845 km ²	Stort areal, snø, industri	Tilsendt ved telefonhenvendelse

8.4 Intervjuer

Intervjuene utføres med tanke på å innhente informasjon som ikke står skrevet i de helhetlige kommunale ROS-ene. Særlig da informasjon om tanker bak utførelse, nytteverdi og holdninger søkes. Mener de som utfører analysene at den helhetlige kommunale ROS-en er et nyttig verktøy, finnes det

forbedringspotensial? Intervjuene vil bli holdt over telefon, og intervjuobjektene vil være representanter for sin kommunes ROS. De vil anonymiseres og intervjuene blir ikke tatt opp, dette blir informert om før intervjustart. Grunnen til dette er at det ønskes så frie og ærlige svar som mulig. Det stilles åpne spørsmål, dette for i større grad å gjøre intervjusituasjonen til en dialog, dette også for å oppnå oppriktige svar.

8.5 Etiske betraktninger

Det finnes en rekke etiske forholdsregler når det gjelder forskning. Noen av disse går på å vise redelighet og nøyaktighet i presentasjon av resultater og i vurdering av andre forskeres arbeid (Thagaard, 2006). Arbeidet i denne oppgaven vil tilstrebe nøyaktighet og redelighet i fremstilling av analysert data og i tolkning av andre forskeres data i både teori og analysene.

Det er ikke vurdert at denne studien vil ha noen etiske implikasjoner eller konflikter, verken for de som intervjues eller de som på noen som helst måte kan knyttes til den kommunale ROS-en.

8.6 Kvalitetsmål

Kvaliteten av denne oppgaven avhenger av analyseverktøyet, gjennomføring av analyse, drøftingen og konklusjonen. I denne analysen søkes det å undersøke hva et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv i kommunal ROS vil medføre, hvordan dette gir seg til kjenne i et utvalg ROS-analyser og i hvilken grad det gis spillerom til å utføre dyp ROS i lov- og rammeverk.

Oppgavens kvalitet kan vurderes ut i fra om analyseverktøyet egner seg til å besvare problemformuleringen og om problemformuleringen blir besvart i tilstrekkelig grad.

Målet med oppgaven er altså å besvare problemformuleringen med å benytte analyseverktøyet til å gjennomføre en dokumentanalyse med støtte i intervjuer og deretter drøfte funnene opp mot teorien. I konklusjonen vil hovedfunnene presenteres ved at problemformuleringen besvares med resultat fra dokumentanalysen. Utviklingen av analyseverktøyet ble gjort med bakgrunn i teorien, og verktøyet avhenger derfor av innholdet i og fremstillingen av den valgte teorien.

Metoden for gjennomføring av dokumentanalysen er beskrevet over og det søkes å benytte seg av de dokumenter som vil være nødvendige og relevante for dette. Og som nevnt er dokumentene vurdert som skikkelig og pålitelige, dette anses som et godt utgangspunkt for analysen.

For å få så ærlige svar fra intervjuobjektene som mulig er det valgt å anonymisere de. Dette er ikke vurdert som nødvendig ovenfor kommunene hvis ROS-analyser analyseres, fordi det i

dokumentanalysen ikke skal måles kvalitet eller godhet av analysene i seg selv, men heller vurdering opp mot den konstruerte dype ROS-en.

Hele metodikkapitlet er utformet med tanke på å sikre at oppgavens problemformulering besvares og at oppgaven er av god gjennomgående kvalitet. I kvalitet legges det at det som presenteres er riktig, det søkes å oppnå så stor nøyaktighet i analysearbeidet som mulig, objektiv og nyansert tilnærming, at problemformuleringen besvares og en tydelig og god fremstillingsevne. Godheten til oppgaven lar seg vanskelig vurdere foreløpig, men i konklusjonen vil dette kommenteres.

Empiri

Første del av analysen er viet til en beskrivelse av den helhetlige kommunale ROS-ens forvaltning. Dette for å redegjøre for hierarkiet av ROS-en, samt hvilken rolle de impliserte har og for å presentere et bilde av hvordan forvaltningen og forankringen virker. For å se eventuelle virkninger av en dyptgående ROS-analyse må dette også ses i forhold til forvaltning og forankring. Dette ledet frem til hvilke dokumenter som er aktuelle, hva disse vil bli analysert med tanke på og selve analysen. I tillegg vil også utvalget med kommunale ROS-analyser også analyseres. I denne delen av oppgaven er det først og fremst funn og kommentarer som vil foreligge, drøft og konklusjon vil være å finne i oppgavens avsluttende del.

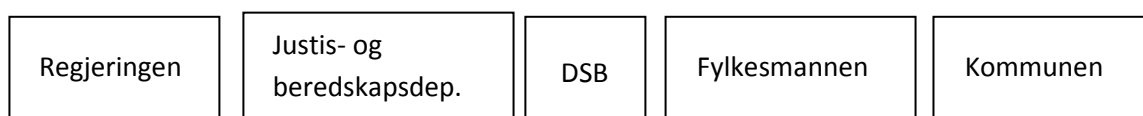
9 Den helhetlige kommunale ROS-ens forvaltning

Den kommunale ROS-en utføres av kommunene, tilsyn føres av fylkesmannen som DSB fører tilsyn av. DSB ligger under Justis- og beredskapsdepartementet som ligger under Regjeringen.

Gjennomføring, innhold og utførelsen av kommunal ROS er lovpålagt. Under kan man se en enkel modell som illustrerer den helhetlige kommunale ROS-ens forvaltningskjede og hierarki.

Det er i kommunen det "smeller", og det er de som plikter å gjennomføre de lovpålagte ROS-ene. Bestemmelser, lovgivning og veiledere samt veiledning vil legge føringer for hva slags form ROS-analysen vil ta og i hvilken grad den er skikket til å kunne ha en forebyggende eller skadebegrensende effekt.

Tabell 2 Hierarki



9.1 Tilsyn

DSB har tilsynsansvaret for kommunenes ROS. Hensikten er at krav i regelverk følges og de gir tilsynsobjektene tilbakemelding om forbedringsområder(DSB: Tilsyn, ukjent). Tilsyn defineres av DSB som(ukjent): *"Tilsyn er systematisk kontroll av virksomhetens styringssystemer"*. Hva DSB skal føre tilsyn av bestemmes av et risikoperspektiv(DSB: Tilsyn, ukjent). Tilsynsmeldinger blir ført årlig og tar for seg aktiviteter og resultater. Direktoratet mener tilsyn i kombinasjon med informasjon og veiledning er deres fremste virkemidler for å oppnå deres visjon om *"et trygt og robust samfunn der*

alle tar ansvar” (DSB: Mål, 2012). DSB fører tilsyn av landets fylkesmenn som har igjen tilsynsmyndighet av kommunenes ROS-analyser.

9.1.1 Fylkesmannen

”Fylkesmannen skal bidra til å styrke samfunnssikkerheten og krisehåndteringsevnen på regional og lokalt nivå” (DSB: Fylkesmannen, 2009).

Det finnes i Norge 18 fylkesmannembeter og 19 fylker, dette fordi Oslo og Akershus har felles fylkesmann (Fimreite et al, 2009). Fylkesmannembetene ledes av fylkesmannen og består i tillegg av en administrasjon. Staben under fylkesmannen bestemmes av størrelsen på fylket, men ligger som regel mellom 75 og 150 personer. Fylkesmannens jobb finnes blant annet i oppgaver som involverer statlig styring og det kommunale selvstyret. Embetet skal representere regjeringen i fylket og følge opp Stortingets og regjeringens vedtak og retningslinjer, men også spille tilbake til departementer og direktorater (Fimreite et al, 2009). Det er dette som ligger i den statlige styringen, fylkesmannen utfører arbeid for departementer og direktorater, blant annet DSB.

Fylkesmannens oppgaver strekker seg over en rekke sektorer og samfunnssikkerhet og beredskap er to av disse (Fimreite et al, 2009). Flere av de andre sektorene vil også ha bestanddeler som faller inn under samfunnssikkerhet. Dette medfører at ansvaret for samfunnssikkerhet vil være *sektorovergripende*. Ulike etater med myndighetsområder over fylkesgrensene kan vanskeliggjøre samordningsoppgavene for fylkesmannen, eksempelvis Mattilsynet.

9.1.2 Fylkesmannen og samfunnssikkerhet

Fylkesmannens rolle i arbeidet med samfunnssikkerhet går ut på å gi veiledning til og motivere kommunene og regionale statlige etater i deres arbeid med sårbarhetsreduksjon og styrking av kriseplanlegging (Fimreite et al, 2009). Ansvaret for samfunnssikkerhet og beredskap innebærer samordning, forebygging, planlegging og håndtering av kriser, der fylkesmannen skal være pådriver og veileder. Samarbeid og samvirke i dette arbeidet er viktig for å sikre helhetlig og samordnet forebyggende arbeid, beredskapsplanlegging og krisehåndtering på de ulike nivåene (Fimreite et al, 2009). Bortsett fra dette har fylkesmannen også ansvar for krisehåndtering ved faktiske hendelser.

Fylkesmannen skal ha oversikt over risiko og sårbarhet i fylket og føre tilsyn over kommunenes lovpålagte ansvar for samfunnssikkerhet (Fimreite et al, 2009). Embetet skal tilrettelegge for samordning av regionale og kommunale beredskapsplaner og hjelpe til slik at aktuelle aktører kjenner til regelverk og hverandre (Fimreite et al, 2009). Og utgangspunktet for beredskapsplanen

skal være den kommunale ROS-en. Fylkesmannen kan reise innsigelser mot handlinger eller planer som strider i mot sikkerhetsmessige interesser eller beredskapsplanleggingen(Fimreite et al, 2009).

Oppgavene som går på samfunnssikkerhet og beredskap går på tvers av sektor og nivå. Forebygging og krisehåndtering krever samarbeid mellom etater i ulike sektorer og på forskjellige nivåer, samt samarbeid mellom privat, offentlig og frivillige(Fimreite et al, 2009).

9.2 DSB

Direktorat for økonomisk forsvarsberedskap og sivilforsvarets sentralledelse ble i 1970 slått sammen til Direktorat for sivil beredskap, det skulle bistå i arbeidet med samordning av det sivile beredskapsarbeidet. Dette ble sammen med Direktorat for brann og el-sikkerhet i 2003 til dagens Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. DSBs oppgave er(Rausand & Utne, 2009); *”å forebygge, og begrense faren for skade på innbyggernes liv og helse samt skade på det ytre miljøet og på samfunnsviktig infrastruktur”*. DSB har flere ansvarsområder, og relevant for denne oppgaven er tilsyn innenfor samfunnssikkerhet og beredskap

DSBs rolle i den kommunale helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen henger sammen med deres myndighets- og ansvarsområder. De skal blant annet virke som pådriver, veileder og samordner i arbeidet med *forebyggende samfunnssikkerhet* og kriseberedskap på nasjonalt, regionalt og *lokalt* nivå, og skal ta initiativ til samhandling og bistå andre myndigheter ved større kriser(DSB: Rolle, 2011).

I den forbindelse har DSB utformet veileder for kommunal ROS, veileder til forskrift om kommunal beredskapsplikt og utøver sin tilsynsmyndighet¹⁰.

