

Jonas Aleksander Bakkli Erlandsen

Hvordan kan visuell kommunikasjon påvirke oppfatningen av en naturfare?

- En kvalitativ studie med bruk av VR for å visualisere en flomfare på Gjølme (Råbygda), rettet mot ansatte i Orkland kommune

Bacheloroppgave i Geografi
Veileder: Jakob Bonnevie Cyvin
Mai 2023



Figur 6. Eksempel på 360-bilde før og etter redigering i Affinity Photo 2. Laget av Jonas Erlandsen.

Jonas Aleksander Bakkli Erlandsen

Hvordan kan visuell kommunikasjon påvirke oppfatningen av en naturfare?

- En kvalitativ studie med bruk av VR for å visualisere en flomfare på Gjølme (Råbygda), rettet mot ansatte i Orkland kommune

Bacheloroppgave i Geografi
Veileder: Jakob Bonnevie Cyvin
Mai 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap
Institutt for geografi



Kunnskap for en bedre verden

ABSTRAKT

På grunn av klimaforandringene er flom blitt et stadig større problem for den norske befolkningen, og det er derfor viktig å være forberedt og bevisst på slike naturfarer. Kommunene rundt om i landet har alle et spesielt ansvar med tanke på beredskap, hvor de må iverksette tiltak og mål for å begrense sannsynligheten og konsekvensene for slike hendelser.

Denne bacheloroppgaven bruker en kvalitativ forskningsmetode, hvor datamaterialet er innhentet på bakgrunn av en workshop om Virtuell Virkelighet (VR) og flomfare. Dette ble gjennomført med et utvalg ansatte fra Orkland kommune, som hovedsakelig jobber innenfor beredskap og sikkerhet. Ved å benytte kommunale dokumenter (ROS-analyse), tilnærmet som en «nullgruppe», var det mulig å sammenligne dette med resultatene fra en selvlaget VR-demo. Denne VR-demoen simulerte en 100-års flom på Gjølme, i Orkland kommune. Resultatene av denne studien fikk frem at erfaring spiller en betydelig rolle. Deltakernes tidligere kunnskap og erfaringer førte til at risikooppfatning ikke ble påvirket i noen særlig grad, i etterkant av VR-demoen. VR klarte derimot å belyse konsekvensene for en slik flomfare på en god måte. Potensielle bruksområder for VR kan fungere som opplæring for nyere ansatte med mindre erfaring og kunnskap, eller som et verktøy for å bevisstgjøre den generelle befolkningen for naturfare og risiko.

ABSTRACT

Due to climate change, floods have become an increasingly larger problem for the Norwegian population, and it is therefore important to be prepared and aware of such natural hazards. The municipalities throughout the country all have a responsibility in terms of preparedness, where they must implement measures and target to limit the likelihood and consequences of such incidents.

This bachelor thesis make use of a qualitative research method, where the data was obtained from a workshop based on VR and flood risk. This was carried out with a selection of employees from Orkland kommune (Orkland municipality), who mainly worked within contingency planning and security. By using documents from the municipality (risk and vulnerability analysis) as a “base group”, it was possible to compare this with the results from a self-made VR-demo. This VR-demo simulated a 100-year flood in Gjølme, in Orkland kommune. The results of this study showed that experience plays a significant role. The participants' previous knowledge and experiences resulted in that risk perception was not affected to any particular extent, after using the VR-demo. On the other hand, VR managed to show the consequences of such a flooding hazard in a good way. Potential use for VR could function in training new employees with less experience and knowledge, or as tools to make the general population more aware of natural hazards and risks.

FORORD

Jeg vil først takke min nærmeste familie som har vært støttende og behjelpelig gjennom hele prosessen. En spesiell takk går til min veileder, Jakob Bonnevie Cyvin, som har bidratt med nødvendig teknisk utstyr, veiledning når det har vært nødvendig, i tillegg til grundige tilbakemeldinger som har holdt meg på riktig spor. Gjennomføringen av oppgaven har på mange måter vært en berg-og-dal-bane av følelser, men all denne støtten har bidratt til at jeg har kommet i mål. Uten dere hadde ikke dette vært mulig.

Tusen takk!

Innholdsfortegnelse

1.0 INNLEDNING	1
1.1 Overblikk på prosjektet	1
1.2 Formål	2
1.3 Begrunnelse for valg av tema.....	2
1.4 Avgrensning og problemstilling	2
1.5 Oppgavens struktur	4
2.0 TEORETISK RAMME	4
2.1 Naturfare og persepsjon.....	4
2.2 Virtuell Virkelighet (VR).....	5
2.3 Kombinasjon av VR og fare.....	6
2.4 SDI-modellen	7
3.0 METODE	8
3.1 Kvalitativ metode.....	8
3.2 Tilnærming til stegvis-deduktiv induktiv metode.....	8
3.3 Utvalg og rekruttering	9
3.4 Spørreundersøkelse som metode	10
3.5 VR-demoen.....	10
3.6 Pilot.....	14
3.7 Gjennomføring av workshop.....	14
3.8 Analysearbeid.....	16
3.9 utfordringer og etiske betraktninger.....	17
4.0 RESULTAT	18
4.1 Spørsmål og svar fra spørreundersøkelsene.....	18
5.0 ANALYSE OG DISKUSJON	20
5.1 Risikooppfatning.....	20
5.1.1 Erfaring i fokus	20
5.1.2 Visualisering av konsekvenser.....	22
5.2 Fremtidig bruk.....	22
5.2.1 Et generelt bruksområde	23
5.2.2 Et fokusert bruksområde	24
5.3 Relevans for hovedproblemstillingen.....	24
6.0 KONKLUSJON	25
LITTERATURLISTE	26
FIGURLISTE	28

Appendiks 1: Dokumenter (ROS)

Appendiks 2: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring

Appendiks 3: Spørreundersøkelse del 1 og 2

Appendiks 4: Tilknytninger til VR

Appendiks 5: NSDs vurdering av behandling av personopplysninger

1.0 INNLEDNING

Vi mennesker lever i en verden som er i konstant akselerasjon – i alt fra store teknologiske fremskritt til store samfunnsmessige utfordringer, som gir et verdenssamfunn som stadig blir presset mot nye endringer. I nyheter og media ser man artikler med fokus på forurensing og miljøskade, global demografisk eksplosjon og akselererende klimaforandringer. Det kommer ofte spørsmål og diskusjoner om nødvendigheten av å forberede seg på klimaendringene som vil komme i fremtiden. Det er viktig å være bevisst på at endringer skjer akkurat nå, hvor riktig strategi, god kunnskap og bedre beredskap vil være nøkkelpunkter for å kunne tilpasse samfunnet mot disse klimaendringene (Berg, 2021). Miljødirektoratet konkluderer med at klimaendringene er godt i gang i Norge. Gjennomsnittlig temperatur har økt med 1,1 grad fra 1900 til 2016 med økende takt de siste tiårene, samtidig som det i samme periode er registrert en vekst på 20 prosent i nedbørsmengde (Miljødirektoratet, 2022). Klimaet blir med andre ord varmere og våtere. Risikoen for naturfarer blir dermed større og hendelsene hyppigere.

I denne oppgaven vil jeg se nærmere på naturfare og bruk av virtuell virkelighet (VR) som et formidlingsverktøy, og hvordan det å bli eksponert for dette vil kunne påvirke mottakeren. Det er gjort flere studier på effekt av å bruke VR, men ikke direkte rettet mot ansatte i en kommune. Dette er av interesse da disse arbeidstakerne jobber innenfor fagfelt som handler om beredskap, sikkerhet og vurdering av risiko. Ved å ta utgangspunkt i hvordan kommuneansatte innen beredskap reagerer på å bli utsatt for en spesifikk VR-opplevelse, bestemte jeg meg for at dette skulle være kjernen i mitt bachelorarbeid.

1.1 Overblikk på prosjektet

Virtuell virkelighet er en ramme for dette prosjektet, da det spesifikt ble benyttet VR-briller i undersøkelsen. Disse brillene tar man på, for å så se seg rundt i et virtuelt rom. Jeg ville bruke konseptet til å skape et scenario hvor man befinner seg i et område preget av en naturfare. På denne måten kan brukeren (som benytter VR-brillene), se seg rundt og «stå» midt i scenarioet. Jeg lagde det jeg videre vil henviser til som «VR-demoen» av en 100-års flom. I Orkland Kulturhus, den 20. mars 2023, hadde jeg en gjennomføring av denne VR-demoen i sammenheng med en workshop som ble satt i stand. Deltakerne var et utvalg ansatte fra Orkland kommune. Før gjennomgangen av VR-demoen ble det utdelt kopier av kommunens egne ROS-analyser og temaplaner, som skriftlig og i bilder kommuniserte naturfare. I etterkant av dette besvarte deltakerne en spørreundersøkelse. Dette skulle fungere som en «nullgruppe». Deretter fikk den samme gruppen teste VR-demoen. Denne VR-demoen skulle

gjengi det samme innholdet som de kommunale dokumentene, med da gjennom et annet medium. Da deltakerne var ferdig med VR-demoen svarte de på en tilsvarende spørreundersøkelse om VR-opplevelsen. Dette var utgangspunktet for datagenereringen og datainnsamlingen som ble gjort. Målet var å kunne sammenligne svarene på tvers av undersøkelsene.

1.2 Formål

Formålet med denne oppgaven er ved hjelp av å gjennomføre kvalitative spørreundersøkelser under en workshop, se om VR kan påvirke hvordan ansatte i en kommune vil oppfatte en naturfare, og skaffe innsikt omkring dette.

1.3 Begrunnelse for valg av tema

Realiteten vi står ovenfor i dag er pågående og forverrende klimaendringer i form av konsekvenser tilknyttet naturfarer. Samtidig ligger det et press på kommunene for å iverksette tiltak som skal forhindre og begrense potensielle skader dette medfører, som gjør dette til et dagsaktuelt tema. Teknologiske nyvinninger beveger seg i samme retning, hvor teknologien stadig blir bedre og mer avansert. Virtuell virkelighet (Engelsk: Virtual reality) er blitt et populært fenomen hvor alt fra «non-immersive» til «fully-immersive» VR er med å forme mulighetene innenfor eksempelvis gaming, former for medisinsk trening og i beredskapsarbeid for bedrifter (Heizenrader, 2019).

1.4 Avgrensning og problemstilling

Det var nødvendig å gjøre avgrensninger for oppgaven. Jeg har tatt utgangspunkt i ansatte fra Orkland kommune, med stillinger som gjenspeiler hovedtrekkene for temaet i oppgaven: Stillinger hvor det jobbes med fare, risiko, beredskap og vurdering av dette. Det er valgt å benytte det som kalles «fully-immersive»-VR (høy-immersiv VR), hvor bruk av VR-briller skaper en følelse av å være til stede i det man ser, kontra det å oppleve det samme gjennom en pc-skjerm eller mobiltelefon. Flere detaljer angående VR vil bli forklart senere i oppgaven.

Av praktiske grunner var det ikke mulig å gå inn på alle typer naturfarer i oppgaven, med hensyn til tiden og plassen det ville ta. Det er valgt å fokusere på flomfare for et område i Orkland kommune, mer spesifikt på Gjølme (også kalt Råbygda). Dette er et kjent sted for meg, da jeg er født og oppvokst her. Det å få bruke og utforske et så kjent område med et «nytt sett» med øyne var spennende og engasjerende. Jeg har valgt å fokusere på flom da det er en naturfare som kan resultere i store konsekvenser, som økonomiske skader så vel som

både materielle og menneskelige tap. Forsikringsselskaper og Norsk Skadepool la frem tall for 2022 som anslo et beløp på om lag 830 millioner kroner i erstatninger takket være naturskader. Flom stod for 21% i fordelingen, nest størst etter storm (Finans Norge, 2023).

Utvalget jeg kom i kontakt med viste seg å bare bestå av menn. Det var ikke en bevisst intensjon bak dette, men realiteten var at det kun var menn som tok del i undersøkelsen. Metoden er kvalitativ, hvor innhenting av data er gjort ved hjelp av kvalitative spørreundersøkelser. Analysen av data er gjennomført i Excel, hvor det ble gjort kutting av rådata og fargekoding. Den metodiske delen av prosjektert er inspirert av Aksel Tjora sin Stegvis-deduktiv induktiv metode, også kalt SDI-modellen (Tjora, 2018).

