

**JURAJ PALLAGHY & STINE ÅRESKJOLD NORDBØ**  
VEILEDER: MARIANNE NITTER

---



Universitetet  
i Stavanger

## **Holdninger til kommunens klimatilpasning tilknyttet havnivåstigning**

En sammenlignende casestudie av Stavanger og Tromsø kommune

---

**Bacheloroppgave 2024**  
**Byplanlegging og samfunnssikkerhet**  
**Universitetet i Stavanger**  
**Det teknisk-naturvitenskapelige fakultetet**



Fig 1. Simpson et al., 2024

# Sammendrag

Problemstillingen for denne oppgaven er: "Hvordan er innbyggernes holdninger til kommunens klimatilpasningsarbeid knyttet til havnivåstigning i Stavanger og Tromsø?" Dette er en sammenlignende casestudie av Stavanger og Tromsø kommune. Data samles inn basert på en blandet metode, hvor funn samles gjennom både kvantitative og kvalitative metoder ved bruk av dokumentanalyse og spørreundersøkelse. Oppgaven undersøker innbyggernes risikopersepsjon og bekymringer knyttet til havnivåstigning, samt hvordan alder og kjønn påvirker disse holdningene. Resultatene viser generelt en lav til moderat vurdering av risiko for konsekvensene av havnivåstigning. Mange innbyggere føler seg ikke tilstrekkelig informert om kommunenes arbeid med havnivåstigning, men har likevel en viss tillit til kommunenes innsats. Dokumentanalysen fremhever variasjoner i potensielle tiltak, som skyldes forskjeller i kystforhold mellom Stavanger og Tromsø. Oppgaven redegjør for eksisterende og potensielle tiltak for å håndtere havnivåstigning, og legger vekt på menneskers holdninger med fokus på kommunens arbeid med klimatilpasning.

## Abstract

The research question for this thesis is: "What are the residents' attitudes towards the municipality's climate adaptation efforts related to sea level rise in Stavanger and Tromsø?" This is a comparative case study of Stavanger and Tromsø municipalities. Data is collected using a mixed-method approach, with findings gathered through both quantitative and qualitative methods, including document analysis and surveys. The thesis examines residents' risk perception and concerns related to sea level rise, as well as how age and gender influence these attitudes. The results generally indicate a low to moderate assessment of the risk posed by the consequences of sea level rise. Many residents feel inadequately informed about the municipalities' efforts regarding sea level rise, but nevertheless have a certain level of trust in the municipalities' efforts. The document analysis highlights variations in potential measures, which are due to differences in coastal conditions between Stavanger and Tromsø. The thesis discusses existing and potential measures to address sea level rise, emphasizing residents' attitudes with a focus on the municipality's climate adaptation work.

# Forord

Denne bacheloroppgaven er skrevet som en avslutning på vårt studium i byplanlegging og samfunnssikkerhet ved Universitetet i Stavanger. Arbeidet har vært både utfordrende og lærerikt, og har gitt oss verdifull forståelse klimatilpasning knyttet til havnivåstigning og ulike holdninger til klimatilpasningen.

Vi ønsker å rette en stor takk til vår veileder, Marianne Nitter, for enestående støtte, veiledning og konstruktive tilbakemeldinger gjennom hele prosessen med oppgaven. Din kunnskap og engasjement har vært en stor inspirasjon for oss, og ga oss motivasjon til å jobbe målrettet med oppgaven. Vi vil også takke alle respondentene i Tromsø og Stavanger som tok seg tid til å delta i våre spørreundersøkelser.

En spesiell takk går til våre familier og venner for deres tålmodighet og støtte. Deres oppmuntring har vært avgjørende for å fullføre denne oppgaven.

Til slutt ønsker vi å takke Universitetet i Stavanger for å ha gitt oss muligheten til å fordype oss i et tema som er av stor samfunnsmessig betydning, og som vi mener vil være stadig mer aktuelt i fremtiden.