9.3 Forankring

Behovet for lovpålagt kommunal helhetlige ROS og jevnlig oppdatering eller revidering av disse ble allerede i 2002 skissert i Stortingsmelding 17(2001-2002). Først i 2010 ble dette en realitet i gjennom sivilbeskyttelsesloven. Lovforslaget til sivilbeskyttelsesloven argumenterer for hvorfor det er en nødvendighet å lovpålegge kommunene beredskapsarbeid gjennom helhetlig kommunal ROS og på høringsrunden om lovforslaget var det flere fylkeskommuner som uttrykte et behov og savn etter lovverk de kunne støtte sin tilsynsvirksomhet for samfunnssikkerhet på kommunalt nivå til¹¹.

Lovforslaget skisserer et dermed et behov, loven stiller kravene og forskrift, med veiledning, og

¹⁰ Se vedlegg for referanser

¹¹ Se fotnoten over

veiledning til kommunal ROS fra DSB gir fremgangsmåte og metodikk til gjennomføring av helhetlig kommunal ROS. Veiledningen til forskriften gir støtte i å tolke forskriften om kommunal beredskap.

Generell ROS er forankret i flere lover. Den kommunale ROS-en er hovedsakelig forankret i Sivilbeskyttelsesloven, der nevnes den eksplisitt. I flere andre lover ser man at det beskrives om forhold som mer eller mindre er å finne i den kommunale ROS-en. Men Sivilbeskyttelsesloven med Forskrift om kommunal beredskapsplikt er altså de to gjeldende lovgivningene for helhetlig kommunal ROS.

Sivilbeskyttelsesloven § 14 lyder(Lovdata, 2010)¹²:

§ 14. Kommunen plikter 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. Resultatet av dette arbeidet skal vurderes og sammenstilles i en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse.

Risiko- og sårbarhetsanalysen skal legges til grunn for kommunens arbeid med samfunnssikkerhet og beredskap, herunder ved utarbeiding av planer etter lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven).

Risiko- og sårbarhetsanalysen skal oppdateres i takt med revisjon av kommunedelplaner, jf. lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) § 11-4 første ledd, og for øvrig ved endringer i risiko- og sårbarhetsbildet.

Departementet kan gi forskrifter med nærmere bestemmelser om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalysen.

§ 15 går mer på hva den helhetlige kommunale ROS-en skal brukes til, at den skal virke som utgangspunkt for kommunens beredskapsplan.

Forskrift om kommunal beredskapsplikt går som tidligere beskrevet inn på hva den helhetlige ROS-en skal inneholde og i tillegg hva den skal være grunnlag for(Lovdata, 2010):

§ 3. På bakgrunn av den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen skal kommunen:

- a) utarbeide langsiktige mål, strategier, prioriteringer og plan for oppfølging av samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeidet.*

¹² Se vedlegg for referanser; sivilbeskyttelsesloven

b) vurdere forhold som bør integreres i planer og prosesser etter lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven).

9.4 Sektorovergripende arbeid

Samfunnssikkerhetsarbeid kan være tungt, ettersom fenomener ofte vil kreve både vertikalt og horisontalt samordning (Fimreite et al, 2011). Grunnen til at dette er krevende er at separate og selvstendige organisasjoner og etater må samarbeide om sektor- og nivå overskridende samfunnsproblemer. Men samfunnssikkerhetsarbeidet krever altså samordning for å kunne nå sitt potensial. Fenomenene vil kreve innspill fra flere etater. Dette må man være klar over også i arbeidet med den helhetlige kommunale ROS-en.

10 Analysen

10.1 Intervjuer

I bare en av de fire kommunale ROS-analysene kommer det frem hvem som har vært involvert eller deltakende for de aktuelle ROS-analysene. Etter samtaler med kommunene er det funnet flere representanter som kan svare på vegne av sin kommunes ROS. Resultater fra intervjuene vil fremkomme i dokumentanalysen for å kommentere funn, drøftingen vil også innholde resultater fra telefonintervjuene. De som er intervjuet er utførere av eller ansvarlige for den kommunale ROS-analysen.

10.2 Dokumentene

Dokumentene presenteres her kort med deres betydning i forhold til helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser, samt utgivelsestidspunkt og annen informasjon som er relevant i forhold til problemformulering og videre analyse. Dokumentenes oppbygging, innhold og forhold til kommunal ROS er avgjørende for fokus i analysen, men felles for all analyse er at forholdet mellom kommunal ROS og teknisk-naturvitenskapelig perspektiv er i søkelyset. ROS-analysene presenteres med beskrivelse om hensikt, relevans til oppgaven og annen relevant informasjon. Referanser til dokumentene finnes i vedlegg 1.

Tilgjengeligheten til de helhetlige kommunale ROS-ene varierte, noen var tilgjengelig på nett, mens andre ble tilsendt etter telefonhenvendelse. Når det gjelder de ROS-analysene som fantes tilgjengelig på nett varierte det også her med hvor tilgjengelige de var. En kommune hadde en ROS-analyse på deres nettsider, men etter en telefonsamtale viste det seg at det var utarbeidet en nyere ROS som da ble tilsendt.

10.2.1 Prop. 91 L Proposisjon til Stortinget (forslag til lovvedtak)

- Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret(Sivilbeskyttelsesloven)

En proposisjon brukes der regjeringen foreslår at Stortinget treffer et vedtak(Regjeringen, 2009). Dette kan være forslag til vedtak om nye lover, opphevelser eller endringer av lover eller andre stortingsvedtak. En proposisjon kan blant annet inneholde forslag til lovvedtak.

Proposisjonen som analyseres i denne oppgaven er knyttet til Sivilbeskyttelsesloven og var et forslag til lovvedtak vedrørende endring av eksisterende lov. Årsaken til endringen var blant annet utdaterte krav til Sivilforsvaret og et endret trusselbilde som fordret en lovpåleggelse av helhetlig kommunal risiko- og sårbarhetsanalyse. Det syntes også å være et behov for oppdatering av definisjoner rundt samfunnssikkerhetsarbeidet, som for eksempel *uønskede hendelser*.

Loven er funksjonelt utformet og i revideringen er lovteksten forenklet. Det endrede trusselbildet går ut på at risiko for uønskede hendelser i fredstid har fått en mer fremtredende rolle. Loven skal romme hendelser i både krig og fred, men endringene i trusselbildet i fredstid har lagt føringer for utforming av lovens bestemmelser.

Proposisjonen inneholder gjeldende rett, den som var gjeldende før sivilbeskyttelsesloven trådte i kraft, med forslag til endring i fra et høringsbrev, svar på høringen og vurderinger fra departementet(Justis- og politidep.), samt lovforslaget i sin helhet.

Dette dokumentet er interessant fordi det viser til bakgrunnen for dagens lovgivning, samt den skisserer hvilke behov som var utgangspunkt for lovteksten slik den nå lyder i sivilbeskyttelsesloven.

10.2.2 LOV 2010-06-25 nr 25: Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (sivilbeskyttelsesloven)

Bakgrunnen for loven er beskrevet under proposisjonen. Dette dokumentet er av interesse fordi det pålegger kommunene å utføre helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyser, og loven stiller også krav til utforming av og innholdet i disse analysene. Hvilket spillerom blir gitt det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet og hvordan blir dette uttrykt?

Lovens formål, § 1: *“Lovens formål er å beskytte liv, helse, miljø og materielle verdier ved bruk av ikke-militær makt når riket er i krig, når krig truer, når rikets selvstendighet eller sikkerhet er i fare, og ved uønskede hendelser i fredstid”.*

10.2.3 FOR 2011-08.22 nr 894: Forskrift om kommunal beredskapsplikt

Forskriften er knyttet til den kommunale beredskapsplikten i § 14 & 15 i sivilbeskyttelsesloven og angir spesifiseringer og ytterligere krav i forhold til den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen kommunene må utføre og beredskapsplanen som skal være et produkt av ROS-en.

Forskriftens formål, § 1: *“Forskriften skal sikre at kommunen ivaretar befolkningens sikkerhet og trygghet. Kommunen skal jobbe systematisk og helhetlig med samfunnssikkerhetsarbeidet på tvers av sektorer i kommunen med sikte på å redusere risiko for tap av liv eller skade på helse, miljø og materielle verdier”.*

10.2.4 Veiledning til forskrift om kommunal beredskapsplikt

Veilederen er utformet av DSB med sikte på å bidra til en felles forståelse av bestemmelsene om kommunal beredskapsplikt. Gjennom veilederen søkes det å gi innspill til hvordan kravene i forskriften kan oppfylles og etterkommes av kommunene. Dette gjøres med utfyllende kommentarer til paragrafene og orientering rundt hvordan oppfyllelse av kravene kan nås. Den skal virke som et hjelpemiddel for implementeringen av forskriften, og brukerne vises videre til eksempler og forslag til utføring.

Interessen i dette dokumentet ligger i det som presenteres over og hvordan det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet passer inn i dette.

10.2.5 Veileder for kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser

Denne veilederen ble utgitt av DSB i 1994. DSB utarbeidet veilederen for risiko- og sårbarhetsanalyser for å hjelpe kommunene i deres arbeid med å kartlegge hvilke hendelser det kan være aktuelt å forebygge eller planlegge mot. Veilederen beskriver en fremgangsmåte for utførelse av risiko- og sårbarhetsanalyser.

Grunnen til at dette dokumentet er aktuelt å analysere er dets etablerte rolle som veileder til de nå lovpålagte ROS-ene. Blir det oppfordret til å etterfølge et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv? Hvilke koplinger finnes til metode for ROS og det forespeilte perspektivet i den dype ROS-en?

10.3 Dokumentanalyse

I de etterfølgende delkapitlene følger analyse av de ulike dokumentene. Funn, sammenlikninger og slutninger vil bli diskutert i seinere kapitler i oppgavens avslutning. Sitater vil være hentet fra de respektive dokumentene, referanser i egen tabell i vedlegg 1. Analysen vil dokumenteres med funn fra analyseobjektene i forhold til analyseverktøyet og kommentarer til disse funnene. Det vil fokuseres på å se etter behov, spillerom, krav og begrensninger i forhold til en dyptgående ROS-

analyse i lovverk og veiledning. ROS-analysene vurderes med tanke på tilstedeværelse av et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv og eventuelle fellestrekk til en dyp ROS, samt hvordan dette fremkommer. ROS-analysenes oppbygging og struktur vil også redegjøres for. Sitatene står i kursiv og med innrykk i forhold til øvrige kommentarer og tekst.

For å unngå å presentere “doble funn” ved å gjengi funn fra forskriften og veiledningen til forskriften vil det fokuseres på spesifiseringer og kommentarer til paragrafene i veiledning til forskrift og ikke paragrafene i seg selv ettersom dette er dekket gjennom analyse av foregående dokumenter.

10.3.1 Behov for dyptgående ROS

I denne delen av analysen presenteres funn som vil indikere et behov for en dyptgående ROS analyse slik den fremkommer i teorigrunnlaget. Dette er interessant fordi den kommunale ROS-en i seg selv er fremstilt som en grovanalyse over ulike sikkerhetstrusler.

Særlig proposisjonen viser til behov for elementer som finnes i den dype ROS-en;

Både natur- og menneskeskapte katastrofer, herunder flom, store ulykker, pandemier m.m. utgjør i dag betydelige utfordringer når det gjelder beskyttelse av liv, helse, miljø og materielle verdier.