De kommunale dokumentene (omtalt som «ROS»), som ble utdelt til deltakerne ved gjennomføringen av workshopen, var det nærmeste jeg var å finne data om flomfare i Orkland. Se Appendiks 1 for innhold og utforming av dokumentene som ble utdelt til deltakerne. VR-demoen ble konstruert med bakgrunn i å formidle det samme budskapet som dokumentene. Dette ble gjort for å se om det fantes likheter og ulikheter i resultatene i etterkant.

Alt tatt i betraktning, bygger oppgaven på følgende hovedproblemstilling:

«Ved å ta i bruk VR for å kommunisere en flomfare til en gitt gruppe ansatte i Orkland kommune; Hvordan vil dette kunne påvirke deres oppfatning av en flomfare?»

Følgende forskningsspørsmål (FS) vil bygge opp under, og hjelpe til med å gi svar på hovedproblemstillingen:

FS1. «Hvordan kan bruk av VR som et visuelt kommunikasjonsmiddel for en 100-års flom på Gjølme (Råbygda) påvirke risikooppfatningen til et gitt utvalg ansatte fra Orkland kommune?»

FS2. «Hva er mulighetene for å kunne implementere VR inn i kommunalt beredskapsarbeid i Orkland kommune, og hva er eventuelt dets fremtidige bruksområde?»

1.5 Oppgavens struktur

Innledningsvis har undersøkelsens rammeverk, dets formål og begrunnelse for valg av tema, blitt presentert. Avgrensningene for oppgaven er belyst, hvor det derav er presisert en hovedproblemstilling med påfølgende forskningsspørsmål som skal besvares i resterende del av oppgaven. Før dette blir gjort, vil den teoretiske rammen bli gitt i det neste kapittelet. Valg av metode og fremgangsmåten vil så bli gjennomgått, før resultatet av undersøkelsen blir lagt frem. Videre vil en analyse og tolkning av resultatene bli diskutert og sett opp mot det teoretiske rammeverket. Dette vil i sin helhet trekke sammen trådene i oppgaven, og besvare forskningsspørsmål og hovedproblemstilling.

2.0 TEORETISK RAMME

I denne delen vil jeg gå nærmere inn på et relevant teoretisk rammeverk, som funnene presentert senere i oppgaven vil bli diskutert opp mot. Jeg vil gå nærmere inn på tidligere studier med lignende tematikk og problemstilling.

Under litteratursøk var det lite studier rettet mot bruk av VR i kommunalt beredskapsarbeid i Orkland kommune, ei heller i Norge og resten av verden. Det er derimot gjort studier på effekten av VR når det kommer til mennesker generelt, hvor utvalget er mer tilfeldig. Jeg velger å presentere og ta i bruk et utvalg av disse tidligere relevante studiene for å diskutere resultatene mine opp mot dette senere i oppgaven.

2.1 Naturfare og persepsjon

En naturfare er fellesbetegnelsen for prosesser som skjer i naturen, hvor en kombinasjon av klima, grunnforhold og topografi kan føre til skred, flom og stormflo (Miljødirektoratet, 2023). Flom kan variere i nivå, hvor en 100-års flom er en flom med gjentaksintervall på hvert 100 år, med 1% sannsynlighet per år for at en flom av denne klassifiseringen vil forekomme (NVE, 2021). Begrepet «risiko» betegnes som en fare for at en hendelse og dens konsekvenser kan skje (Aven, 2023). «Risikooppfatning» er derimot en subjektiv oppfatning av risiko, og hva en da kan betrakte som trygt eller utrygt (Svartdal, 2020). I kommunalt beredskapsarbeid brukes risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS). Dette er dokumenter med en systematisk gjennomgang av en kommunes geografiske område og virksomhet, hvor det kartlegges risiko og sårbarhet (Orkland kommune, 2023).

Det er kjent at mennesker støter på problemer når det gjelder å forstå og forberede seg på risiko for hendelser med relativt lav sannsynlighet og høy konsekvens, som pandemier og naturkatastrofer (Camerer & Kunreuther, 1989). Flom kan benyttes som et konkret eksempel, da det kan forklares med mangel på spesifikk erfaring fra slike hendelser, som gir lite rom for å vite og lære om hva konsekvensene faktisk er. Eksempelvis utførte O'Neill et al. (2016) over 300 en-til-en intervju med personer fra Irland som bodde ved elven Dargle, hvor de fant en positiv sammenheng som knytter tidligere erfaringer med flom, opp mot bedret oppfatning av flomrisiko (O'Neill et al., 2016).

Det er i tillegg et faktum at å bruke ens heuristikk (mentale snarveier), fremgangsmåter eller strategi for å løse et problem i dagliglivet, vil kunne føre til en systematisk skjevhet, eller bias, om det brukes på mer komplekse beslutningssituasjoner (Kahneman, 2003). Et eksempel kan være risiko for hendelser med lav sannsynlighet, men med høye konsekvenser. Det er typisk å ha tenkt en eller annen gang at «men det vil ikke skje med meg». Dette bidrar negativt ved at individer oppfatter deres egne muligheter og sannsynlighet for å oppleve et sjeldent scenario nærmest som lik «null», som også kalles for «It won't happen to me» -effekten (Ert & Erev, 2018). Om man vektlegger risiko for hendelser med lav sannsynlighetsgrad for lavt, kan det lede til alvorlige konsekvenser hvor individer for eksempel ikke velger å forsikre seg mot flom. Det finnes altså individer som ikke er villige til å forberede seg på naturfarer som flom ved å ikke forsikre seg mot dette (Slovic et al., 1977). Deres persepsjon av risiko tilsier at sannsynligheten for denne hendelsen er under deres bekymringsnivå og er dermed nærmest «ufarlig» i deres øyne (Robinson & Botzen, 2018).

2.2 Virtuell Virkelighet (VR)

Immersiv VR er en teknologi med et mål om å skape en «oppslukende» opplevelse for brukeren gjennom VR-briller, hvor det er påvist at det kan brukes som et middel til å kommunisere risiko (Mol, 2022). Utnytter man seg av VR i høy-immersive miljøer, kan brukeren benytte VR-briller for å «forsvinne» inn i en simulering av en tredimensjonal verden, alt ettersom hva som er programmert til å vises i simuleringen (Innocenti, 2017). I lav-immersive miljøer kan brukeren benytte seg av pc, smarttelefon eller nettbrett til å bevege og se seg rundt, og får dermed ikke den fulle opplevelsen av å være «til stede» i det man ser.

Bruk av VR i eksperimenter kan skape spennende og unike fordeler. Man kan få friere tøyler og kontroll over situasjoner man ellers ikke har mulighet til: for eksempel et flomscenario i en liten bygd. I ekte flomscenarioer er det begrensede muligheter til å teste effekter på samme

måte som i en virtuell simulering. Om man utsetter personer for en ekte fare (som en flom) for å forske på hvilken effekt dette har, oppstår det spørsmål om dette er etisk riktig. Dette er en begrensning når det kommer til å kommunisere risiko for katastrofer (Mol, 2020). VR gjør det altså mulig å gjennomføre eksperimenter på en sikker måte, ved å utsette deltakerne for diverse virtuelle situasjoner som inneholder risiko, og dermed undersøke hvordan de reagerer.

2.3 Kombinasjon av VR og fare

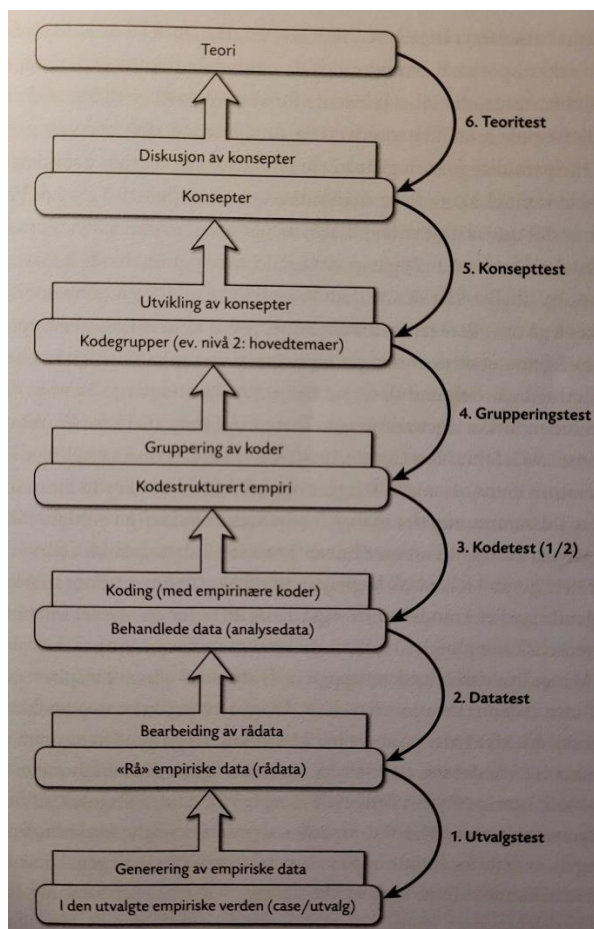
I en studie gjort av Mol (2022) ble det brukt immersiv VR-teknologi for å undersøke om en simulering av flom kunne stimulere personer til å investere i risikoreducerende tiltak. De undersøkte muligheten for å øke risikopersepsjon, vurdering, negative følelser og skadereducerende atferd. Resultatet var at deltakere som opplevde den virtuelle flommen var mer sannsynlig til å bruke mer penger på flomrisikoinvesteringer i forhold til kontrollgruppen, og konkluderer til slutt med at en mulig måte å øke risikooppfatning på er ved å benytte seg av VR-simuleringer av flom (Mol, 2022). VR er brukt til å forbedre læring, endre holdninger og atferd, og animering av naturfare i VR har et potensiale til å forbedre risikobevistheten til diverse interessenter (f.eks. offentligheten, føderale/statlige/lokale myndigheter, forsikringsbyråer, og eiendomseiere) (Stone et al., 2021). VR fremstår derfor som et gunstig medium som kan hjelpe disse interessentene til å bedre forstå naturfare, risikoen det bringer, hva som er effektive tiltak, og hva som kan begrense negative konsekvenser.

Leder et al. (2019) testet effekten av forskjellige presentasjonsformer for sikkerhetstrening, ved å benytte identisk materialet vist gjennom immersiv VR og PowerPoint. Risikooppfatning, læring og beslutningstaking ble målt. Konklusjonen ble at den kostelige fremgangsmåten med immersiv VR ikke virket berettiget for sikkerhetsopplæring, da den mindre kostbare gjennomføringen med PowerPoint ikke resulterte vesentlig dårligere med hensyn til endringer i risikooppfatning, læring eller beslutningstaking (Leder et al., 2019). Ved bruk av immersiv VR av en stormflo-fare, ledet resultatet av en studie til at virkningen av VR på risikooppfatning avhenger av hvordan den måles (Simpson et al., 2022). Den virtuelle flommen førte til økt risikooppfatning for miljøskader, men lavere for kroppsskader. I en studie gjort av Perlman (2014), hvor gjenkjennelse av fare og risikooppfatning i byggebransjen ble testet ved bruk av VR, resulterte det i at personer identifiserte flere farer riktig i VR enn de som studerte fotografier og dokumenter. Selv de med mange års erfaring innenfor bransjen identifiserte ikke alle farene i testene, og deltakerne vurderte risiko med større vekt på alvorlighetsgrad enn på sannsynlighet.

2.4 SDI-modellen

Aksel Tjora (2018) presenterer det som kalles den «stegvis-deduktive induktive metoden», også kalt SDI-modellen. Dette er en måte å arbeide i faser fra rådata til teorier. Som Tjora (2018) videre beskriver kan denne prosessen virke lineær, slik det gir inntrykket av i Figur 1. Det er nødvendig å merke seg at denne lineære tankemåten ikke alltid gjenspeiler det faktiske bilde av virkeligheten. Modellen danner uansett et godt utgangspunkt, ved å gi en ramme for systematikk og fremdrift i et kvalitativt forskningsprosjekt (Tjora, 2018).

Følger man modellen og den oppovervendte prosessen (piler fra bunnen og oppover), er det spesifisert som en induktiv prosess, hvor man jobber fra data mot teori. Velger man heller å følge den nedovervendte prosessen (piler fra toppen og nedover) er prosessen deduktiv, hvor man sjekker det teoretiske til det mer empiriske (Tjora, 2018). Kvalitativ forskning blir fremstilt av SDI-modellen som en stegvis prosess, begrunnet med at det støtter opp under at forskning er sett på som systematisk. Det er riktignok mulig å befinne seg på ulike stadier av SDI-modellen på samme tid når det gjelder ulike deler av prosjektet.



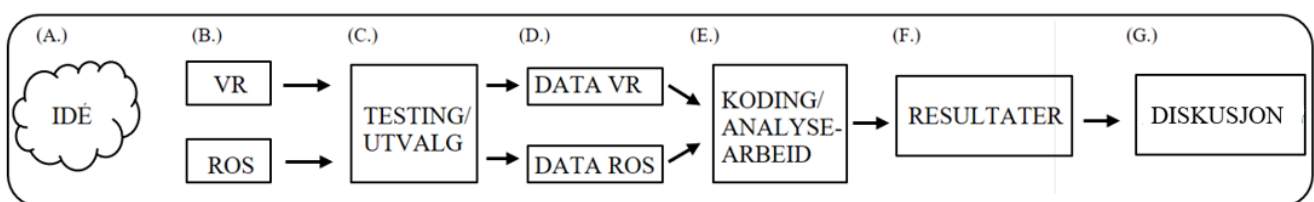
Figur 1. Stegvis-deduktiv induktiv metode (SDI). Hentet fra *kvalitative forskningsmetoder i praksis* (Tjora, 2018, s. 19).

3.0 METODE

3.1 Kvalitativ metode

Det er valgt å bruke kvalitativ metode i dette forskningsprosjektet. I motsetning til kvantitative metoder, hvor man drar nytte av et stort utvalg, kan det i dette tilfellet med bruk av en kvalitativ metode hjelpe med å skaffe mye kunnskap om færre informanter (Thagaard, 2018). Kvantitative studier er derfor mer rettet mot statistiske generaliseringer av problemstillinger (Thagaard, 2018). Det kunne vært mulig å gjennomføre dette prosjektet ved hjelp av en kvantitativ tilnærming, men tidsrammen og problemer med å skaffe mange nok relevante deltakere gjorde det mer krevende. Jeg velger å benytte meg av et kvalitativt metodeopplegg fordi det i mitt tilfelle gir større rom for fleksibilitet, hvor utformingen av prosjektet eventuelt kan endres underveis i undersøkelsesprosessen, og nye utfordringer og erfaringer underveis kan innarbeides (Thagaard, 2018). Jeg har den oppfatningen av at datamaterialet for denne oppgaven kan best beskrives med ord, og ikke tall (Johannessen, 2020).

Ved å følge Figur 2, startet prosjektet med en idé (A.). Ideen tar for seg naturfare og VR, og et ønske om å undersøke effekt på et gitt utvalg kommuneansatte. Del (B.) er delt i to: en VR-demo merket «VR», og de kommunale dokumentene merket «ROS». Dette blir prøvd av utvalget i (C.). Dette resulterer i data fra spørreundersøkelsene tilhørende VR- og ROS-delen (D.). I (E.) kuttes dataene ned og samles i koder. Dette er nødvendig for å fremstille resultat som kommer i (F.). Resultatet vil knyttes opp mot diskusjon i siste del (G.)

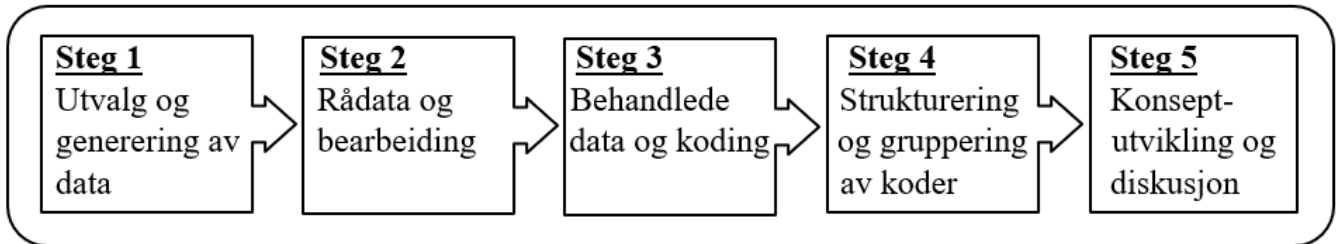


Figur 2. Oversiktsmodell for prosjektets gang. Laget av Jonas Erlandsen.

3.2 Tilnærming til stegvis-deduktiv induktiv metode

Den metodiske fremgangsmåten er en tilnærming til stegvis-deduktiv induktiv metode. Her forutsetter metodevalget at det skjer en induktiv prosess i modellens faser, som en oppovervendt prosess. Dette gir en lineær og stegvis prosess, hvor det er jobbet fra rådata til et resultat som kan diskuteres opp mot annen forskning. I Figur 3 under, startet prosessen med et bestemt utvalg av personer, hvor det empiriske datamaterialet ble innhentet ved hjelp av

spørreundersøkelser (Steg 1). Deretter ble det generert rådata som måtte bearbeides (Steg 2). I etterkant av bearbeidingen ble det påbegynt koding (Steg 3). Kodene ble deretter strukturert og gruppert (Steg 4). Kodegruppene ble benyttet som resultat for å utvikle «konsepter», og senere tatt til diskusjon (Steg 5). Siste steget «Teori», om man følger SDI-modellen, er ikke relevant for denne oppgaven. Det er fordi det ikke ble satt som mål å komme med noen nye teorier på bakgrunn av undersøkelsen, men diskutere hvordan dette kan sees i lys av tidligere forskning.



Figur 3. Tilnærming til SDI-modellen. Laget av Jonas Erlandsen.

3.3 Utvalg og rekruttering

På bakgrunn av oppgavens forskningsspørsmål, var det gunstig å rekruttere individer som hadde en viss forkunnskap om en ROS-analyse, i form av at de hadde sett, lest eller skrevet en tidligere. Gjennom mail kom jeg i kontakt med en person fra Orkland kommune. Etter en samtale hvor jeg presenterte mine intensjoner bak en workshop, ble vi enige om at dette kunne gjennomføres. Jeg poengterte at jeg skulle stille med alt av teknisk utstyr (VR-briller), og at alt jeg trengte var noen aktuelle deltakere og et lokale for å gjennomføre workshopen. Nevnte kontaktperson fikk rekruttert det som var tilgjengelig av relevant personell, og vi satte en dato for gjennomføring.

Det ble til slutt fire menn som deltok på workshopen. Deltakerne hadde en alder mellom sent 40- til tidlig 60-årene. Tanken var å ha et utvalg med erfaring innenfor temaet naturfare og beredskap, da det hadde potensialet til å gi interessante resultater for oppgaven. På denne måten valgte jeg informanter som av spesifikke grunner vil kunne uttale seg på en reflektert måte om det aktuelle temaet, og de er dermed ikke tilfeldig utplukket for å representere en populasjon som i eksempelvis kvantitative surveyundersøkelser (Tjora, 2018).

3.4 Spørreundersøkelse som metode

Spørreundersøkelse ble valgt som metode for å innhente rådata. En annen mulighet hadde vært å gjennomføre dybde og/eller gruppeintervju. Fordi møtet med de kommuneansatte skjedde på et bestemt tidspunkt og innenfor en viss tidsramme, falt valget på kvalitative spørreundersøkelser. Jeg var bevisst på at det skulle være få, men veldefinerte og godt skrevde spørsmål. Det ble satt sammen to spørreundersøkelser. Den første fungerte som en «nullgruppe», etter utdelingen av de kommunale dokumentene. Den siste foregikk etter testingen av VR-demoen. For spørreskjemaene, se Appendiks 3.

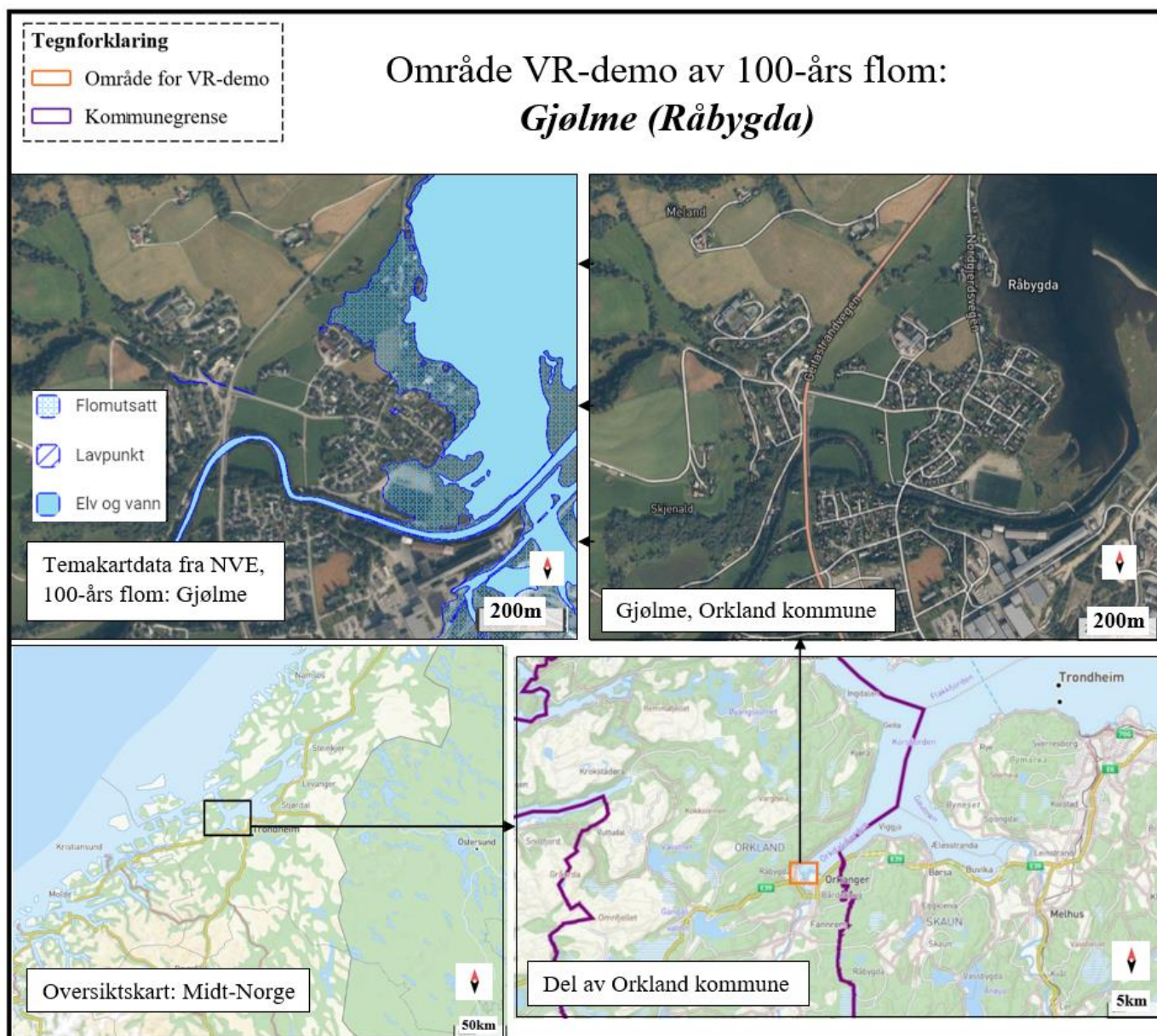
Deltakerne skulle få god tid til å besvare spørsmålene, som i etterkant ga inntrykk i grundige svar. På denne måten gir åpne spørsmål, kvalitative svar. Å benytte seg av spørreskjema kan fungere bra dersom informantene er engasjert i temaet, som var tilfellet her. Tanken var at temaet om naturfare symboliserte noe som stod deltakerne nært, og at det dermed var lettere for dem å svare utfyllende da spørsmålene kunne trigge en nysgjerrighet på deres egen praksis (Tjora, 2018). På en annen side, om man sammenligner spørreskjema med intervju, kan det være en begrensning at det ikke er mulig å stille viktige oppfølgingsspørsmål underveis som utvalget svarer. Dermed var det viktig at spørsmålene var åpne, godt strukturerte og presise, slik at jeg fikk det datamaterialet jeg trengte.