Årsaken til at dette oppleves som et behov for en dyp ROS er at de overnevnte fenomenene og uønskede hendelsene er av en slik art at de egner seg svært godt til en teknisk-naturvitenskapelig tilnærming, ettersom de er naturvitenskapelige fenomener.

Dette synet kommer fra fylkesmannen i Hordaland i høringsrunden fra proposisjonen. Behovet grunnes de uønskede hendelsenes omfang som blant annet vil kreve sektorovergrepene arbeid og behandling på tvers av kommunegrensene.

For mange kommuner vil det trolig være stort behov for kompetanseheving for å ivareta oppgavene på tilfredsstillende måter.

Under ser man det uttrykkes et behov for både kartlegging av hvilke hendelser som kan inntreffe og hvordan konsekvensene vil kunne virke på kommunen i proposisjonen. Her kan den dype ROS-en bidra. Hva som er tilstrekkelig kunnskap fremkommer dog ikke. Dette er behandlet i teorigrunnlaget der den dyptgående ROS-en introduseres.

Uten tilstrekkelig kjennskap til hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe, og konsekvensene av disse for lokalsamfunnet, er det vanskelig å foreta en presis planlegging.

I bokstav a) i § 3 fra forskrift om kommunal beredskap settes det krav om at kommunen skal tenke langsiktig i sitt samfunnssikkerhetsarbeid. For å kunne gjøre disse langsiktige betraktningene må det foreligge kunnskap om de uønskede hendelsene, dette skaper et behov for en dyp ROS.

§3: På bakgrunn av den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen skal kommunen:

- a) utarbeide langsiktige mål, strategier, prioriteringer og plan for oppfølging av samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeidet.*
- b) vurdere forhold som bør integreres i planer og prosesser etter lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven).*

Under definisjonen av skadeforebyggende tiltak i *Definisjoner* i veiledningen til forskriften kan man lese at det å kartlegge skredfare for å unngå boligbygging er et typisk eksempel på et skadeforebyggende tiltak. Dette viser igjen et behov for dyp ROS og et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv ettersom de uønskede hendelsene typisk er av naturlig eller teknisk karakter. Ved å inneha kunnskap om lokale grunn- og løsmasseforhold med tanke på skred vil informasjon om utløsende faktorer for skred eller ras og et eventuelt omfang kunne foreligge.

I veiledningen til forskriften kan det også leses følgende:

Det er viktig å vurdere om forhold/funn i den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen, slik som konsekvensene av et endret klima – som økte nedbørmengder, vind, flom og skred – har betydning for langsiktig arealbruk og valg av strategi.

Dette understøtter også en dyptgående tilnærming til ROS.

Innledningen til veiledningen til ROS fra DSB åpner med at ulykker, katastrofer og svikt i samfunnsviktige systemer ofte avslører at samfunnet ikke er godt nok forberedt på å håndtere slike situasjoner tilfredsstillende og at disse situasjonene med enkle midler kunne vært unngått. Det bygges opp en argumentasjon for hvorfor det er behov for risiko- og sårbarhetsanalyser i kommunene.

Samtidig kan man også se et behov for kunnskap om de fenomenene som vil kunne ha negative konsekvenser for kommunens befolkning;

Naturkatastrofer har vi alltid måtte leve med, men i tillegg har den tekniske og økonomiske utviklingen i samfunnet ført til et stadig økende antall uønskede hendelser, som branner og eksplosjoner, miljøforstyrrelser, driftsstans og forsyningssvikt.

Det må her nevnes at første del av sitatet over er en oversimplifisering av gamle fenomener med nye konsekvenser, se avsnittet fra Perrows teori i teorigrunnlaget.

Listen over aktuelle hendelser som ble gjengitt i teorigrunnlaget angående kriser fra veilederen for ROS viser tydelig at teknisk-naturvitenskapelig metode eller perspektiv i form av dyp ROS vil absolutt kunne bidra for en rekke potensielle trusler. Man søker også å finne hvor hendelsen inntreffer og med hvilket omfang, her vil det enkelte tilfeller være helt nødvendig med det forespeilte perspektivet, som for eksempel Åkneset¹³.

Forslag til mottiltak i veiledningen til ROS viser bow tie-modellen implisitt, der det står skrevet at risikoreduserende tiltak kan være forebyggende eller skadebegrensende. I tråd med Perrows teori står det også skrevet at det blant annet for enkelte naturhendelser vil være fåfengt å forsøke preventive tiltak, bare de skadebegrensende tiltakene vil kunne ha positiv effekt. Tiltakene mot de uønskede hendelsene, som ofte er av teknisk eller naturlig karakter, dimensjoneres og utformes etter informasjon og kunnskap om fenomenene. Med en dyp ROS vil det være grunnlag for å gjøre vurderinger rundt tiltak.

Respondentene svarer alle at det er et behov for å skaffe oversikt over og kunnskap om kommunens sikkerhetstrusler. Men som en respondent påpeker:

Blir det for omfattende blir det ikke lest, ROS-analysen bør være kortfattet og konkret, men samtidig oppfylle kravene.

Flere av respondentene mener også at ROS-analysen er en god læringsarena for de som er med i prosessen, ettersom det gjør at man får førstehåndskunnskap om forhold som kan true kommunen og et fokus rettes mot risiko. En respondent mener at en god ROS vil finne og "highlighte" problemområder i kommunen, samt at ROS-en bør brukes aktivt og kontinuerlig oppdateres med ny informasjon og gjennomførte tiltak. Det respondentene her uttrykker sammenfaller med den dype ROS-en og målet om kunnskapsgenerering.

10.3.2 Spillerom til å utføre en dyptgående ROS

Forholdene i sitatet fra proposisjonen under dreier seg om uønskede hendelser i lokalsamfunnet. Det gis her spillerom til å frembringe fagkunnskap om de aktuelle fenomenene, helt i tråd med hva som vil kreves i en dyptgående ROS.

¹³ <http://www.geoportalen.no/skredulykker/vakrestetrussel/>

Disse forhold tilsier at ROS–analysen utarbeides i tett samarbeid med fagpersonell og ansvarlige aktører på de ulike fagfelt.

Siste ledd i § 14 i sivilbeskyttelsesloven gir departementet spillerom til å stille høyere krav til ROS-ens gjennomføring. Dette gir altså mulighet for en tilnærming til den dype ROS-en.

§ 14 Siste ledd: Departementet kan gi forskrifter med nærmere bestemmelser om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalysen.

Beredskapsplanen skal være et produkt av ROS-analysen. Tiltakene det her refereres til i sivilbeskyttelsesloven vil avhenge av hvordan de uønskede hendelsene er håndtert og blitt behandlet. En dyp ROS vil påvirke tiltakene, ved eksempelvis dimensjonering eller behovsprøving.

§ 15 Andre ledd: Beredskapsplanen skal inneholde en oversikt over hvilke tiltak kommunen har forberedt for å håndtere uønskede hendelser. Som et minimum skal beredskapsplanen inneholde en plan for kommunens kriseledelse, varslingslister, ressursoversikt, evakueringsplan og plan for informasjon til befolkningen og media.

Paragrafen under kommer fra forskrift om kommunal beredskapsplikt. Den viser at det gis spillerom til å utføre analysearbeid i tråd med det som forespeiles i den dype ROS-en ved behov. Hvordan dette behovet avdekkes vil antakeligvis variere fra kommune til kommune.

§2 (Siste ledd): Der det avdekkes behov for videre detaljanalyser skal kommunen foreta ytterligere analyser eller oppfordre andre relevante aktører til å gjennomføre disse. Kommunen skal stimulere relevante aktører til å iverksette forebyggende og skadebegrensende tiltak.

Muligheten til å ta inn fagpersoner spesifiseres i veiledningen til forskriften, dette øker igjen spillerommet til å gjennomføre en dyp ROS:

Den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen skal ikke begrenses til de ansvarsområder som er tillagt kommunen gjennom øvrig lovgiving. Dette tilsier at analysen bør gjennomføres i en tverrfaglig gruppe med fagpersoner og ansvarlige aktører på de ulike fagfelt.

Veiledningen til forskriften åpner for metode i overensstemmelse med den dype ROS-en, i forhold til eksperimentering:

Evaluering av øvelser og uønskede hendelser kan også avdekke mangler i den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen.

Veileder for kommunale ROS åpner for en dyp ROS med:

Vi vil understreke at tilpassninger eller alternative fremgangsmåter er fullt mulig. Det er resultatet som teller.

Også i veiledningen til ROS oppfordres det til å benytte seg av fagpersoner der det er behov for det, der blant annet ekspertuttalelser nevnes som en mulig informasjonskilde.

I *Opplæring og kompetanseheving* i veiledningen til ROS kan det leses at analysene kan avdekke manglende kunnskap, og at dette kan følges opp med opplæring og kompetanseheving. Dette kan også gjelde for naturvitenskapelige disipliner eller teknikk. Men aller helst viser dette til et fellestrekk innen tekniske og naturvitenskapelige disipliner, der man søker kunnskap som ikke er lett tilgjengelig. Det gis dermed spillerom til å tette kunnskapshullene og nærme seg en dyp ROS.

10.3.3 Krav om dyptgående ROS

Proposisjonen frembringer her et krav om at vurderingen av sannsynligheten *må* bygge på kjennskap til ulike faktorer rundt fenomenet. Den dype ROS-en vil kunne gi et betydelig bidrag til: *“og annen relevant informasjon”*.

Når det gjelder vurderingsplikten innebærer denne blant annet å anslå hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. Sannsynlighet og konsekvens (hvordan hendelsen kan påvirke kommunen) av ulike hendelser gir til sammen uttrykk for risikoen som hendelsen representerer.

Sivilbeskyttelsesloven § 14 fremviser krav om å kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe, vurdere sannsynlighet og konsekvenser. Lovgivningen er funksjonsbasert og hvordan gjennomføringen av disse vurderingene og detaljnivå er ikke spesifisert. Men for å kunne kartlegge og vurdere forholdene kreves det at man forstår fenomenene i tilstrekkelig grad, dette åpner for den dype ROS-en.

§ 14 Første ledd: Kommunen plikter 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. Resultatet av dette arbeidet skal vurderes og sammenstilles i en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse.

Forskrift om kommunal beredskapsplikt viser i § 2 til hva ROS-en skal inneholde:

§ 2 Unntatt andre og siste ledd: *Kommunen skal gjennomføre en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse, herunder kartlegge, systematisere og vurdere sannsynligheten for uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen og hvordan disse kan påvirke kommunen.*

Analysen skal som et minimum omfatte:

- a) *eksisterende og fremtidige risiko- og sårbarhetsfaktorer i kommunen.*
- b) *risiko og sårbarhet utenfor kommunens geografiske område som kan ha betydning for kommunen.*
- c) *hvordan ulike risiko- og sårbarhetsfaktorer kan påvirke hverandre.*
- d) *særlige utfordringer knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og tap av kritisk infrastruktur.*
- e) *kommunens evne til å opprettholde sin virksomhet når den utsettes for en uønsket hendelse og evnen til å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet.*
- f) *behovet for befolkningsvarsling og evakuering.*

Kommunen skal påse at relevante offentlige og private aktører inviteres med i arbeidet med utarbeidelse av risiko- og sårbarhetsanalysen.

Alle disse punktene om krav til ROS-ens innhold vil kunne gå innenfor hva det kan tenkes en dyp ROS bør inneholde. Men spillerommet står relativt åpent til omfang og tilnærming. Siste ledd ovenfor, uten bokstav, viser at man skal ta inn kompetanse der det trengs.

Sitatet under er også hentet fra forskrift om kommunal beredskapsplikt. For å være forberedt på å håndtere uønskede hendelser må man ha inngående kunnskap om de uønskede hendelsene man forbereder seg mot.

§ 4(Deler av første ledd): *Kommunen skal være forberedt på å håndtere uønskede hendelser, og skal med utgangspunkt i den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen utarbeide en overordnet beredskapsplan.*

10.3.4 Begrensninger som forhindrer et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv eller en dyptgående ROS

Veiledningen for ROS går inn på hvordan risikobegrepet skal tolkes. Risikoen er sammensatt av sannsynlighet og konsekvens. Sannsynligheten kan i følge veiledningen vurderes i forhold til en rangering som vil være delt inn i årsintervaller. Her vil det være viktig å ha best mulig kunnskap om

fenomenene det er snakk som slik at estimatet blir godt og risikoen gir mening. Det skal virke som et beslutningsverktøy og for å kunne iverksette dyre tiltak må man kunne finne støtte i risikoevalueringen. Gjetning her vil være lite givende.

I beskrivelsen av konsekvenser må det fremkomme hvilke forutsetninger som er lagt til grunn, kanskje bør også konsekvensene vurderes under ulike forutsetninger. Dette vil følge kausalitetsprinsippet.

Fremstillingen av risikoen oppleves som noe rettfrem og grunn, der viktigheten av godheten til den bakenforliggende informasjonen ikke påpekes. Risikoforståelsen virker derfor noe hemmende i forhold til en dyp ROS. Risikomatrisen vil være en visuell fremstilling av risiko, men å bruke denne som endelig beslutningstaker for iverksetting/ vurdering av tiltak vil ikke være i tråd med den dype ROS-en.

En respondent savner mer frihet i tilpasning av analysemetode av de ulike uønskede hendelsene, dette for å kunne i større grad kartlegge problematikk og utfordringer rundt fenomenet, samt finne løsninger og tiltak ut i fra denne spesielle analysen. Det savnes av respondenten også et tydeligere skille mellom risiko og sårbarhet i veileder fra DSB og ROS- analysene.

En annen respondent mener at verktøyene kommunene blir pålagt å benytte seg av i arbeidet kan virke begrensende i prosessen fordi dette fort kan bli komplisert og lite brukervennlig.

10.3.5 De kommunale ROS-analysene

10.3.5.1 Alta

Denne ROS-analysen ble utgitt i 2007, og dermed før den nå gjeldende sivilbeskyttelsesloven trådte i kraft. ROS-en er utført av Rambøll Norge AS på oppdrag fra Alta kommune. ROS-analysen er utført i forbindelse med utarbeidelse av ny kommunal kriseplan. ROS-analysens hensikt er å supplere kriseplanen i arbeidet med å unngå uønskede hendelser og begrense konsekvenser av en eventuell uønsket hendelse. Risikoen, da særlig konsekvensfaktoren, i forbindelse med ulike uønskede hendelser måles opp mot fire kategorier: Liv og helse, Ytre miljø, Økonomi og Kommunal drift.

I organiseringen av arbeidet ble det satt sammen en gruppe med representanter fra ulike fagområder, deriblant brann, havnevesen og kommuneoverlege. Det har også vært dialog med et selskap som driver utvinning av mineraler i kommunen. Det påpekes at det på grunn av analysens rammer ikke er utført verifikasjon av innhentet eller innsendt informasjon.

Arbeidet med ROS-analysen er utført i henhold til veileder fra DSB. I arbeidet med analysen er det holdt flere møter, der relevante personer har vært deltakere. Der har de utarbeidet årsaksforhold, konsekvensbeskrivelser og forslag til tiltak for hver av de ulike identifiserte uønskede hendelsene. Risikobegrepet tilsvarende det som fremstilles i DSBs veileder.

Innledningsvis til selve analysen gis en fremstilling av kommunens geografi, topografi, industri og innbyggertall. Det vises en liste med alle identifiserte uønskede hendelser, deretter en matrise med tilhørende uønskede hendelser for hver av de fire kategoriene de uønskede hendelsene måles oppimot. Til slutt vises de uønskede hendelsene i prioritert rekkefølge på bakgrunn av risikonivå fra matrisen. Grunnlaget for matrisen fremkommer i vedlegg til analysen; risikoregister. Det er også inkludert en kommentar som tar for seg ekstremvær og hvordan dette vil kunne påvirke kommunen, samt hvilke følger dette vil få. Dette basert på data fra "RegClim".

Tiltakene listes i en tabell, der de knyttes opp mot relevante uønskede hendelser. Til hvert av tiltakene følger det også en beskrivelse av tiltaket. Tiltakene som presenteres beskrives noe overfladisk, og samtidig svært konkret. Rapporten inneholder også en tabellert liste over tiltak til kriseledelse, dette anses som en del av det som nå ville falt under en beredskapsplan og vurderes derfor ikke i denne oppgavens analyse.

Risikoregisteret som analysen rundes av med viser betraktningene til hver av de uønskede hendelsene, som tidligere i deres analyse er organisert i risikomatriser, når det gjelder årsak, konsekvensbeskrivelse, frekvensbeskrivelse og tiltak. Fremstillingen her er også nokså kortfattet og konkret. Det presiseres at konkret ikke oppleves som konflikt med en dyp ROS, det er en ren observasjon. Bakgrunnsarbeidet her kommer ikke tydelig frem, det en kan se er at betraktningene er gjort av personer med kjennskap til disiplinen dette vil falle innunder. Detaljgraden er størst for de uønskede hendelsene som omhandler teknikk eller infrastruktur, og for noen av disse uønskede hendelsene kan det vurderes som kunnskapsgenererende eller en del av en dyptgående ROS. Frekvensvurderingene er knyttet opp til erfaring der dette foreligger. Totalt har Rambøll tatt for seg 22 uønskede hendelser.

10.3.5.2 Grimstad

Grimstads ROS-analyse ble revidert i juli i 2011, det vil si etter ikrafttredelsen til sivilbeskyttelsesloven og følger denne. Den er bygget opp med utgangspunkt i DSBs veileder til ROS og er vedlegg til kommuneplan 2011-2023. Analysen er ment å danne grunnlag for utarbeidelse av kommuneplanen.

Grimstads ROS innledning viser at de som utarbeidet analysen har forståelse av fenomener og uønskede hendelser, det skrives at farer omgir oss og skjer stadig, noen ganger vil disse farene resultere i uønskede hendelser. Farene deles opp i naturrelaterte, menneskelige handlinger og i forbindelse med infrastruktur og samfunnsfunksjoner. Det vises også et eksempel på en dominokjede, der kausalitetsprinsippet gjør seg gjeldende.

Kommunen deler opp sikkerhetsarbeidet i to; forebyggende og konsekvensreducerende arbeid, i overensstemmelse med bow tie-modellen. De sier også at klimaendringer vil med sine konsekvenser, som for eksempel økte nedbørsmengder, påvirke særlig arealplanlegging.

Målene for ROS-en er å:

- Kartlegge aktuelle hendelser og sette disse opp i en risikomatrise
- Få frem det som er farligst, og hvor og når det kan skje
- Beskrive årsaker
- Beskrive forebyggende og skadebegrensende tiltak
- Beskrive sannsynlighet og konsekvenser
- Samt hvor kunnskapen skal benyttes

Dette gir et inntrykk av at ROS-en skal virke som en kunnskapsgenerator. Kommunen ønsker også å skape trygghet, redusere risiko for krisesituasjoner og forebygge uønskede hendelser.

Risikobegrepet er adoptert fra veiledningen til ROS, den oppsummerer hver uønskede hendelse. Men argumentasjon for sannsynligheten og konsekvensen for hendelsene uteblir i de fleste tilfellene. Det vises også til en risikomatrise innledningsvis, denne er tom, og i oppsummeringen, med alle sikkerhetstruslene. Der det poengteres at det med risikoen er en tilhørende usikkerhet, og at sonen risikoen havner i etter at sannsynlighet og konsekvens er multiplisert ikke er nok for å avgjøre om tiltak skal gjennomføres, men at det i stedet må gjøres vurderinger.

De anser sitt eget risikobilde som akseptabelt, siden ingen store konsekvenser sammenfaller med høy sannsynlighet. Men de har uansett valgt å vurdere fire hendelser som høyrisiko.

Alle de uønskede hendelsene behandles noenlunde likt; en generell og kortfattet brødtekst om fenomenet i kommunen, der det er gjort erfaringer lokalt eller fra andre steder i landet nevnes dette. Oppsummeringen av hvert fenomen er en gitt sannsynlighet og konsekvens, samt produktet av

dette. For noen av fenomenene nevnes detaljer som viser fagkunnskap om fenomenet, som for radon, smitte og kvikkleire, men i all hovedsak er det en mer overfladisk tilnærming.

Tiltakene som skisseres dreier seg i all hovedsak om at det trengs kartlegging, spesialanalyser, erkjennelse om at det må gjøres tiltak, vurderinger og planlegging. Det presenteres også tiltak som "skal" og "må" gjennomføres. Som for eksempel det at det ved etablering av storindustri må være en tilstrekkelig buffersone rundt området dersom det foreligger eksplosjonsfare.

10.3.5.3 Holmestrand

Holmestrand kommunes ROS-analyse ble utgitt i februar 2010 og faller derfor ikke under den gjeldende sivilbeskyttelsesloven. Bakgrunn for analysen er at den ble utført på oppfordring av fylkesmannen i Vestfold og på bakgrunn av fylkes-ROS. Holmestrand tok utgangspunkt i fylkes-ROS-ens identifiserte uønskede hendelser og tok for seg de som var relevante for kommunen. Resultatene fra analysen skulle, som for de andre kommunene i fylket, legges inn i CIM(Crises- and Issues Manager), dette er et kriseverktøy som skal implementeres i alle landets kommuner. Dette skal harmonisere det nasjonale beredskapsarbeidet.

Kommunen henvendte seg til kommunens innbyggere til å komme med innspill til uønskede hendelser, men fikk dårlig respons. Det er i tillegg til de uønskede hendelsene fra fylkes-ROS-en også gjort vurderinger for kommunens virksomheter, som barnehager, skole og omsorgsvirksomhet. For disse virksomhetene er det tatt utgangspunkt i separate analyser som nærmeste virksomhetsansvarlig har måttet levere når det angår uønskede hendelser.

Holmestrand kommune har benyttet seg av DSBs veileder til ROS i deres analysearbeid og risikoen er behandlet deretter. Med fremstilling i risikomatrix, der risikoen er produktet av faktorene sannsynlighet og konsekvens.