Spørreundersøkelsene ble laget og gjennomført ved bruk av nettskjema.no, som er en nettside hvor man både kan opprette og svare på spørreskjema. I forkant av workshopen ble det gjennomført en pilot for prosjektet, som hjalp med å finjustere spørreskjemaene. Dette blir nærmere beskrevet i et eget kapittel.

3.5 VR-demoen

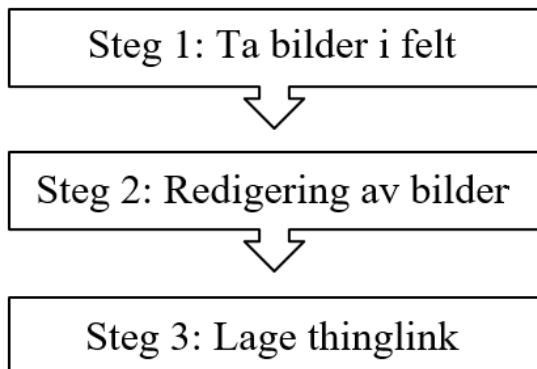
En essensiell del bak dette prosjektet var den selvlagde VR-demoen som skulle simulere en 100-års flom på Gjølme, i Orkland kommune. Figur 4 viser det aktuelle området for hvor den simulerte flomhendelsen tar sted. Dette er et relativt flatt område, med omkring 20 husstander som ligger i risikozonen for å bli påvirket av en slik flom, ifølge temakart for flom fra NVE fra figuren (NVE, 2023).

Da idéen med å ta i bruk VR for å kommunisere en flomfare på Gjølme ble et faktum, var det første steget å reise til Gjølme for å gjennomføre feltarbeid (Steg 1), vist i Figur 5. Jeg fikk låne et RICOH THETA kamera fra veileder, som gjorde det mulig å ta 360-graders bilder av områdene jeg planla. 360-graders bilder var nødvendig for å kunne benytte dem sammen med VR-brillene, og skape den høy-immersive opplevelsen for deltakerne. Ruten var bestemt på



Figur 4. Område for VR-demo av flomhendelse, med supplerende oversikt. Laget av Jonas Erlandsen. Kart hentet 19. april 2023, fra 'Kartinnsyn Orkland' i geonorge.no, kommunegrense fra kommunekart.com og temakartdata fra temakart.nve.no.

forhånd, da jeg ankom området gikk jeg fra sted til sted og tok bilder. Etter at alt bildematerialet var i orden, måtte selve flomscenariet visualiseres. Dette ble mulig ved å redigere bildene (Steg 2). Jeg valgte å bruke programmet Affinity Photo (versjon 2) til å



Figur 5. Stegvis prosess for hvordan VR-demo ble laget. Laget av Jonas Erlandsen

redigere bildene. Jeg prøvde også Photoshop, men Affinity Photo var bedre egnet til å redigere sfæriske (360-grader) bilder. Bilderredigering var tidskrevende, men samtidig enkel når man ble kjent med prosessen og redigeringsteknikken. I Affinity Photo ble det brukt en «malebørste» for å tegne inn flomnivået på hvert bilde. Figur 6 er et eksempel på et 360-bilde før og etter redigering i Affinity Photo 2. Da bildene var ferdig redigerte, ble de satt sammen i «Thinglink» (Figur 5, Steg 3), som jeg fikk tilgang til gjennom veileder. Thinglink er en plattform hvor man kan lage virtuelle turer, sette sammen bilder, og legge inn ekstra bokser med informasjon. Dette resulterte i VR-demoen som ble brukt under workshopen.



QR-kode til eksempel-
bilde med redigert vann
(scann med telefon).

Figur 6. Eksempel på 360-bilde før og etter redigering i Affinity Photo 2. Laget av Jonas Erlandsen.

I Figur 7 under, er det satt sammen en serie av bilder fra VR-demoen. Det er mulig å se eksempler på ulike knapper man kan trykke på, og dermed gå til neste bilde (grønn pil), gå tilbake (rød pil), se kart (hvit/sort figur), eller se tekst og andre bilder (blå tall).



Figur 7. Bilde-collage fra thinglink som viser noen av funksjonene i VR-demoen. Laget av Jonas Erlandsen.

Det var nødvendig å gjøre testing underveis i prosessen. Det var behov for å teste bildene i VR, etter at de var ferdig redigerte, for å se om de var presentable og kunne brukes. Jeg tok i bruk egne VR-briller jeg fikk låne av veileder for å gjøre testingen. For å se PC-versjonen av VR-demoen om man vil prøve selv, eller vite mer om thinglink, se Appendiks 4.

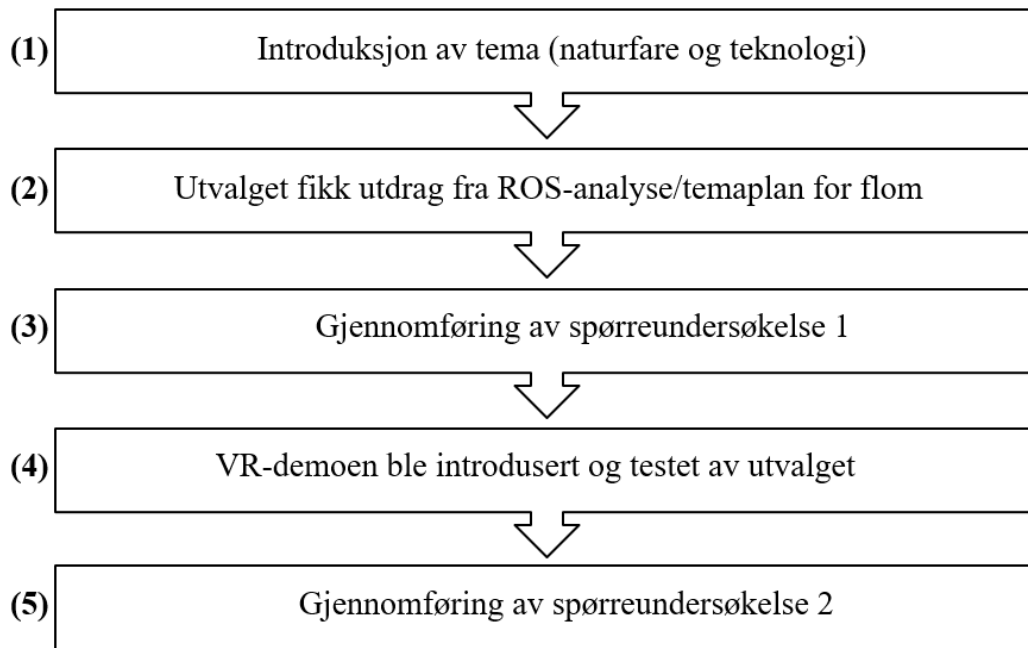
3.6 Pilot

For å finne ut hva som fungerte bra og mindre bra i forkant av workshopen, ble det gjennomført en pilot av prosjektet. Dette gjorde det mulig å få tilbakemeldinger på hva som kunne gjøres annerledes. Det kom innspill på spørreundersøkelsene, som resulterte i at jeg kuttet ned på antall spørsmål og gjorde dem mer presise i formuleringen. Jeg justerte også hvordan innholdet skulle presenteres, noen små detaljer, samt rekkefølge og hva som var mere og mindre relevant å prate om.

3.7 Gjennomføring av workshop

Gjennomføringen av workshopen tok sted 20. mars 2023, i Orkland Kulturhus. Det var seks personer til stede under gjennomføringen, fire av disse var utvalgte ansatte fra kommunen. Jeg fikk med meg en medhjelper som bistod med teknisk støtte om det var problemer, og organisering i lokalet. Jeg stod for presentasjonen og gjennomføringen av selve workshopen.

Figur 8 viser det lineære løpet over hva som skjedde på gjennomføringen av workshopen. Etter å ha gjennomgått en introduksjonsrunde hvor alle pratet litt om seg selv, startet jeg med en intro til dagens tema (1). Jeg satte naturfare i perspektiv, hvor dagsaktuelt det er og hvorfor det er viktig. Videre ble de teknologiske mulighetene vi står ovenfor i dag trukket frem, og jeg satte dette i en sammenheng for å gi deltakerne utgangspunktet for mitt bachelorarbeid. Jeg henviste så til de kommunale dokumentene som inneholdt utdrag fra ROS-analyse og temaplan for flom (2). De fikk 10 minutter til å lese og gjøre seg kjent med bilde og tekst fra dokumentene, individuelt. Deretter ble første spørreundersøkelse gjennomført, hvor de fikk 10 minutter til rådighet (3). Så fikk de en introduksjon til VR-demoen og nødvendig informasjon om det tekniske, som et «krasj-kurs». Vi stilte med VR-briller til deltakerne, slik at alle fikk gjennomføre og teste VR-demoen samtidig. Etter at deltakerne gjorde seg kjent med teknologien og fikk prøvd seg frem i simuleringen, ble det satt av 10 minutter til å gjennomføre og oppleve VR-demoen, individuelt (4). Til slutt fikk de ytterligere 10 minutter til å svare på den siste spørreundersøkelsen, som siste innsamling av rådatamaterialet (5). Hele workshopen tok i alt nøyaktig 60 minutter å gjennomføre. Figur 9 viser et bilde fra gjennomføringen av VR-demoen.



Figur 8. Skisse over prosessen for gjennomføringen av workshopen. Laget av Jonas Erlandsen.



Figur 9. Bilde fra gjennomføring av VR-demo, 20. mars, 2023 (Foto: Jonas Erlandsen, med tillatelse fra deltakerne).

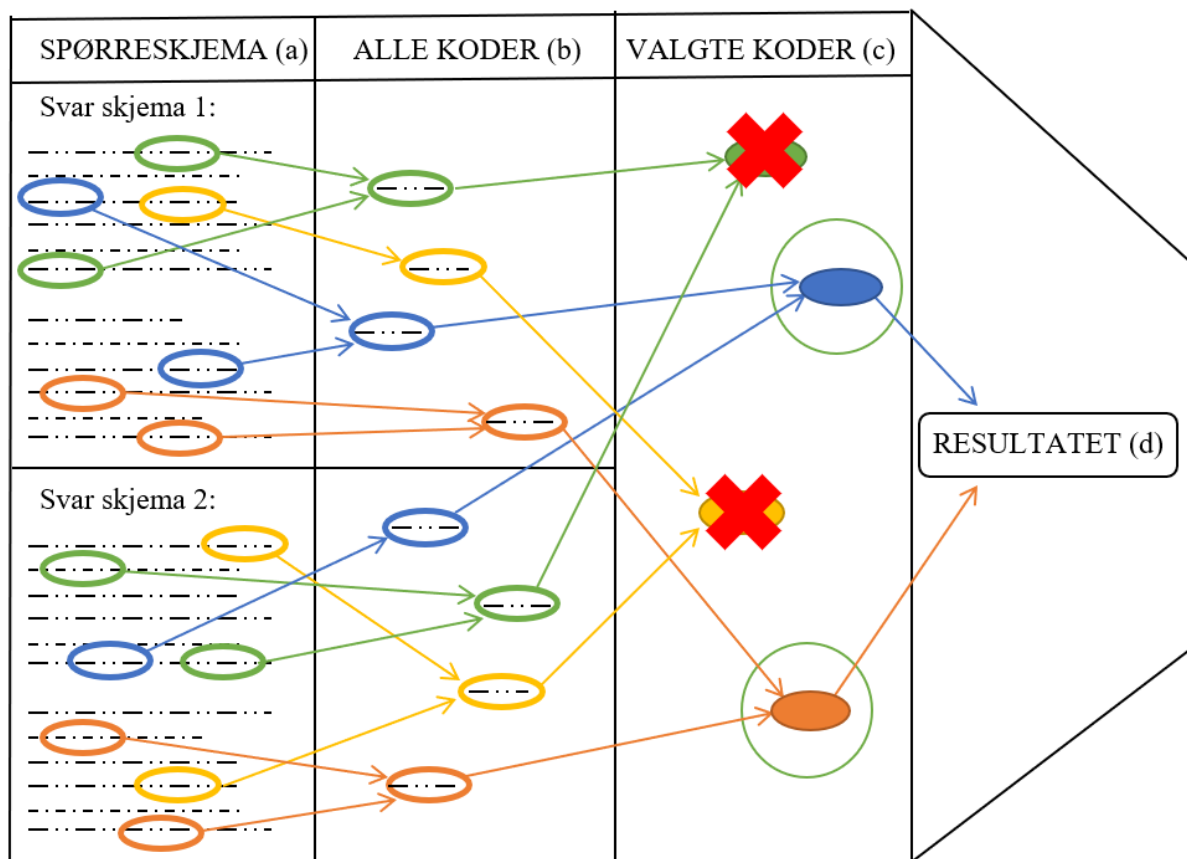
3.8 Analysearbeid

Datasettet ble lest flere ganger, deretter ble det begynt koding. Det ble først operert med ett nivå koder ved å følge en ren induktiv strategi, som i «Grounded Theory» omtales som «åpen koding» (Tjora, 2018). Målet var å dra ut essensen i det empiriske materialet, redusere selve materialets volum, og til sist danne et grunnlag for idé- og tankegenerering basert på dette. Jeg prøvde å få en så nær induktiv empirinær koding som det var mulig, ved å prøve å eliminere den berømte «magefølelsen», som hjelper med å redusere påvirkningen av ulike forventninger og teorier man har med seg i forkant (Tjora, 2018).