Kommunen har i sin analyse tatt for seg 14 uønskede hendelser. Disse hendelsene presenteres svært kort, før de behandles med tanke på risiko individuelt. Hver av de uønskede hendelsene er beskrevet i forhold til lokale forhold, deretter presenteres mulige årsaker sammen med sannsynlighet, konsekvenser og anbefalte tiltak, opp til flere for hver hendelse. Behandlingen av en uønsket hendelse i analysen overrasker, der et menneskelig fenomen blir presentert i dybden.

Risikovurderingen viser risiko før og etter gjennomføring av tiltak. Tiltakene er spesifisert etter om de er begrensende eller forebyggende. Noen av årsakene beskrives svært teknisk, med tydelig faginnsett og i en slik grad at det vil passe inn i en dyptgående ROS-analyse. Dette gjelder for hendelser av både

teknisk, naturlig og menneskelig art. Det er gjennomført dialoger med lokale aktører, som strømleverandør, for informasjon.

10.3.5.4 Norddal

Denne ROS-analysen er fra 2011 og er dermed utgitt etter endringene i sivilbeskyttelsesloven ble satt i kraft. Hovedinntrykket av analysen er at den er i sterk grad preget av et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv, men særlig på noen fokusområder som tar for seg naturlige hendelser, og at den er svært nære hva en kan se for seg i en dyp ROS. Disse fokusområdene skiller seg sterkt ut i forhold til andre risikoforhold i kommunen, og også de øvrige ROS-analysene som er vurdert i denne dokumentanalysen.

Risikoen er ikke fremstilt i risikomatriser, det skrives i stedet rundt sannsynlighet og konsekvens for de respektive scenarioer eller fenomener, også dette i tråd med den dype ROS-en. Men Norddal følger definisjonene for risiko fra lovverk og veileder, sannsynlighet multiplisert med konsekvens, selv om dette produktet, risikoen, ikke presenteres noe sted i analysen. Både sannsynlighet for uønsket hendelse og konsekvens er tydelig tilpasset de ulike sikkerhetstruslene.

Norddals mål for planlegging er å bygge et trygt og robust lokalsamfunn, og grunnlaget for dette ligger i kjennskap til ulike risikofaktorer. Det vises til ROS-ens forankring gjennom ulike lover, plan- og bygningsloven og sivilbeskyttelsesloven. Norddal mener at det bør gjennomføres risikovurderinger og at dette skal være grunnlaget i planlegging, og at kunnskap om risikoforhold kan medvirke til å redusere risiko og dermed bidra til å forebygge ulykker. Særlig vektlegges dette innen arealplanlegging i ROS-ens innledning.

Deres kartlegging omfatter risiko for hendelser som vil ramme store grupper og som vil være overdimensjonerte for det vanlige hjelpeapparatet. ROS-en er for Norddal ment å skaffe et grovt oversiktsbilde av ulike risikofaktorer som må legges til grunn ved arealplanlegging. Viktigheten av at ROS-en integreres i hele organisasjonen poengteres, den skal være forankret gjennom ledelse og i alle virksomheter.

Øvingar gir oss praktisk erfaring, og vil avdekke forhold vi behersker og forhold det må jobbast vidare med.

Dette kan linkes til naturvitenskapelig metode og eksperiment. Når man samler erfaringer fra virkelige hendelser vil det dreie seg om observasjoner.

Geografiske data som avdekkes i analyser (regionalt og lokalt) logges i GIS (geografisk informasjonssystem), dette datagrunnlaget er gjennom GIS tilgjengelig til bruk i den kommunale ROS-en og til andre trengende forhold. Dette dreier seg om blant annet geologiske forhold og tolkes som et system som virker på den dype ROS-ens premisser.

Med utgangspunkt i NOU 2010 nr 10, Tilpassing til eit klima i endring, er det listet forhold som er anbefalt at det tas stiling til. Disse forholdene er alle naturlige forhold som; flom, skred, nedbør og økt havnivå. Det listes også andre potensielle utfordringer som det bør tas stilling til, disse av mer teknisk art; svikt i kraftforsyning, svikt i vann og avløp, forurensning av vann/ mat/ miljø, pandemi, mangel på forsyninger og storulykker. Som det fremstår er alle disse fenomenene av teknisk-naturvitenskapelig art.

Deres fremstilling av kartlegging følger på flere måter den instrumentelle rasjonaliteten;

1. Oversiktskartlegging/ aktsomhetskart
2. Fare- og konsekvenskartlegging
3. Risikoklassifisering
4. Prioritering av tiltak

Under hvilke momenter som bør implementeres i forebygging beskrives kartlegging som; *“Skaffe kunnskap om farar – kvar og kor store”*. Dette viser en teknisk-naturvitenskapelig holdning.

Under kapitlet Naturrisiko er det presentert flere naturlige fenomener sammen med tilhørende vurderinger vedrørende sannsynlighet og konsekvens. Denne delen av ROS-analysen er relativt dyptgående og detaljert, og er tilsynelatende naturvitenskapelig fundamentert. Med støtte i data, kunnskap og informasjon fra NGU, SINTEF og NVE. Det vises også til nettlenger for videre informasjon og referanser. Det gis kort også en innføring, med definisjoner, i de ulike fenomenene. ROS-analysen kan med dette virke som en kunnskapsgenerator og særlig dette kapitlet viser godt hva en dyp ROS vil kunne bidra med.

Eksempel på tilstedeværelse av teknisk-naturvitenskapelig perspektiv: Temakart med aktsomhetssoner, tabell med elektromagnetisk stråling som viser trygg avstand fra høyspentliner ut i fra spenning og strøm, tabell med estimater rundt oppskyllingshøyder som følge av fjellskred i flere scenarioer og graf med terskelverdier for beredskapsnivå i forhold til hastighet på sprekkutviklingen i Åknes.

Forholdene som dekkes under naturrisiko er; skred, flom, springflo, Åknes/ Tafjord, Radon, skog- og lyngbrann og ustabil grunn. Fenomenene skred, flom og Åknes/ Tafjord er gitt særlig oppmerksomhet og viser en sterk teknisk-naturvitenskapelig vinkling. Der det gis både generell innføring i fenomenene og svært tekniske detaljer, som også inkluderer drøfting rundt ulike scenarioer.

I virksomhetsrisikoer består fenomenene i all hovedsak av tekniske forhold. Også her sterkt preget at teknisk-naturvitenskapelig vinkling, her med fokus på teknisk detaljering.

Det er allerede iverksatt en rekke tiltak, flere av disse av teknisk-naturvitenskapelig art. Et av tiltakene er at kommunen har tegnet inn aktsomhetssoner for de fleste relevante naturfarene kommunen kan utsettes for. Norddal ønsker at ROS i fremtiden skal bli en del av den daglige driften i kommunen. Vedlagt til analysen følger hensynskart over kommunen.

10.3.6 Oppsummering

Lovverk og veileder: Det fremkommer flere av analyseobjektene et behov for en dyptgående ROS, både implisitt og eksplisitt. Behovet vises i hvilke uønskede hendelser som er representert i dagens risikobilde, som i all hovedsak dreier seg om naturlige fenomener eller teknikk/ infrastruktur. For å gjøre betraktninger om sannsynlighet og mulige konsekvenser vil det være et behov for kunnskap om fenomenene.

Det gis spillerom til å utføre en dyp ROS, dette med at man kan ta inn kompetanse der dette vurderes som nødvendig. Og gjøre dypere analyser der det avdekkes behov for dette. Veilederen til ROS åpner for dyp ROS ved å påpeke at man kan gjøre ROS-analysen på sin egen måte, så lenge man dekker det som lovgivningen krever.

Kravene for dyptgående ROS går på at man *må, skal og/ eller plikter* å kartlegge uønskede hendelser med tilhørende sannsynlighet og konsekvenser. Og at man skal være forberedt mot uønskede hendelser. Som tidligere nevnt står kommunene relativt fritt i forhold til detaljgrad og omfang, og dette vil avhenge av fortolkning av lovverk, behov og det foretas nok også valg om hvor omfattende informasjonen man inkluderer skal fremstilles. I flere tilfeller mistenkes det at det ligger mer bak betraktningene enn hva som vises i selve analysen.

Begrensningene i forhold til en dyptgående ROS er ikke av et stort omfang, og det går antakeligvis på fortolkning av det funksjonsbaserte lovverket og veileder fra DSB mot den grunnere enden av kunnskapsbassenget. Dette gjelder for både risikobegrepet og ROS-analysen i seg selv, som beskrives som en *grovanalyse* i veiledningen til ROS.

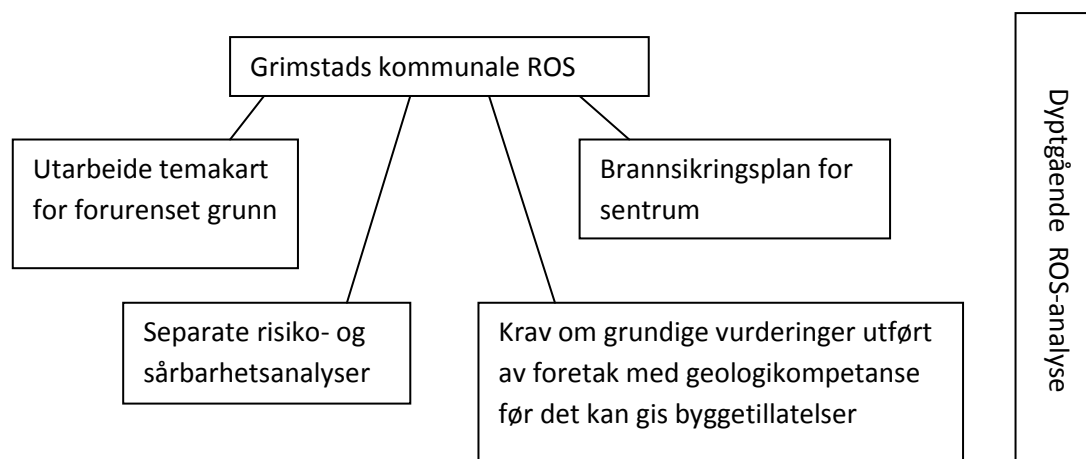
Alta: Kunnskapsgenerering er vurdert som mulig i forhold til metodikk og noen få uønskede hendelser, men potensialet utover dette dersom mer av bakgrunns materialet hadde blitt presentert i analysen er ukjent. Med dypere fremstilling av bakgrunn for vurderinger og mer forklaringer rundt forholdene til de uønskede hendelsene ville analysen kunne nærmet seg det som ligger i en dyptgående ROS. Analysen går mer i bredden enn i dybden når det gjelder de uønskede hendelsene og tilhørende tiltak. Beskrivelsene er konkrete, noe overfladiske, men viser samtidig innsikt i de aktuelle hendelsene. Men informasjonen som fremkommer i analysen som den står nå vil ikke være tilstrekkelig til å anse den som en dyp ROS.

Risikobegrepet er som sagt bygget på definisjonen fra DSBs veileder, bakgrunn for sannsynlighet og konsekvens er redegjort for, for hver av de 22 uønskede hendelsene og kan for flere av fenomenene nok ligge svært nære en dyptgående ROS.

Grimstad: Denne ROS-en i seg selv vil ikke bli klassifisert som en dyp ROS, dette forklares i dokumentanalysen. Men dersom argumentasjon for årsaker, sannsynligheter og konsekvenser var inkludert, og alle eller flere av analysene og kartleggingene som det er avdekket behov for i tiltakene var implementert i ROS-en ville en kanskje snakket om en dyp ROS. Denne analysen følger veiledningen til ROS fra DSB, og detaljgrad i undersøkelse av fenomenene er nokså overfladiske, noe de står fritt til å være i følge lovverket. Grimstads ROS oppleves som om den er noe overordnet, under vises en figur for å illustrere essensen i oppsummeringen.

Det vekkes også nysgjerrighet i det at det velges å følge DSBs veileder med hensyn på risiko og risikomatriser, når fremstillingen anses som å inneha stor usikkerhet. Ville andre fremstillinger kunne gitt mer nytteverdi? Det advares også mot å sette risikoer opp i mot hverandre i en samlet risikomatrix, men det er allikevel slik analysen avsluttes. Det en ser er et stort fokus på menneske- og virksomhetsbaserte farer, i størrelsesorden 3:1 i forhold til naturfarer. Dette kan være en forklaring for hvorfor ROS-en ikke sammenfaller med en dyp ROS.

Tabell 3 Grimstads ROS vs dyp ROS



Holmestrand: Enkelte hendelser er innenfor hva som ville kunne forventes i en dyp ROS. Det som kanskje mangler er omfanget av beskrivelsen, men det virker som om hendelsene er viet oppmerksomhet nok til å kunne innhente og gi nødvendig informasjon. Den teknisk detaljerte informasjonen er fortsatt noe generell til å kunne virkelig virke som en kunnskapsgenerator for det aktuelle fenomenet. Holmestrand kommune informerer også i sin ROS om fremgangsmåte, som kan virke kunnskapsgenererende med tanke på metode.

Det påpekes at selv ved iverksettelse av tiltak vil noen hendelser fortsatt falle under røde kategorien i risikomatriksen, blant annet fordi disse hendelsene vil være vanskelig å forebygge. Kommunen er derfor på kontinuerlig jakt etter skadebegrensende tiltak for disse hendelsene. Det forklares også at usannsynlige hendelser kan inntreffe, og at dette må beredskapsplanleggingen ta høyde for.

Arbeidet med CIM kan vurderes til å være i tråd med dyp ROS i forhold til kunnskapsgenerering.

Norddal: Denne ROS-en er vurdert som å være den som er nærmest det en vil komme en dyptgående ROS av de fem kommunene. Det avsløres kanskje allerede i analysen av den. Den går noen fenomener i dybden og presenterer detaljdata rundt enkelte av disse. ROS-en har benyttet seg av fagpersoner og fagmiljøer der det er blitt vurdert som et behov og vurderes til å kunne virke som en kunnskapsgenerator for enkelte fenomener. Noen fenomener er behandlet svært overfladisk, men dette antas å være behovsprøvd.

Kommunene: For å oppsummere oppsummeringen av analysen vedrørende kommunenes ROS-analyser kan det sies at alle analysene er forskjellige på mange områder og at de i forskjellig grad kan nærme seg hva som ligger i en dyp ROS. Men vurderingene er gjort på bakgrunn av hva som står i deres analyser, det kan være at selve prosessene og arbeidet med analysene er nærmere den dype ROS-en enn hva dokumentasjonen i ROS-analysen viser. Det oppleves som at det er funnet nok bredde i omfang og utforming av ROS-analysene til at det kan drøftes rundt dette i oppgavens avsluttende del.

Avsluttende del

Opgavens avsluttende del begynner med en drøfting, eller en diskusjon, der kommenteres funn i analysen, og de settes opp mot teorigrunnet for å kunne kommentere besvarelse av problemformuleringen i konklusjonen. Det henvises til oppgavens analysedel eller teorigrunnet for oppklaringer eller påminnelser ettersom grunnet for drøftingen og konklusjonen presenteres noe kortfattet i påfølgende kapitler.

11 Drøfting

11.1 Den dyptgående kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen

Funnene i dokumentanalysen og intervjurunden viser et behov for en dyptgående ROS-analyse. Behovet kommer klarest frem i proposisjonen, og kommer frem i de uønskede hendelsenes art og karakter. Type uønskede hendelser og tenking i teknisk-naturvitenskapelig perspektiv med kausalitetsbegrepet i minnet ser et behov for informasjon og kunnskap om de uønskede hendelsene for å kunne best mulig anslå sannsynligheter, konsekvenser og utarbeide tiltak som vil kunne virke forebyggende eller skadebegrensende. Og dermed et behov for en dyptgående ROS-analyse. I tillegg skal man blant annet vurdere klimaendringenes påvirkning på de ulike uønskede hendelsene og for seg selv, dette vil, som for de andre uønskede hendelsene kreve fagkompetanse innen hver trussel for å kunne gjøre solide vurderinger. Behovet vises også i oppgavens teoridel, i det som angår flom og skred, der en ser hva fagkunnskap om fenomenene kan gi av informasjon og hva denne informasjonen gir av muligheter i forhold til beslutninger og det å være forberedt.

Kravene som fremkommer er mer vage ettersom det i de fleste tilfellene vil dreie seg om hvordan en tolker lovverket. Det er i lovverket og veileder både behov og spillerom til å utføre en dyptgående ROS-analyse, og en kan finne støtte i forhold til krav dersom lovverket velges å tolkes i den retningen. Tolkningen av disse kravene kan styres og påvirkes av ulike faktorer. Der det inviteres til alternative fremgangsmåter så lenge man oppfyller kravene, man oppmuntres til å benytte seg av fagpersonell og utføre dypere analyser for uønskede hendelser der dette vurderes som nødvendig.

En påstand er at gjennomføring av en dyp ROS, der den forvirker som en kunnskapsgenerator og, som en respondent hadde som mål for sin ROS-analyse, et levende dokument, vil ha større nytteverdi og større potensial til å kunne hjelpe beslutningstakere i deres arbeid med ivaretagelse av

samfunnssikkerhet. Her er kan det refereres til Hovdens tre punkter i forhold til sikkerhetsstyring, hvor særlig "motivering" vil være relevant.

En dyp ROS vil virke best der den blir brukt, og det vil hjelpe ROS-en i å stadig forbedres, ved at den blir brukt og at den blir oppdatert både med tanke på gjennomføringer av tiltak og endringer i trusselbildet. Dette vil kunne skape en god sirkel der kunnskapsgenerering muliggjøres og Poppers ånd kan få virke ved at man stadig vil kunne nærme seg den reelle statusen til kommunens samfunnssikkerhet.

Begrensningene til å utføre en dyptgående ROS-analyse ligger hovedsakelig i hvordan lovverket tolkes og hvilke valg som foretas av utførere av analysen. Videre er det en påstand at veiledningen til ROS kan virke hemmende, dette diskuteres nærmere i avsnittet om risiko. Det er ingen begrensninger i veiledningen i seg selv, men heller i det frie spillerommet som gis og kanskje at det å gjennomføre videre analyser eller bringe inn fagpersoner oppleves som valgfritt og at veilederen brukes "feil". Og at nytten av disse dybdeanalysene og fagpersonene begrenses av de som utfører ROS-analysen og skal benytte informasjonen i ROS-analysen.

En respondent poengterer at noen av verktøyene som benyttes i forbindelse med ROS-analysen virker inn negativt på prosessen med analysen fordi de er for kompliserte.

For å oppsummere, gjennomføring av en dyptgående ROS-analyse er per dags dato mulig. Man kan forsvare det med krav i lovverket og et behov for dypere kunnskap om fenomenene, spillerommet er der og begrensningene ligger i utførernes hender. Analysen av de kommunale ROS-analysene viser også at en dyptgående ROS-analyse er mulig å gjennomføre, ettersom det i samtlige vises i alle fall tegn til en teknisk-naturvitenskapelig tilnærming. Noen av analysene har allerede deler som minner sterkt om hva en kan forvente å finne i en dyptgående ROS-analyse. Her er det naturlig å trekke frem Norddals ROS-analyse og da særlig i behandlingen av uønskede hendelser som går på naturlige forhold.

11.1.1 Forvaltning

I lovgivningen er det som nevnt ført krav som kan tolkes mot krav en dyptgående ROS-analyse, men om ROS-analysene skal ta denne formen må dette tydeliggjøres både i lovgivning og i veileder til ROS. Grunnen til at dette må forankres i lovverk er at fylkesmannen skal kunne drive tilsyn på utførelse av ROS-analysene. Er det fastsatte mål eller vurderingskriterier som foreligger for vurdering av en ROS-analyse, eller gjøres det individuelle totalvurderinger? DSB må også kunne veilede kommunene som ønsker en dypere tilnærming for utvalgte fenomener og uønskede hendelser.

ROS-ens betydning i det store bildet sammenfaller med Snows fellestrekk for teknologi og naturvitenskap. Der vil en dele opp et system i mindre komponenter og vurdere disse separat før man setter de inn i systemet for å se helheten og interaksjoner. Dette kan minne om hvordan samfunnssikkerhetsarbeidet er organisert, i det at det sies at den nasjonale sikkerheten begynner i kommunene. ROS-analysene vil dermed være disse komponentene, som samlet danner grunnlaget for den nasjonale sikkerheten, sammen med andre analyser og sikkerhetsarbeid i andre etater og virksomheter.

11.1.2 Utforming av en dyptgående ROS-analyse

En respondent svarer ganske bestemt at det ikke ønskes for omfattende analyser. Dette argumenteres med at terskelen for bruk av den øker. Dette går noe i mot prinsippene i den dyptgående ROS-analysen der nesten kan si at en ønsker mest mulig informasjon. Det kan finnes flere løsninger på dette, verdt å nevne er mulighetene for et kompromiss. I kompromisset kan ha en enkel fremstilt ROS-analyse, med en separat rapport eller et vedlegg med bakgrunns materialet og informasjon om de uønskede hendelsene. Noen vil kanskje ha mulighet til å vurdere mer enn det som velges fremstilt i selve ROS-analysen, og det kan også for noen være behov for dette, som for eksempel teknisk etat i kommunen. Bjørkum er også borte på dette med at dersom ting blir for omfattende vil folk trekke seg unna, dette er nevnt i teorigrunnlaget.

Som beskrevet en rekke ganger vil det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet egne seg bedre til behandling og vurdering av noen fenomener enn andre. Men Holmestrand kommune viser også til en tilnærming av denne dybdetilnærmingen i vurdering av menneskelige forhold, til tross for at man kanskje ser for seg at det overnevnte perspektiv i hovedsak vil egne seg til naturlige og tekniske forhold. Dette viser at perspektivet og tilnærmingen som ligger i det har overføringsgrad til flere områder, som skissert i teorigrunnlaget.

Respondentene svarer noe motstridene på spørsmål som omhandler dette, en respondent ønsker et levende dokument som oppdateres når ny informasjon er tilgjengelig og at tiltak som iverksettes dokumenteres i ROS-analysen. En annen respondent sier at ROS-analysen er kjent i kommunen, men lite tilgjengelig. Dette vanskeliggjør ROS-ens levevilkår som den første respondenten ønsker seg.

Selve utformingen av ROS-en og hvordan kunnskapsgenereringen skal skje, vil som det er skrevet i teorigrunnlaget ikke bli behandlet i denne oppgaven.