Kodingen ble gjort på begge spørreundersøkelsene. Var det nødvendig å opprette nye koder gjorde jeg det. På denne måten var det mulig å sammenligne kodene fra nullgruppen og VR-demoen. Jeg fikk generert en liste med koder, hvor alle ble produsert så induktivt som mulig med bakgrunn i analysedata. Selv om det i praksis var utfordrende, er det sannsynlig at kodingen underveis kan ha blitt påvirket av egne tanker og meninger. Jeg var påpasselig med at disse kodene skulle utvikles fra dataene, og ikke fra teori, hypoteser eller fra det planlagte temaet. Kodingen skulle fremheve og sette ord på de viktigste poengene i datasettet. Jeg plukket ut det som ble oppfattet som interessant og relevant for min problemstilling, som senere blir presentert i resultatkapittelet (Johannessen, 2020).

Figur 10 viser en forenklet versjon av kodeprosessen som ble gjort i Microsoft Excel. Først ble data fra spørreskjemaene lagt inn og lest (a), hvor kodene ble lagt inn etter hvert. Videre i (b) ble kodene tatt ut fra selve teksten og samlet. I (c) ble felles koder samlet på tvers av spørreskjemaene, som gjør det mulig å sammenligne. Basert på hovedproblemstillingen eliminerte jeg koder som ikke var interessante. Resterende koder og tekst ga utgangspunktet for resultatet (d) som blir presentert senere.

Koder som ble «vraket» i (c), var for eksempel *geografi*, *geografiske områder*, og *stedstilknytning*. Disse temaene kan allikevel sies å være relevante, da det er mye kildemateriale om dette. Min oppfatning var derimot at disse kodene forekom sjeldnere, og at det ikke var stor nok tyngde på dem i dette tilfellet. Da jeg føler det var mer brukbare koder som ville styrke oppgaven, valgte jeg å gå videre med disse. Koder jeg tok med videre var hovedsakelig *erfaring*, *risiko (sannsynlighet, konsekvens)*, samt *bruk og bruksområde*.



Figur 10. Forenklet visualisering av kodeprosess. Laget av Jonas Erlandsen.

3.9 utfordringer og etiske betraktninger

Det er viktig at deltakeren ikke kommer til skade, ved å skape fysisk eller psykisk ubehag ved for eksempel følsomme temaer (Tjora, 2018). I forkant av VR-demoen ble det fortalt at man burde ta en pause eller avslutte om deltakerne følte ubehag ved bruk av VR-brillene, da man kan bli svimmel og føle seg dårlig. Deltakerne ble gjort kjent med hvordan jeg i oppgaven tar hensyn til personlige opplysninger og anonymisering. Før gjennomføringen av workshopen ble det utdelt informasjonsskriv og det ble skrevet under på samtykkeerklæring. Det ble gjort kjent at man kunne trekke seg fra undersøkelsen om det var ønskelig i etterkant. For å se disse skjemaene, se Appendiks 2.

Man må være bevisst på at den som forsker er forankret i faglig tradisjon, og dette kan prege forståelsen av datamaterialet. Temaene man sitter igjen med etter analysen kan dermed, på forhånd, være definert av forskeren basert på ens forståelse av tematikken man studerer (Thagaard, 2018). Resultatene man presenterer vil kunne oppfattes som fremmedgjøring av deltakerne. Dette kan skje om deltakernes forståelse av tematikken og situasjon ikke gjenspeiler det de ser at prosjektet ender opp med. Situasjonen kan derimot være motsatt, da

resultatene faktisk belyser punkter som er felles for flere av deltakerne, og dermed gir dem tilhørighet til tematikk og situasjonen (Thagaard, 2018).

4.0 RESULTAT

I det forrige kapittelet er det gjort rede for metodedelen til oppgaven. Den neste delen vil ta for seg resultatene som er kommet fra datamaterialet og kodingen. Det ble generert 15 koder, der 5 av disse ble forkastet. Det som er markert (ROS) er resultater fra spørreundersøkelsen om de kommunale dokumentene, det samme gjelder for VR-demoen markert (VR). Tekst med «...» er sitater hentet fra deltakernes svar fra spørreundersøkelsene. Koder er markert i *kursiv*. Deler av avsnittene er skrevet i kulepunkts format. Dette er gjort for å gjenspeile resultatet kort og presist.

4.1 Spørsmål og svar fra spørreundersøkelsene

Spørsmål 3 «erfaring med ROS og VR»

(ROS). Koder: *erfaring* med ROS og *bruk* av ROS i sitt arbeid. Erfaring med slike dokumenter varierte, men flere hadde brukt og sett slike dokumenter før. ROS-analyser trekkes frem som et viktig arbeidsverktøy, spesielt for «brann og redning». Dette er noe deltakerne faktisk bruker og har en nytteverdi av.

(VR). Koder: *erfaring* med VR og *bruk* av VR i sitt arbeid. Deltakerne har et annet utgangspunkt når det gjelder VR, da de har lite til ingen erfaring med dette. Det eneste er at en deltaker har «prøvd briller i kombinasjon med 360-bilder». Det brukes dermed minimalt i jobbsammenheng.

Spørsmål 4 «tre ting man legger merke til i ROS og VR»

(ROS). Koder: deltakernes *oppfatning* av *risikoen* for flom, *sannsynlighet* og *konsekvens* dersom det skjer. Deltakerne fokuserer på konsekvenstenkning og potensielle utfall om en flomhendelse skulle skje. Det virker ikke å være «noen stor dramatisk flomfare i Orkland», og risikoen kommer tydelig frem ifølge deltakerne.

(VR). Koder: *bruk* av visualisering, potensielt *bruksområde*, og *konsekvens* i sammenheng med *erfaring*. Hovedsansen omhandler det visuelle. VR er fint for visualisering, og en slik VR-demo hadde vært «godt egnet for opplæring». Konsekvenser blir nevnt, da det ville vært lett å skjønne for «et utrent øye». Mer erfaring ville økt brukervennligheten.

Spørsmål 5 «forståelse for risiko gjennom ROS og VR»

(ROS). Koder: *Erfaringer med ROS, bruksområde og målgruppen* for informasjonen. Det er med sikkerhet at dokumentene ikke gir dem noe form for ekstra verdi. Deres erfaring med slike dokumenter og tematikken er sentral, da dokumentene «bidrar til lite ny informasjon». ROS trekkes frem som en arbeidsmetodikk, som i denne betydningen vil si at det nødvendigvis ikke formidler et budskap på en god måte. Man må ha et spesifikt sett med kunnskap, behov eller erfaring for å ha bruk for dokumentene. Deltakerne får imidlertid med seg informasjonen uten problemer, og legger til at det «hjelper med bevisgjørelse».

(VR). Koder: *Bruken av visualisering, deltakernes opplevelse og budskapet (risiko/konsekvens)*. Deltakerne vektlegger også her bruken av visualisering, da de opplever å «stå midt i situasjonen». VR-demoen hjelper med å fremme et budskap, men det «sier kanskje ikke så mye om risikoen, men får frem konsekvens på en tydelig måte».

Spørsmål 6 «inntrykk av alvorlighetsgrad etter ROS og VR»

(ROS). Det er korte svar, som varierer hovedsakelig fra liten til middels alvorlighetsgrad. Dette gir et bilde på deres oppfatning av risiko.

(VR). Koder: *erfaring, nytte og bruksområde* for VR. Erfaring trekkes igjen frem, da problemstillingen og tilgjengelig data er godt kjent og VR-demoen ikke gir noe «mer informasjon». Bruk og potensialet av VR virker å være fint for å «formidle et budskap til andre». Det er også vanskelig å forholde seg til denne typen informasjon, da noen deltakere mener man heller bør forholde seg til «kjente fakta og ikke følelser under en presentasjon». De blir samtidig observante ved denne typen visualisering.

Spørsmål 7 «begrensninger knyttet til ROS og VR»

(ROS). Koder: «å vise» og *bruksområde*. Begrensninger gjelder «å vise» på detaljnivå, samtidig som beskrivelsene er «svært generelle». Dette gjør det vanskelig å omsette informasjonen til den praktiske hverdagen.

(VR). Koder: *bruken av VR, blikk på risiko og sannsynlighet*. Det er begrensninger knyttet til det tekniske, som nødvendigheten av å ha VR utstyr for å synliggjøre naturfaren. Det fremstår også likt som en PowerPoint. Detaljorienteringen kan bli et problem, da det er «viktig med et overordnet blikk» når det gjelder beredskapsarbeid.

Spørsmål 8 «Øvrige kommentarer»

Koder: *bruksområder* for VR, *begrensning* og *konsekvenser (risiko)*. VR trekkes frem som et «godt pedagogisk verktøy». Betydningen av at det ikke kan bytte ut ROS helt, trekkes frem, men at det heller kan fungere som et «supplement i arbeidet». VR gir med andre ord en måte for å visualisere en naturfare, som en ROS-analyse ikke er ment til å gjøre. VR-demoen leverte bra på å få frem konsekvensene tydeligere enn ROS.

Hovedsakelig baserer resultatene seg på erfaring og tidligere kunnskap med både ROS og VR. Deltakerne oppfatter at ROS og VR har forskjellige måter å fremme budskapet og vise naturfaren. Begge formene for å kommunisere naturfare har sine respektive bruksområder.

5.0 ANALYSE OG DISKUSJON

Det forrige kapittelet presenterte resultatene for oppgaven. I den neste delen blir disse resultatene diskutert nærmere i kombinasjon med de utvalgte studiene og teorien. Kapittelet er delt i to, hvor første del tar utgangspunkt i relevante resultater for FS1, og siste del for FS2.

5.1 Risikooppfatning

FS1. Hvordan kan bruk av VR som et visuelt kommunikasjonsmiddel for en 100-års flom på Gjølme (Råbygda) påvirke risikooppfatningen til et gitt utvalg ansatte fra Orkland kommune?

5.1.1 Erfaring i fokus

Hovedvekten av resultatene baserer seg på hvilke erfaringer deltakerne har. Innledningsvis er det et klart skille på erfaringene når det kommer til selve bruken og forståelsen av både dokumentene (ROS) og VR, da de hadde betydelig mer kjennskap til de kommunale dokumentene enn VR. Tidligere erfaring virker å dreie seg om kunnskap som er opparbeidet gjennom jobberfaring, hvor det i denne sammenhengen handler om flom og naturfare generelt. Slik som O'Neill et al. (2016) konkluderte med, da det ble funnet en sammenheng mellom tidligere erfaringer med flom og bedret oppfatning av risiko, kommer det frem at dette er noe de har kontroll på. Det er mulig å tenke seg at noen av dem har opplevd en ekte skadelig flom i virkeligheten, og dette er en erfaring som kan ha noe å si for hvordan de oppfatter flommen de ser gjennom VR. Som de selv beskriver, var ikke dette «noe nytt», hvor denne måten å benytte VR ikke traff så godt på de områdene de allerede hadde en klar oppfatning av situasjonsbildet. Deltakerne er bevisste på hvordan dette foregår i den virkelige

verden. Samtidig bidrar ikke den virtuelle verden i noe stor grad med å tilføre ny kunnskap, som ikke nødvendigvis var den sanne meningen med VR-demoen.