11.1.3 Hensikt

Hensikten med å utføre de kommunale ROS analysene er i bunn og grunn for å redusere samfunnssikkerheten lokalt, og dermed nasjonalt. Og i tillegg ønsker den dyptgående ROS-en at dette skal foregå på en måte som muliggjør kunnskapsgenerering. Den dyptgående ROS-analysen vil gjøre dette med grunnlag i teknologietikken.

Teknologietikken kan tolkes dit hen at man ikke ta avgjørelser eller gjøre handlinger som kan medføre skade eller true liv i fremtiden. Ved å bygge et boligområde i et område som kan bli utsatt for flom eller skred i fremtiden bryter man med denne etikken. I følge naturvitenskapelig metode vil man lete etter muligheter for at naturfarer vil kunne true det området man planlegger å bygge i. Dersom man finner at risikoen for mulige naturfarer er tilfredsstillende lav eller neglisjerbar, kan bygging vurderes, dette etter falsifikasjonsprinsippet. Ved å utføre en dyp ROS bør uønskede hendelser og fenomener ses i lys av teknologietikken. Lovgivningen kan i grunn flere steder tolkes i denne retningen, blant annet i forskriften til ROS¹⁴:

§3: På bakgrunn av den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen skal kommunen:

- a) utarbeide langsiktige mål, strategier, prioriteringer og plan for oppfølging av samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeidet.*

11.1.4 Risiko

Alle kommunene som er presentert i denne oppgaven benyttet DSBs veileder for ROS i utarbeidelse av sin ROS-analyse. Og når det gjelder veiledningens punkter om hvordan en kan beskrive sannsynlighet og konsekvens vil disse punktene godt sammenfalle med hva som vil forventes i en dyptgående ROS-analyse, forutsatt at det tolkes i den retningen.. Men, som både en respondent mener og som det fremkommer i en ROS-analyse, vil risikomatriksen som det plottes risiko for de uønskede hendelsene inn i, basert på at frekvens(skala basert på tidsintervaller) og konsekvens(klassifisert etter skadeomfang), virke begrensende, den er preget av stor usikkerhet og er lite informativ. Det er denne risikomatriksen som oppleves som selve beslutningsverktøyet og produktet av ROS-analysen.

Et beslutningsverktøy basert på risiko må utvikles dersom veilederen fra DSB skal oppmuntre til en dyp ROS. Dersom man gjør en grunn og overfladisk analyse i betraktningene som leder frem til en risiko for en uønsket hendelse, hva sitter man da igjen med av risiko, og hva angir plasseringen i risikomatriksen? En kommune valgte å behandle fenomenene og de uønskede hendelsene individuelt,

¹⁴ Sitat fra forskriften til ROS, første ledd og bokstav a.

og ikke fremstille de i risikomatrix, men heller skrive rundt sannsynlighet og konsekvens. En annen kommune informerte i sin ROS om usikkerhet som en slik risikomatrix vil innebære og en annen poengterte at enkelte uønskede hendelser ville bli behandlet som en kategori "Rød", selv om hendelsene etter vurderingene falt under "Gul" i risikomatrixen. Eller at uønskede hendelser med risiko som falt under "Rød" ikke var mulig å risikoredusere. Dette sammen med hva som skrives om risiko i teorigrunnlaget og dyp ROS, en respondent som vil gjøre individuelle analyser for hver av de uønskede hendelsene, den skisserte involverte usikkerheten og faren for feilvurderinger ved feilaktig/ overfladisk input fordrer til ny anbefalt fremstilling av risiko.

Til tross for at 3 av 4 undersøkte ROS-analyser viser at de ikke er komfortable med risikomatrixen, er det bare en av kommunene som ikke benytter seg av den. Dette sier kanskje noe om hvor viktig en veileder er? Risiko er et krevende begrep og det kreves god innsikt i både det fagområdet man behandler og statistikk for å kunne gjøre gode vurderinger. Alle kommuner vil ikke inneha denne kompetansen på "huset" og vil da kanskje ikke se risikoen, sannsynlighet for eller konsekvensomfang, for de uønskede hendelsene på en hensiktsmessig måte. Kommunens sårbarhet vil også være vanskelig å få oversikt over uten kompetanse innen risiko eller fenomenenes mulige skadevirkninger.

11.1.5 Kunnskapsgenerering

Kunnskapsgenerering er som nevnt i teorigrunnlaget et av målene ved å utføre den dype ROS-analysen. Dette forutsetter at ROS-analysen blir brukt, at den får virke som et levende dokument og at informasjonen i den kan virke opplysende. Det frembringes krav i forhold til denne informasjonen fra det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet, til både omfang og dybde. Kommunene viser i sine ROS-analyse evne og vilje til å drive kunnskapsgenerering, men felles for alle kommunene er at dette kun gjelder noen fenomener, og i varierende grad. Spillerommet er der, i veilederen til ROS av DSB kan det blant annet leses:

Vi vil understreke at tilpassninger eller alternative fremgangsmåter er fullt mulig. Det er resultatet som teller.

En kan se dette spillerommet flere steder i forhold til det å hente inn kunnskap der dette vurderes som et behov. En ser, for eksempel i Holmestrand's ROS, en teknisk-naturvitenskapelig tilnærming til et område som ikke er selvsagt. Dette viser overføringsevne i forhold til metode og tilnærming til en dyptgående ROS, og med det kunnskapsgenerering, også for fenomener som kanskje ellers ikke ville blitt vurdert i dette lyset.

Nasjonalt sett kan en se at nettportalen Kriseinfo.no kan virke som en slags kunnskapsgenerator, der informeres det om en rekke fenomener og uønskede hendelser, samt at informasjon om aktuelle kriser vil oppdateres fortløpende. Kriseinfo.no er aktiv bruker av sosiale medier og når fort ut til massene med presserende informasjon.

CIM beskrives i Holmestrand kommunes ROS-analyse som et verktøy i forhold til krisehåndtering. Det står også i ROS-analysen at dette skal implementeres i alle kommuner, men dette var per 2008, endringer kan ha skjedd. Men dette forstås et verktøy som muliggjør kunnskapsgenerering både internt i kommunen og utover kommunegrensene.

Det finnes som en kan se flere former for kunnskapsgenerering, det som savnes er kanskje en organisert og konsistent form for dette i kommunene, der det fokuseres på lokale forhold.

12 Konklusjon

Denne oppgaven har sett på sammenhengen mellom den helhetlige kommunale risiko- og sårbarhetsanalysen og et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv, i den forbindelse ble en dyptgående risiko- og sårbarhetsanalyse utarbeidet som analyseverktøy. Denne dyptgående ROS-analysen skal representere en kommunal ROS i et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv, og den har dannet grunnlaget for utforming av metodikk, som fokus i oppgavens analyse og som en "rettesnor" i drøftingen. Oppgaven har hatt som hensikt å besvare følgende problemformulering:

Hvilken rolle har det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet i kommunal ROS i dag? Hvorfor er det viktig å inkludere et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv i kommunal ROS?

Så, hvilken rolle har det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet i kommunal ROS i dag? Analysen viser at det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet er til stede i de utvalgte kommunale ROS-analysene. Graden av tilstedeværelse er varierende, og veien til en helhetlig dyptgående kommunal ROS er nok lang å gå. Totalvurderingen er at perspektivet er til stede, og at den der den er til stede ser ut til å kunne virke kunnskapsgenererende og gi viktig input i prosesser som vil kunne berøres av den aktuelle uønskede hendelsen.

Elementer av dyp ROS var til stede i alle de fire analysene, de hadde alle en uønsket hendelse eller en kategori av uønskede hendelser som ble gått mer i sømmene enn andre uønskede hendelser og som likner det en vil se for seg i en dyptgående ROS. Dette gjaldt også for uønskede hendelser man kanskje ikke umiddelbart ville tenkt at et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv ville kunne bidratt. Det fantes også trekk i kommunenes metodikk som fremkom av ROS-analysen, der mulighet for

reproduserbarhet innfris, det koples også inn faglige tungvektene i ROS-prosessen som bidrar til tilstedeværelse av dyp ROS. Det mistenkes også at grunnlaget beslutninger og vurderinger er basert på er større i omfang enn hva som fremkommer i selve ROS-analysen, og at prosessen i større grad vil kunne bære preg av et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv enn hva som gir seg til kjenne i den endelige rapporten/ analysen.

Roller til det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet i kommunal ROS i dag er også vurdert i forhold til lovverk og veileder til ROS fra DSB. Her kan en se at det fremkommer krav som fordrer utførelse av ROS i det som vil tilsvare et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv, altså en dyptgående ROS-analyse. Men det vil være opp til den som tolker lovverk og veileder til ROS, dette delvis på grunn av lovverkets funksjonsbaserte utforming. Og kravene derfor oppleves som relativt åpne. Det gis spillerom til å utføres en dyptgående ROS, og det fremkommer i analysen også et behov for dette. I all hovedsak styres dette av behov for kunnskap i forbindelse med kartlegging av hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen, samt den tilhørende risikoen som vurderes ut i fra kunnskap og vurderinger omkring sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og vurderinger rundt potensielt konsekvensomfang og laster den uønskede hendelsen vil kunne medføre i det at den inntreffer. Det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet har også leverett i den kommunale ROS-en i de paragrafer i lovgivningen og anledningen som presenteres i veiledningen til ROS til å utføre ROS-en slik man ønsker/ ser nødvendig, utføre dybdeanalyser ved behov og eventuelt benytte seg av fagpersoner i arbeidet med analysen.

I kommunenes ROS-analyser spiller det teknisk-naturvitenskapelige perspektivet foreløpig en birolle, i lovverk og veileder til ROS avhenger rollen av fortolkning av lovene og anbefalninger.

Og hvorfor er det viktig å inkludere et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv i kommunal ROS? Perrows bidrag i teorigrunnlaget kan tolkes mot at: naturlige hendelser er ikke uønskede eller kriser i det at de inntreffer, men i hvordan konsekvensene rammer oss. Eller kanskje i hvordan vi lar oss ramme? Samfunnssikkerhetsarbeidet er viktig, og utførelsen av de helhetlige kommunale ROS-analysene er et viktig bidrag i dette arbeidet. En påstand er at arbeidet med den helhetlige kommunale ROS-en vil kunne gi et enda større bidrag til samfunnssikkerhetsarbeidet ved å inkludere et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv. Dette fordi fokuset blir flyttet til de uønskede hendelsene mer direkte, og ved å få et dypere innblikk i hva disse hendelsene dreier seg om, både hva angår årsaksforhold, omfang, frekvenser og laster vil en bedre kunne møte disse truslene. Man vil med denne kunnskapen ha mulighet til å iverksette "optimaliserte" mottiltak for forebygging og skadebegrensning.

En grunn og overfladisk helhetlig kommunal ROS vil egentlig ikke kunne følge opp lovgivningens krav og dermed heller ikke ROS-ens hensikt. Man ønsker at ROS-en skal være et levende dokument, være en kontinuerlig prosess og gi input i beslutningsprosesser, da kan den ikke basere seg på overfladiske og grunne vurderinger eller selvsagtheter. Informasjonen og kunnskapen må være givende, ROS-en skal være kunnskapsgenererende.