I spørsmål direkte knyttet til risikoforståelse er svarene de samme, hvor deltakerne er godt kjente med problemstilling og data, og VR «bidrar med lite ny informasjon». Hadde man i motsetning gjennomført dette på et annet utvalg, som familie eller venner, er det grunn til å tro at erfaring hadde spilt en like vesentlig rolle, bare på en annen måte. Som Camerer & Kunreuther (1989) konstaterer, kan det oppstå problemer med å forstå og forberede seg for risiko for hendelser med lav risiko og høy konsekvens. Flom i dette området kan klassifiseres med lav risiko, som blir styrket i at deltakerne selv kommenterer at det ikke er «noen stor dramatisk flomfare i Orkland», men at konsekvensene er høye. Innenfor rimelighetens grenser er det mulig at, om gjennomføringen av denne workshopen hadde skjedd med en annen gruppe mennesker som ikke hadde hatt den samme kunnskapen og erfaringene som de kommuneansatte, kunne responsen vært helt annerledes. Deltakerne ville da mest sannsynlig fått mange nye sanseinntrykk og tanker, samt en opplevelse og situasjon man sjeldent har tatt stilling til før.

I etterkant av VR-demoen legges det vekt på visualiseringen og at det fungerte godt for «å se» naturfaren. Deltakerne fikk en oppfatning av å «stå midt i situasjonen», som gir inntrykket at VR-demoen fungerer til å få brukeren til å føle seg som en del av situasjonen. Ved bruk av VR i høy-immersive miljøer, er det sånn at brukeren kan «forsvinne» inn i simuleringen som er laget, i dette tilfellet en flomsituasjon (Innocenti, 2017). Ved å bruke VR-briller, skaper det en ramme for hvordan man vil kunne oppfatte denne flomsituasjonen. Med andre ord, VR-demoen bidrar med å visualisere hendelsen for den som bruker VR-brillene. Samtidig hadde deltakerne aldri prøvd immersiv VR, og kommentarer som «erfaring ville økt brukervennligheten» kan tyde på at det har dratt fokuset vekk fra selve opplevelsen, og mer over på å lære seg det tekniske. Man kunne også brukt lav-immersive løsninger, som smarttelefon, men da mister man derimot kjernen i immersiv VR med «å være til stede» med VR-brillene. Det kan samtidig argumenteres for at en mer lav-immersiv løsning kunne fungert på dette utvalget, med tanke på at en av begrensningene omhandler det tekniske aspektet. For, som deltakeren sier, så må man «ha VR utstyr for å synliggjøre naturfarene», og ved å bruke lav-immersive løsninger slipper man dette problemet.

VR-demoen kunne for noen minne om en PowerPoint, som er forståelig da man beveger seg mellom «lysbilder», samtidig som det er punkter med tekst og bilde (kart). Ved å bruke identisk materialet vist gjennom immersiv VR og PowerPoint, er det blitt observert at

PowerPoint ikke resulterer vesentlig dårligere i måling av risikooppfatning, læring og beslutningstaking (Leder et. al., 2019). Siden deltakerne var konkrete på at VR-demoen fungerte bedre til å visualisere enn å gi noe ny innsikt, kan det være seg at presentasjonsformer akkurat som PowerPoint er bedre egnet for denne typen gruppe, i dette tilfellet. Dette kan imidlertid også være et tegn på egne preferanser. Erfaringen og kjennskapen til VR er kanskje ikke tilstrekkelig nok til å la seg overtale. Med andre ord, man har kanskje lyst til å benytte seg av det man er bedre kjent med.

5.1.2 Visualisering av konsekvenser

I VR-demoen er det et aspekt av risiko som virker å fange deltakernes oppmerksomhet; konsekvensene. Det er noen som påpeker at VR-demoen «sier kanskje ikke så mye om risikoen, men får frem konsekvens på en tydelig måte», som kan støttes ved at flere beskriver visualiseringen av naturfaren som noe positivt. Det gir et inntrykk av at «sannsynligheten», i sammenheng med flomscenarier i VR, kanskje ikke er så lett å gjengi med visuelle hjelpemidler. Men at det er de fysiske konsekvensene man ser i flomsimuleringen som fanger deltakernes oppmerksomhet. Et annet svar spesifiserer at VR-demoen viser konsekvenser «på en langt tydeligere måte enn en tradisjonell ROS, flomsonekart og beredskapsplan», som styrker tanken om at VR kan hjelpe med konsekvensoppfatning. På en annen side, er det mulig at ROS ikke direkte er ment for å gi et utslag på risikooppfatning i utgangspunktet. I svarene fra spørsmålet angående alvorlighetsgrad, beskrives dokumentenes rolle som en arbeidsmetodikk, og gir dermed mindre detaljer om flomsituasjoner, som VR-demoen i motsetning klarer bedre når det gjelder å vise konsekvenser på et detaljert nivå.

Man blir i tillegg mer observant ved å bruke VR, da visualiseringen nødvendigvis ikke viser alvorlighetsgraden på en mye dårligere måte enn dokumentene. Det er grunn til å tro at dette kan være sannsynlig, da det virker å være begrensinger knyttet til både dokumentene og VR. Man bør merke seg at risikooppfatning ved bruk av VR kan påvirkes ettersom hvordan den måles (Simpson et al., 2022). Om det hadde blitt brukt kvantitative spørsmål i spørreundersøkelsene, kunne man eksempelvis brukt en skala med flere alternativer som man rangerer risikoen ut fra. Dette kunne gitt deltakerne en «lettere» måte å svare på, enn å måtte bruke egne ord og potensielt ikke svare på det spørsmålet er ute etter.

5.2 Fremtidig bruk

FS2. Hva er mulighetene for å kunne implementere VR inn i kommunalt beredskapsarbeid i Orkland kommune, og hva er eventuelt dets fremtidige bruksområde?

5.2.1 Et generelt bruksområde

VR blir på noen måter lagt litt «under teppet» når det blir spurt om VR kunne blitt benyttet i eget kommunalt arbeid. Å bli lagt «under teppet» betyr nødvendigvis ikke at de skroter hele ideen, tvert imot. Det er likt hva som er presisert tidligere, at VR-demoen ikke gir noe ny informasjon, kunnskap eller annen oppfatning omkring temaet, som de allerede er klare over. Deltakerne ser uansett et potensielt bruksområde for høy-immersiv VR. Som en deltaker skriver, når det prates om VR: «for å formidle et budskap til andre er det fint». Når de nevner «andre», kan det gjelde den generelle befolkningen. De har nødvendigvis ikke noe spesifikt forhold og erfaring til dette fra før. Siden VR kan brukes til å forbedre læring, endre holdninger og atferd, kan slik bruk av VR fremstå som et godt virkemiddel for å forbedre risikobevistheten til personer som ikke har tilstrekkelig erfaring og kunnskap om det fra tidligere (Stone et al., 2021). I dette tilfellet virker ikke VR-demoen å øke den konkrete risikobevistheten til mine deltakere, som er i kontrast til det studien fra Stone et al. (2021) kommer frem til, da VR har et potensiale til å påvirke lokale myndigheter. Som tidligere nevnt kan dette ha skyld i at de allerede har rikelig med erfaringer og en bestemt oppfatning av problemstillingen.

Siden det er kjent at det eksisterer systematisk skjevhet og bias når det skal tas komplekse beslutningssituasjoner (Kahneman, 2003), er det grunn til å tro at VR kan ha et nytteområde ved å skape bevisstgjøring hos den generelle befolkningen om flomsituasjoner i nærmiljøet deres. Det vil være relevant med tanke på «It won't happen to me»- effekten (Ert & Erev, 2018), som viser til at enkeltindivider undervurderer scenarioer som kan lede til store personlige konsekvenser. I noen tilfeller, belyst av Slovic et al. (1977), er det ikke uhørt at personer velger å ikke investere i flomforsikring. Om flere og flere velger å droppe forsikring, sett i lys av at klimaet blir våtere og varmere som skaper større sjanse for naturkatastrofer, kan dette føre til store økonomiske konsekvenser for disse enkeltindividene. En måte å forhindre dette på kan være å benytte høy-immersiv VR, for å skape bevisstgjørelse. Slik som Mol (2022) påpeker, kan immersiv VR-teknologi i sammenheng med flom brukes til å få personer til å investere i risikoreducerende tiltak, dermed øke risikopersepsjon, vurdering og atferd. Det er flere kommentarer fra deltakerne som viser at VR kan ha et potensielt bruksområde når det kommer til den generelle befolkningen. Hvordan dette skal gjøres i praksis er en annen diskusjon. Da må det legges inn ressurser på utstyr og diverse logistikk.

5.2.2 Et fokusert bruksområde

Som det er kommet frem tidligere, ga dokumentene et blikk på konsekvenser, som er en del av risikobildet (Aven, 2023). Samtidig spilte VR-demoen på de visuelle sansene til deltakerne. I kombinasjon med det som er nevnt som et positivt bruksområde for den generelle befolkningen, kan det også falle inn under å bli brukt i beredskapsarbeid. VR virker «godt egnet for opplæring» ifølge svarene, hvor VR kan brukes til å trene opp eller lære nyansatte som har mindre erfaring om tematikken. Risikooppfatning og gjenkjennelse av fare i bruk av VR, er blitt påvist en positiv sammenheng kontra personer som studerte fotografier og dokumenter, hvor de oppfattet flere farer riktig i VR (Perlman, 2014). VR kan dermed egne seg som et verktøy for opplæring i dette tilfellet. Når en deltaker presiserer at VR fungerer fint med at det er «lett å skjønne konsekvenser for et 'utrent' øye», kan det potensielt brukes til å trene disse uerfarne «øynene» i større grad. Det er viktig å påpeke at bruken av VR ikke skal fungere istedenfor de kommunale dokumentene, men heller som et «supplement i arbeidet». Det er rimelig å anta dette, da beredskapsarbeid er en gren hvor det er en spesifikk praksis og regler som må følges, og det er både statlige og kommunale rammer for hvordan man arbeider med dette. Som en tilleggsfunksjon kan VR altså passe inn i kommunalt beredskapsarbeid ved at man kan «ta ut enkelte tema og visualisere for å belyse». ROS virker ikke å fungere så bra på detaljnivå, mens VR-demoen fremstår å fungere best ved å belyse enkelte tema og områder, men man trenger samtidig det overordnede blikket som en fullstendig ROS-analyse gir.

5.3 Relevans for hovedproblemstillingen

Ved å benytte funnene som er gjort i diskusjonen av resultatene, hvor forskningsspørsmålene er blitt belyst, vil dette kunne bidra til å gi svar på hovedproblemstillingen:

«Ved å ta i bruk VR for å kommunisere en flomfare til en gitt gruppe ansatte i Orkland kommune; Hvordan vil dette kunne påvirke deres oppfatning av en flomfare?»

Basert på responsen av spørreundersøkelsene, bidro VR-demoen bare delvis med å gi et bilde av risikoen for flomfaren. Det er et gjennomgående tema at erfaring spiller en betydelig rolle. Økt erfaring med tematikken virker å føre til mindre betydning av VR-demoen med tanke på å oppleve noe nytt, og dermed virker det som om mulighetene minker for å kunne påvirke deltakernes oppfatning av flomfaren. Selv om visualisering av naturfare trekkes frem som en positiv funksjon av alle deltakerne, kommer det frem at det ikke bidro med en betydelig endring i risikooppfatning eller økning i kunnskapsnivå, enn hva de allerede var i besittelse av

fra før. For øvrig visualiserte VR-demoen konsekvensene for en slik flomfare på en god måte. Samtidig viser det seg at de kommunale dokumentene som ble brukt, etterlater seg et «hull» ved at den ikke fungerer så bra på detaljnivå, men at det heller gir et bedre overordnet blikk. Et potensielt bruksområde for VR-demoen kan være å fylle dette tomrommet, da den fungerer bra med tanke på å visualisere naturfarens spesifikke situasjon eller geografisk område i detaljnivå. Immersiv VR fremstår som et godt verktøy for opplæring innad i kommunen, samtidig som det kan benyttes for læring og bevisstgjøring til den generelle befolkningen mot fremtidige flom- og naturfarehendelser.

6.0 KONKLUSJON

Dette har vært et prosjekt som har, med bakgrunn i en kvalitativ forskningsmetode, tatt et dypdykk i kombinasjonen mellom VR og naturfare. Hovedproblemstillingen dreide seg om hvordan bruken av VR kan påvirke oppfatningen av en flomfare til et gitt utvalg ansatte fra Orkland kommune. Grunnlaget for datamaterialet ble innsamlet under en workshop, ved hjelp av kvalitative spørreundersøkelser. Det ble laget en VR-demo ved hjelp av thinglink¹, som simulerte et 100-års flomscenario på Gjølme. Basert på datamaterialet og valgt teori, er det mulig å komme med en konklusjon hvor kommuneansatte i dette tilfellet, ikke i særlig grad ble påvirket av bruk av immersiv VR. Dette baserer seg på at den kunnskapen og de tidligere erfaringer de har innenfor feltet, fører til at VR-demoen ikke kommer med noe ny informasjon de ikke var klar over eller hadde en oppfatning av fra før. Hadde undersøkelsen rettet seg mot den generelle befolkningen derimot, kunne resultatet vært annerledes. Et aspekt av risiko som VR fikk frem, var visuelt på en god måte å synliggjøre konsekvensene. Deltakerne fremstår overbevisende når de erkjenner at VR har et potensiale til å fremme et budskap til mindre erfarne personer, slik som nyansatte i kommunen eller den generelle befolkningen.

Til videre forskning hadde det vært interessant å gjennomføre samme undersøkelse med et utvalg med mer erfaring innenfor VR. I en situasjon med bedre tid og ressurser til rådighet kunne det vært mulig å gjennomføre en større undersøkelse, hvor testingen av en lignende VR-simulering kunne blitt gjort med et utvalg på tvers av flere kommuner. Det kunne blitt brukt en kvantitativ tilnærming, som ville gjort det mulig å prøve å generalisere funnene. Utvalget bestod i dette tilfellet bare av menn, så blanding av kjønn hadde vært ønskelig.

¹ VR-demo laget ved hjelp av thinglink: <https://www.thinglink.com/mediacard/1689329388513919780>

LITTERATURLISTE

Aven, Terje: risiko i Store norske leksikon på snl.no. Hentet 6. mai 2023 fra <http://snl.no/risiko>

Berg, J. (2021, 22. oktober). Klima- og miljødepartementet. *Slik kan vi tilpasse oss klimaendringene*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/klimatilpasning/id2344803/>

Camerer, C. F., & Kunreuther, H. (1989). Decision Processes for Low Probability Events: Policy Implications. *Journal of Policy Analysis and Management*, 8(4), 565–592. <https://doi.org/10.2307/3325045>

Ert, E. & Erev, I. (2018). It won't happen to me: The behavioral impact of extreme risks. I Bier, V. (Ed.), *Risk in extreme environments: preparing, avoiding, mitigating, and managing*, kapittel 7, 111–128. Routledge.

Finans Norge. (2023, 08. januar). Naturskader for 830 millioner i fjor. <https://www.finansnorge.no/artikler/2023/q1/naturskader-for-830-millioner-i-fjor/>

GEONORGE. (hentet 19. April, 2023). *Kartkatalogen, Kartinnsyn Orkland*. <https://kartkatalog.geonorge.no/?organization=Orkland%20kommune>

Heizenrader. (2019, 11. september). The 3 Types of Virtual Reality. <https://heizenrader.com/the-3-types-of-virtual-reality/>

Innocenti, A. (2017). Virtual reality experiments in economics. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 69, 71–77. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2017.06.001>

Johannesen, L. E. F., Rafoss, T. W., & Rasmussen, E. B. (2020). *Hvordan bruke teori? Nyttige verktøy i kvalitativ analyse*. (3. utg.). Universitetsforlaget.

Kahneman, D. (2003). A Perspective on Judgment and Choice. *The American Psychologist*, 58(9), 697–720. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.58.9.697>

Kommunekart (hentet 19. April, 2023). <https://kommunekart.com/>

Leder, J., Horlitz, T., Puschmann, P., Wittstock, V., & Schütz, A. (2019). Comparing immersive virtual reality and powerpoint as methods for delivering safety training: Impacts on risk perception, learning, and decision making. *Safety Science*, 111, 271–286. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.07.021>

Miljødirektoratet. (2022, 19. desember). Klimaet i dag. *Dages og framtidens klima*. <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/klimatilpasning-krever-kunnskap/dagens-og-framtidens-klima/>

Miljødirektoratet. (2023a, 17. januar). Vurdere naturfare. *Veiledning til Statlige planretningslinjer for klimatilpasning*. <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/veiledning-til-statlige-planretningslinjer-for-klimatilpasning/vurdere-naturfare/>

- Mol, J. M., Botzen, W. J. W., & Blasch, J. E. (2020). Risk reduction in compulsory disaster insurance: Experimental evidence on moral hazard and financial incentives. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 84, 101500. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2019.101500>
- Mol, J. M., Botzen, W., Blasch, J. ., & UU LEG Research UUSE Multidisciplinary Economics. (2022). After the virtual flood: Risk perceptions and flood preparedness after virtual reality risk communication. *Judgment and Decision Making*, 17(1), 189–214. <https://doi.org/10.1017/S1930297500009074>
- NVE. (2021, 01. september). Forklaring til sanntidsgrafene. <https://www.nve.no/vann-og-vassdrag/hydrologiske-data/historiske-data/forklaring-til-sanntidsgrafene/>
- NVE. (Hentet februar, 2023). NVE Flomsonekart. <https://temakart.nve.no/link/?link=flomsone>
- O'Neill, E., Brereton, F., Shahumyan, H., & Clinch, J. P. (2016). The Impact of Perceived Flood Exposure on Flood-Risk Perception: The Role of Distance. *Risk Analysis*, 36(11), 2158–2186. <https://doi.org/10.1111/risa.12597>
- Perlman, A., Sacks, R., & Barak, R. (2014). Hazard recognition and risk perception in construction. *Safety Science*, 64, 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.11.019>
- Robinson, P. J., & Wouter Botzen, W. J. (2018). THE IMPACT OF REGRET AND WORRY ON THE THRESHOLD LEVEL OF CONCERN FOR FLOOD INSURANCE DEMAND: EVIDENCE FROM DUTCH HOMEOWNERS. *Judgment and Decision Making*, 13(3), 237–245. <https://doi.org/10.1017/S1930297500007671>
- Simpson, M., Padilla, L., Keller, K., & Klippel, A. (2022). Immersive storm surge flooding: Scale and risk perception in virtual reality. *Journal of Environmental Psychology*, 80, 101764. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101764>
- Slovic, P., Fischhoff, B., Lichtenstein, S., Corrigan, B., & Combs, B. (1977). Preference for Insuring Against Probable Small Losses: Insurance Implications. *The Journal of Risk and Insurance*, 44(2), 237–258. <https://doi.org/10.2307/252136>
- Stone, N. J., Yan, G., Nah, F. F., Sabharwal, C., Angle, K., Hatch, F. E., Runnels, S., Brown, V., Schoor, G. M., & Engelbrecht, C. (2021). Virtual Reality for Hazard Mitigation and Community Resilience: An Interdisciplinary Collaboration with Community Engagement to
- Svartdal, Frode: risikopersepsjon i Store norske leksikon på snl.no. Hentet 6. mai 2023 fra <https://snl.no/risikopersepsjon>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforlaget.
- Tjora, A. (2018). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg.). Gyldendal.

FIGURLISTE

Figur 1. Stegvis-deduktiv induktiv metode (SDI).

Figur 2. Oversiktsmodell for prosjektets gang.

Figur 3. Tilnærming til SDI-modellen.

Figur 4. Område for VR-demo av flomhendelse, med supplerende oversikt.

Figur 5. Stegvis prosess for hvordan VR-demo ble laget.

Figur 6. Eksempel på 360-bilde før og etter redigering i Affinity Photo 2.

Figur 7. Bilde-collage fra Thinglink som viser noen av funksjonene i VR-demoen.

Figur 8. Skisse over prosessen for gjennomføringen av workshopen.

Figur 9. Bilde fra gjennomføring av VR-demo, 20. mars, 2023.

Figur 10. Forenklet visualisering av kodeprosess.

Appendiks 1: Dokumenter (ROS)

Ark utdelt til deltakerne før spørreundersøkelse 1.

Kart og dokumenter hentet februar 2023, fra NVE sine nettsider (<https://temakart.nve.no/link/?link=flomsone>) og Orkland kommune sine nettsider (<https://www.orkland.kommune.no/beredskap.518577.no.html>)

Temakart fra NVE – 100-års flom, Gjølme/Råbygda

 Elv og vann  Flomutsatt



<https://temakart.nve.no/link/?link=flomsone>



**ORKLAND
KOMMUNE**



Helhetlig ROS-analyse

Orkland kommune 2020

1.3 Skader som følge av flom.

Sted

Beskrivelse

Alle flomutsatte områder, men spesielt Fannrem, Orkanger og Meldal. Flom med påfølgende oversvømmelse av befolket område sentralt på Fannrem/Orkanger, også øvrig infrastruktur i dalen er påvirket.

Største risikoen for skadeflom er med kombinasjon av stor snøsmelting og nedbør. Orkla er regulert og demningene er gode buffere når faren for flom inntreffer. Risikoen øker hvis en samtidig får skred som demmer opp elva. Demningen kan plutselig ryke og utløse store vannmengder.

Havnivåstigning og/eller stormflo kan også gi oversvømmelser.

Oversvømmelser og flom vil kunne påvirke vann og avløp og mulig følgehendelse er kondemnert drikkevann.

- **Befolkningsvarsling** - Kan være aktuelt.
- **Evakuering** - Kan bli behov for evakuering fra noen områder. Omfang er avhengig av hvordan situasjonen utvikler seg.

Flomvarsel vil gjøre kommunen i stand til å forebygge konsekvenser med å regulere elva og dammene, samt vurdere evakuering i god tid. Flom kan gi store materielle skader og påvirke infrastrukturen, men vil ikke gi langvarig skade på naturen.

Overførbarhet

Skred og flom kan ha sammenheng. Det samme med langvarig nedbør i form av regn, eller store snømengder og plutselig snøsmelting, gjerne sammen med nedbør.

Mulige følgehendelser:

- Jord og leirskred
- Flytende objekter som kan demme opp deler av elva
- Brudd på samferdsel
- Svikt i tele og data
- Skader på hus og eiendom

I = Anbefalt II = Nå-situasjon		
	I	II
Gradering	2,B	3,B
Sannsynlighetsgrad	2.Mindre sannsynlig	3.Sannsynlig
Konsekvens	En viss fare	En viss fare



3.3 Gradering

3.3.1 Konsekvensmatrise

	Ufarlig	En viss fare	Farlig	Kritisk	Katastrofe
Kontinuitet i kritiske samfunnstjenester	"Plunder og heft" i forbindelse med opprettholdelse av kommunens kritiske tjenester. Ikke merkbare konsekvenser for befolkningen.	Kommunen har kontroll, kortvarig avbrudd i kritiske tjenester. Reserveløsninger fungerer. Noe redusert kvalitet på tjenesteleveransen.	Kommunen har delvis kontroll, kortvarig avbrudd i kritiske tjenester. Reserveløsninger dekker delvis opp, men tjenestene leveres med betydelig redusert kvalitet og kapasitet.	Bortfall av kritiske tjenester. Kvalitet og kapasitet kan ikke dekkes inn gjennom bruk av reserveløsninger. Store konsekvenser for større deler av befolkningen	Bortfall av flere kritiske tjenester over tid. Dette gir svært store konsekvenser for hele befolkningen. Reserveløsninger fungerer ikke.
Liv og Helse	Ingen personskader.	Få og mindre personskader. Kort sykefravær.	Et fåtall alvorlige personskader, evt. mange mindre personskader.	Inntil 5 døde og/eller 10 alvorlig skadde.	Mer enn 5 døde og/eller mer enn 10 alvorlig skadde.
Natur og Miljø	Ingen skader eller forurensning av omgivelsene.	Mindre skader på naturressurser og miljø som utbedres etter relativt kort tid (mindre enn 1 år).	Miljøskader av stort omfang med middels alvorlighet. Eller skade av lite omfang men med høy alvorlighet. Skaden er tidsbegrenset, og miljøet vil oppnå normal tilstand innen 10 år.	Store og alvorlige miljøskader. Skaden er tidsbegrenset, og miljøet vil oppnå normaltilstand innen 25 år.	Langvarig (mer enn 25 år). I verste fall alvorlig og varig skade på miljøet.