Jeg tror en grunn og overfladisk analyse havner i skuffen eller hyllen med de foregående års ROS-analyser, mens en dyptgående ROS-analyse gir stolthet og eierskap til analysen og ikke minst matnyttig kunnskap. Dette vil gjøre at man ønsker å bruke den, mate den med ny informasjon som avdekkes om de uønskede hendelsene eller lokale forhold, man vil la ROS-en få nå sitt potensial som verktøy i kommunens samfunnssikkerhetsarbeid og med det får den virke som et levende dokument. Derfor er det viktig å inkludere et teknisk-naturvitenskapelig perspektiv i den kommunale ROS-en.

Nytteverdien til ROS-analysen tror jeg avhenger i hvilken grad den blir brukt og får spille sin rolle som beslutningsverktøy. Og samfunnssikkerhetsarbeidet blir påvirket i liten grad av en dyptgående ROS dersom den ikke blir benyttet. Derfor tror jeg noe må skje, ikke bare i kommunene, men også ellers i forvaltningen, dersom man mener kommunene ikke er godt nok forberedt for ulike uønskede hendelser og det er en generell oppfatning at ROS-analysene ikke utfyller sitt potensial. Videre forskning på området vil være nødvendig for å kunne se hvilken nytte kommunene vil ha av en dyptgående ROS-analyse. Kommunene må ha en gjennomføringsvilje og se nytten i det for å følge opp. Det kan også være interessant med forskning på hva som styrer de valgene som blir tatt i det lovverk og veileder til ROS tolkes og etterfølges i gjennomføring av den kommunale ROS-en. Hvorfor velges noen fenomener fremfor andre å undersøkes nærmere, og hvordan gjøres disse valgene?

Det er vurdert som at forskningsdesignet og med det oppgavens rammer i form av blant annet analyseverktøy og utvalg av datamateriale sammen bidro til å besvare oppgavens problemformulering.

13 Referanser

Bøker og nettkilder: Alle nettkilder er lest i gjennom og kvalitetssikret for gyldighet 3. og 8. juni 2012.

Anne Lise Fimreite, P. L., Per Læg Reid, Lise H. Rykkja (2011). *Organisering, samfunnssikkerhet og krisehåndtering*, Universitetsforlaget.

Aven, T. (2009). *Risikostyring*, Universitetsforlaget.

Bjerkholt, L. (2010). "Hva blir konsekvensene av klimaendringene for dagens avløpssystem?"

Bjørkum, P. A. (2009). *Annerledestenkerne – kreativitet i vitenskapens historie*, Universitetsforlaget.

Boyesen, M. (2003) Risikopersepsjon En innføring i fagfeltet.

DSB (2009). "Fylkesmannen." fra <http://dsb.no/no/Ansvarsomrader/Regional-og-kommunal-beredskap/Fylkesmann/Tilsyn/>

DSB (2009). "ROS." fra <http://dsb.no/no/Ansvarsomrader/Regional-og-kommunal-beredskap/Risiko-og-sarbarhet/Risiko-og-sarbarhetsanalyser/>.

DSB (2009). "Tilsyn." fra <http://dsb.no/no/Ansvarsomrader/Nasional-beredskap/Tilsyn/Tilsyn-med-fylkesmannen/>. .

DSB (2011). "DSBs rolle." fra <http://www.dsb.no/en/toppmeny/Om-DSB/DSBs-roller/>.

DSB (2012). "Ikke godt nok forberedt på flom." fra <http://www.dsb.no/no/Ansvarsomrader/Regional-og-kommunal-beredskap/Aktuelt-Regional-og-kommunal-beredskap/Ikke-godt-nok-forberedt-pa-flom/>.

DSB (2012). "Mål og strategier." fra http://www.dsb.no/Global/Om%20DSB/Dokumenter/Strategibrosjyre_2009-2012_web.pdf.

DSB (Ukjent). "Ansvarsområder: tilsyn." fra <http://dsb.no/no/Ansvarsomrader/Tilsyn/>.

Fjelland, R. (2004). *Universet er ikke slik det synes å være*, Universitetsforlaget.

Forskningsrådet (2010). "Begrenser skader fra ekstremvær." fra http://www.forskningsradet.no/prognett-samrisk/Nyheter/Begrenser_skader_fra_ekstremver/1253960256036?lang=no.

Grenness, T. (1997). *Innføring i vitenskapsteori og metode*, Tano Achehoug.

Hovden, Sklet, Tinmannsvik (2004). "I etterpåklokskapens klarsyn: Gransking og læring av ulykker."

Håkon With Andersen, K. H. Sørensen. (1992). "Frankensteins dilemma -en bok om teknologi, miljø og verdier."

Idar Magne Holme, B. K. Solvang. (1996). *Metodevalg og metodebruk*, TANO.

Jerstad, Sletbak, Grimenes (2007). *Rom stoff tid*, Cappelen.

Kendra, W. (2003). "Elements of Resilience after the World Trade Center Disaster: Reconstituting New York City's Emergency Operations Centre."

Kronholm, S. (2007). "Klimaendringer gir endringer i skredhyppigheten."

Marvin Rausand, I. B. Utne. (2009). *Risikoanalyse -teori og metoder*, Tapir Akademisk Forlag.

Meld. St. 15 (2011-2012) - Hvordan leve med farene - om flom og skred. O.-og energidepartementet.

Njå, O., Bjelland, H. (2012). "Safety factors in fire safety engineering."

NOU (2006). NOU 2006: 6 - Når sikkerheten er viktigst - Beskyttelse av landets kritiske infrastrukturer og kritiske samfunnsfunksjoner.

NVE (2010). "Klimatilpasning innen NVEs ansvarsområder. Strategi 2010-2014."

Oxford (2012). "Perspective." fra <http://oxforddictionaries.com/definition/perspective?q=Perspective>.

Oxford (2012). "Technology." fra <http://oxforddictionaries.com/definition/technology?q=technology>.

Pedersen, A. (2009). *Filosofi- og vitenskapshistorie*, Unipub AS.

Perrow, C. (2007). *The Next Catastrophe*, Princeton University Press.

Rake (2003). "Emergency management and decision making on accident scenes: taxonomy, models and future research."

Regjeringen (2009). "Proposisjon." fra <http://www.regjeringen.no/nb/dok/regpubl/prop.html?id=1753>.

Rosness, Guttormsen, Steiro, Tinmannsvik, Herrera (2004). "Organisational Accidents and Resilient Organisations: Five Perspectives." (1).

Seglen, E. (2001). *Vitenskap, teknologi og samfunn*, Cappelen Akademisk Forlag.

Shuttleworth (2008). "Case studies." fra <http://www.experiment-resources.com/case-study-research-design.html>.

SNL (2011). "Hypotetisk-deduktiv metode." fra [http://snl.no/hypotetisk-deduktiv metode](http://snl.no/hypotetisk-deduktiv_metode).

SNL (2011, 6. oktober 2011). "Naturvitenskap." fra <http://snl.no/naturvitenskap>.

SNL (2012). "Forklaring." fra <http://snl.no/forklaring>.

Snow, C. P. (2001). *De to kulturer*, Cappelen Akademisk Forlag.

Terje Aven, Marit Boyesen, Ove Njå, Kjell Harald Olsen, Kjell Sandve (2008). *Samfunnssikkerhet*, Universitetsforlaget.

Thagaard, T. (2006). *Systematikk og innlevelse*, Fagbokforlaget Vigmostad og Bjørke.

Thurén, T. (1991). *Vitenskapsteori for nybegynnere*, Universitetsforlaget.

Uriel Rosenthal, R. A. Boin, Louise K. Comfort (2001). *Managing Crises Threats, Dilemmas, Opportunities*, Charles C Thomas Publisher Ltd.

Willig, C. (2001). "Introducing qualitative research in psychology Adventures in theory and method." fra http://www.business.uwa.edu.au/_data/assets/pdf_file/0005/1855490/Epistemology-and-methodology.pdf.

Young, F. (2008). *University Physics*, Pearson, Addison Wesley.

Bilder, figurer og tabeller:

Tabell 1 Oversikt over kommuner, se vedlegg for referanser.....	38
Tabell 2 Hierarki	41
Tabell 3 Grimstads ROS vs dyp ROS.....	61
Figur 1 Illustrasjon av helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse(Se vedlegg for kilde, veileder til forskrift)	12
Figur 2 Barrieremodellen(Rosness et al, 2004)	13

14 Vedlegg

Vedlegg 1: Oversikt over referanser i forhold til analysert datamateriale og informasjon i tabell om kommunene.

Vedlegg: 1

Oversikt over dokumenter analysert i forhold til "lovverk og veileder":		
Tittel:	Eks på beskrivelse i teksten:	Lenke:
Prop. 91 L Proposisjon til Stortinget (forslag til lovvedtak) Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret(Sivilbeskyttelsesloven)	"Proposisjonen", "lovforslaget til sivilbeskyttelsesloven"	http://www.regjeringen.no/pages/2477428/PDFS/PRP200920100091000/DDPDFS.pdf
LOV 2010-06-25 nr 25: Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (sivilbeskyttelsesloven)	"Sivilbeskyttelsesloven"	http://www.lovdata.no/all/hl-20100625-045.html
FOR 2011-08.22 nr 894: Forskrift om kommunal beredskapsplikt	"Forskriften"	http://www.lovdata.no/for/sf/jd/xd-20110822-0894.html
Veiledning til forskrift om kommunal beredskapsplikt	"Veiledning til forskriften", "veileder til forskriften"	http://dsb.no/no/toppmeny/Publikasjoner/2012/Veiledning/Veiledning-til-forskrift-om-kommunal-beredskapsplikt/
Veileder for kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser	"Veileder til ROS", "veileder fra DSB", "DSBs veileder"	http://www.dsb.no/Global/Publikasjoner/Tidligere/Andre/risiko_saarb-analyse.pdf

Oversikt over kommunenes ROS-analyser:			
Tittel:	Kommune:	År:	Evt. URL:
ROS-analyse – Alta kommune	Alta	2007	Tilsendt ved telefonhenv.
Samfunnsikkerhet og planlegging – Vedlegg til kommuneplan 2011 -2023 - Risiko- og sårbarhetsanalyse	Grimstad	2011	http://www.grimstad.kommune.no/Documents/Kommunale%20planer/Kommuneplan/Kommuneplan%202011-2023/ROS%202011-2023%20revidert%20080711%20A.pdf
Risiko- og sårbarhetsanalyse for Holmestrand kommune	Holmestrand	2010	Tilsendt ved telefonhenv.
Grovanalyse av risiko og sårbarhet – ROS-analyse for Norddal kommune	Norddal	2011	https://www.norddal.kommune.no/Filnedlasting.aspx?MId1=602&FilId=1887

Oversikt over referanser til informasjon om kommunene:		
Kommune:	Nettside:	Innbyggertall & areal:
Alta	http://www.alta.kommune.no/	http://www.alta.kommune.no/oppdatert-befolkningsstatistikk.4559279-72060.html
Grimstad	http://www.grimstad.kommune.no/	http://www.grimstad.kommune.no/Om-Grimstad/Fakta-om-Grimstad/
Holmestrand	http://www.holmestrand.kommune.no/	http://www.holmestrand.kommune.no/artikkel.aspx?MId1=45&AId=281&back=1
Norddal	https://www.norddal.kommune.no/	https://www.norddal.kommune.no/Filnedlasting.aspx?MId1=480&FilId=1255