3.3.2 Sannsynlighetsmatrise

1.Lite sannsynlig.	Har aldri hørt om at dette har hendt i noen kommuner i Norge.
2.Mindre sannsynlig.	Historisk har dette skjedd, men ikke i vår kommune eller i nabokommunene.
3.Sannsynlig.	Har skjedd i flere kommuner i Norge også i nyere tid (siste 50 år).
4.Meget sannsynlig.	Har skjedd 1 eller flere ganger i vår eller nabokommunene i nyere tid.
5.Svært sannsynlig.	Har skjedd i vår kommune i nyere tid og vil med stor sikkerhet skje igjen.

3.3.3 Risikoaksept

		Konsekvensgrad					
		Ufarlig	En viss fare	Farlig	Kritisk	Katastrofe	
Sannsynlighetsgrad	5.Svært sannsynlig	Medium risiko	Høy risiko	Høy risiko	Høy risiko	Høy risiko	5
	4.Meget sannsynlig	Medium risiko	Medium risiko	Høy risiko	Høy risiko	Høy risiko	4
	3.Sannsynlig	Lav risiko	Høy risiko	Medium risiko	Høy risiko	Høy risiko	3
	2.Mindre sannsynlig	Lav risiko	Høy risiko	Medium risiko	Medium risiko	Høy risiko	2
	1.Lite sannsynlig	Lav risiko	Lav risiko	Lav risiko	Medium risiko	Medium risiko	1
		A	B	C	D	E	

Årsaker

Mye snø og plutselig temperaturøkning som fører til stor snøsmelting, gjerne sammen med vesentlig nedbør.

Alle som blir påvirket av flommen har et selvstendig ansvar for å iverksette forebyggende tiltak.

Analysert: Mindre sannsynlig.

Konsekvenser

Oversvømmelse av boligfelt i kommunen

Scenarioet er mest relevant for Orkanger sentrum og Meldal sentrum, i tillegg til Krokstadøra-området. Styggjønnna er demmet opp og evt. brudd her kan føre til oversvømmelse i nedre del av Løkken sentrum. Liv og helse blir påvirket hvis berørte blir evakuert for sent. Drikkevannet kan bli kondemnert.

Analysert: En viss fare.

Tiltak	Type	Status	Eier
Flomkart viser bare flom i Orkla. Bør oppdateres med noen av sideelvene/bekkene, bl.a. Kvamsbekken.	Begrensende	Anbefalt	Ikke satt



**ORKLAND
KOMMUNE**



Temaplan vann og vannmiljø>

Vedtatt av Orkland kommunestyre 30.03.22, sak 22/22.

[Skriv her]

[Skriv her]

[Skriv her]

3.2. Dagens situasjonsbilde

Konsekvensene av klimaendringer og risikoen for skader, avhenger ikke bare av hvordan naturen endrer seg, men også av hvor eksponert og sårbare vi er. Det at klimaet er i endring og været blir varmere, våtere og mer uforutsigbart, vil for Orkland i første rekke skape problemer for avløpsnett.

Det er i dag et nettverk av overvannsledninger med tilhørende gatesluk som er etablert for å håndtere regnvannet. Ettersom nedbørsepisodene blir flere og mer intense, vil vi oftere oppleve at kapasiteten på overvannsnett sprennes slik at det blir oversvømmelser lokalt. Hvor store konsekvensene blir, avhenger blant annet av hvor godt vi klarer å forberede oss.

Vann avledet rett ut i skråninger vet vi kan føre til jordras, som følge av metning av jordmasser.

Intensiteten i nedbørsmengdene gjør at flere jordmasser vaskes ut og dette kan føre til større avrenning fra landbruket. Landbruket er allerede en stor forurensningskilde i mindre elver og bekker og det er viktig å ha god overvannshåndtering for å minske påvirkningen.

Klimaendringer kan også medføre økt middeltemperatur samt hyppigere episoder med frysing og optining. Dette kan forårsake betydelige utfordringer for drikkevannsforsyningen som følge av økt erosjon og næringsavrenning. Ekstremvær kan videre forårsake ledningsbrudd ved for eksempel frost eller flom som gir utgraving og ras.

Appendiks 2: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring

Deltakelse i forskningsprosjekt knyttet til bacheloroppgave om kommunikasjon av naturfare

Jeg er student ved det 3-årige bachelor-studiet i geografi ved NTNU. Som en del av dette studiet skal jeg nå skrive en bacheloroppgave. Temaet jeg har valgt for denne oppgaven er kort sagt naturfare i sammenheng med bruk av forskjellig type kommunikasjon, og i den forbindelse håper jeg du kan ta del i bachelorarbeidet.

Formål

Formålet med prosjektet vil være å se om forskjellig type kommunikasjon av en potensiell naturfarehendelse (flom) vil kunne påvirke noens risikooppfatning. Det skal gjennomføres to kvalitative spørreundersøkelser som videre skal analyseres. Det er satt av 60 minutter til workshopen. Forskningsspørsmålene dreier seg i hovedsak om hva risikooppfatning er, og i hvilken grad tankene omkring dette kan variere med innflytelse av forskjellig type kommunikasjon.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NTNU ved Institutt for geografi er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Utvalget får spørsmål om å delta i dette studentprosjektet på bakgrunn av arbeidserfaring. Jeg tror at dine erfaringer og tanker kan gi et godt bidrag til oppgaven.

Det er sendt ut forespørsel om deltakelse til 5 stykker.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at jeg gjennomfører en workshop der du først skal bli utsatt for to typer "kommunikasjon av naturfare", for å så svare på to korte spørreskjema basert på dette. Det er satt av 60 min til workshopen.

Det vil muligens bli tatt notater, som senere kan bli analysert for bruk i bacheloroppgaven. Alle opplysninger om deg vil bli anonymisert og det er kun jeg, Jonas Erlandsen, som har tilgang til eventuelle notater og svar fra spørreskjemaene. Du vil ikke kunne gjenkjennes i selve oppgaven.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn.

Hvis du vil trekke deg, tar du kontakt med meg, Jonas Erlandsen, per tlf 969 61 626 eller jonas98aleksander@gmail.com

eller min veileder, Jakob Bonnevie Cyvin, per tlf 995 98 656 eller jakob.b.cyvin@ntnu.no

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er bare jeg, Jonas Erlandsen, som vil ha tilgang til opplysningene.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 20.06.2023. Ved prosjektslutt vil notater og spørreskjema slettes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU har Sikt Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til oppgaven eller datainnsamlingen, ta kontakt med:

- NTNU ved Jonas Erlandsen, jonas98aleksander@gmail.com, tlf 969 61 626, eller
- Veileder, stipendiat, Jakob Bonnevie Cyvin, jakob.b.cyvin@ntnu.no, tlf 995 98 656

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

- NTNU ved Jonas Erlandsen, jonas98aleksander@gmail.com, tlf 969 61 626, eller
- Veileder, stipendiat, Jakob Bonnevie Cyvin, jakob.b.cyvin@ntnu.no, tlf 995 98 656
- Vårt personvernombud: Thomas Helgesen.

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

- [Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør](#), eller på telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen,

Jonas Erlandsen

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Kommunikasjon av naturfare*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i workshop med bruk av forskjellig type kommunikasjon
- å delta i to kvalitative spørreundersøkelser

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Appendiks 3: Spørreundersøkelse del 1 og 2

Spørreundersøkelse del 1

1. Ditt navn og alder
2. Hva jobber du med?
3. Hva er dine tidligere erfaringer med slike dokumenter (kommunale ROS-analyser og/eller temaplaner)?
4. Nevn minst tre ting som dokumentene fikk frem som du la merke til.
5. På hvilken måte hjalp disse dokumentene deg til å forstå risikoen for en slik flomhendelse?
6. Basert på det du sitter igjen med etter å ha lest dokumentene; Hva er ditt inntrykk av alvorlighetsgraden for flom i dette området?
7. Hvilke begrensninger får du oppfatning av at slike dokumenter kan ha? Nevn minst to begrensninger.

Spørreundersøkelse del 2

1. Ditt navn og alder
2. Hva jobber du med?
3. Hva er dine tidligere erfaringer med VR?
4. Nevn minst tre ting som bruken av VR fikk frem som du la merke til.
5. På hvilken måte hjalp bruken av VR deg til å forstå risikoen for en slik flomhendelse?
6. Basert på det du sitter igjen med etter å ha gjennomført VR-opplevelsen; Hva er ditt inntrykk av alvorlighetsgraden for flom i dette området?
7. Hvilke begrensninger får du oppfatning av at en slik bruk av VR kan ha? Nevn minst to begrensninger.
8. Gjerne kom med øvrige spørsmål og/eller kommentarer til opplegget.

Appendiks 4: Tilknytninger til VR

Nettside (Thinglink):

<https://www.thinglink.com>

Prøve VR-demo selv (lenke til thinglink):

<https://www.thinglink.com/mediacard/1689329388513919780>

Se med VR-briller:

<https://www.thinglink.com/view/scene/1689329388513919780/webvr>

Short link:

<https://www.thinglink.com/vr/aDBbYE>

Appendiks 5: NSDs vurdering av behandling av personopplysninger



[Meldeskjema](#) / [Bacheloroppgave ved institutt for geografi, NTNU](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

745373

Vurderingstype

Standard

Dato

09.02.2023

Prosjekttittel

Bacheloroppgave ved Institutt for geografi, NTNU

Behandlingsansvarlig institusjon

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU) / Institutt for geografi

Prosjektansvarlig

Thomas Halvorsen

Student

ukjent

Prosjektperiode

02.01.2023 - 01.06.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Særlige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Uttrykkelig samtykke (Personvernforordningen art. 9 nr. 2 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 01.06.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

Sikt har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

FELLES INNMELDING STUDENTPROSJEKTER

Meldeskjemaet gjelder en felles innmelding av ca. 45 studentprosjekter med Thomas Halvorsen som prosjektansvarlig.

Fellesmeldingen skal oppfylle kriteriene som fremgår av våre nettsider: <https://sikt.no/felles-vurdering-av-studentprosjekt>

Personverntjenester gir her en samlet vurdering av bacheloroppgavene som er meldt i fellesmeldingen. Vurderingen gjelder kun for studentoppgaver som følger retningslinjene som gis i denne tilbakemeldingen. Prosjekter som ikke følger de gitte retningslinjene må meldes inn på eget meldeskjema.

Prosjektansvarlig har ansvar for hvert enkelt prosjekt som omfattes av denne innmeldingen. Prosjektene skal gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom prosjektansvarlig og personverntjenester.

Prosjektansvarlig må forsikre seg om at studentene sletter rådata i forbindelse med innlevering/sensur av oppgavene. Det bør legges

opp til at studentene bekrefter dette skriftlig til prosjektansvarlig når det er gjort, før prosjektansvarlig rapporterer om status for behandlingen av personopplysninger til personverntjenester.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Vi har vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene, men husk at det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvilke databehandlere du kan bruke og hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt. Husk å bruke leverandører som din institusjon har avtale med (f.eks. ved skylagring, nettspørreskjema, videosamtale el.)

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Se våre nettsider om hvilke endringer du må melde: <https://sikt.no/melde-endringer-i-meldeskjema>

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Vi vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