Stavanger, mai 2024

Juraj Pallaghy & Stine Åreskjold Nordbø

# Innholdsfortegnelse

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>1</b>
<b>FORORD</b> .....	<b>2</b>
<b>1. INNLEDNING OG PROBLEMSTILLING</b> .....	<b>4</b>
1.1 AVGRENSNING .....	6
1.2 BEGREPSAVKLARING.....	6
1.3 OPPGAVENS STRUKTUR .....	7
<b>2 TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 HAVNIVÅSTIGNING.....	7
2.2 RISIKO .....	10
2.2.1 Ulike tilnæringer på risiko .....	11
2.2.2 Klimarisiko .....	12
2.3 KLIMATILPASNING.....	12
2.3.1 Ansvar.....	12
2.3.2 Kommunenes klimatilpasningsverktøy .....	12
2.3.3 Eksempler på klimatilpasningstiltak.....	15
<b>3 METODE</b> .....	<b>15</b>
3.1 FORSKNINGSDESIGN .....	15
3.1.1 Casestudie.....	16
3.1.2 Sammenlignende casestudie .....	17
3.2 BLANDET METODE.....	17
3.2.1 Kvalitativ metode .....	17
3.2.2 Kvantitativ metode .....	18
3.3 STYRKER OG SVAKHETER VED METODE.....	20
3.4 FORSKNINGSETISKE RETNINGSLINJER.....	21
<b>4. EMPIRI</b> .....	<b>22</b>
4.1 FUNN FRA DOKUMENTANALYSEN .....	22
4.1.1 Funn fra HROS-analyse Tromsø.....	23
4.1.2 Funn fra HROS-analyse Stavanger.....	23
4.2 FUNN FRA KOST-NYTTE-ANALYSE .....	25
4.3.1 Funn fra Tromsø.....	25
4.3.2 Funn fra Stavanger.....	32
<b>5. DRØFTING</b> .....	<b>39</b>
5.1 KOMMUNENES TILPASNINGSARBEID .....	39
5.2 BARRIERER TIL KLIMATILPASNINGSARBEIDET .....	41
5.3 KOMMUNENES VERSUS INNBYGGERNES RISIKOVURDERING.....	41
5.4 HOLDNINGER OG TILLIT BLANT INNBYGGERNE .....	43
<b>6. KONKLUSJON</b> .....	<b>45</b>
<b>9. REFERANSER</b> .....	<b>47</b>
<b>10. VEDLEGG</b> .....	<b>55</b>
VEDLEGG A: KODESKJEMA – KOST-NYTTE-ANALYSE .....	55
VEDLEGG B: KODESKJEMA – HROS TROMSØ .....	58
VEDLEGG C: KODESKJEMA – HROS STAVANGER .....	63
VEDLEGG D: SPØRRESKJEMA.....	68

# 1. Innledning og problemstilling

En stadig økende urbanisering verden over har ført til at millioner av mennesker har bosatt seg langs kystområder. Selv om det å bo nær kysten byr på mange fordeler, slik som handel, transport, fiskeri og forsvar, medfører det også stadig flere utfordringer (Church & World Climate Research Programme, 2010, s. 1). Menneskeskapte klimaendringer er en av vår tids viktigste utfordringer og påvirker alle deler av samfunnet (Røyne, 2023, s. 11). En stor utfordring er det økende havnivået som vil skje i fremtiden (DSB, 2016, s. 10). Den økte oppmerksomheten rundt klimaendringer både i medier og blant forskere har bidratt til å plassere håndtering av havnivåstigning høyt på den globale dagsordenen, og vil ha stadig økende relevans (Simpson et al., 2024, s. 6). Klimaendringer driver havet inn i en «ny fase: varmere, surere og med stigende havnivåer», og havet vil stige i flere århundrer uansett store utslippskutt (United Nations, 2023). Dette vil føre til at stormflo og bølger trenger seg lenger inn på land enn de gjør i dag. Lavtliggende og kystnære områder vil bli mer utsatt. Områder som i dag ikke ligger under vann, kan bli permanent oversvømt (DSB, 2016, s. 10). FNs general-sekretær António Guterres advarer at

*«Stigende hav truer med masseflukt på bibelsk skala»*

*(United Nations, 2023)*

Guterres mener at verden vil være vitne til «masseflukt» av hele befolkninger som vil ha omfattende innvirkninger på liv og levebrød i regioner og økosystemer over hele verden (United Nations, 2023). Han påpeker at mange verdensbyer vil bli berørt av havnivåstigningen og oppfordrer FNs sikkerhetsråd til å bygge den politiske viljen som trengs for å møte de ødeleggende sikkerhetsutfordringene som oppstår som følge av havnivåstigning (United Nations, 2023).

Norge har hatt et ganske stabilt havnivå og har ikke erfart konsekvensene av havnivåstigning i samme grad som andre land som ligger langs kysten. Dette kan ha skapt en falsk trygghetsfølelse der risikoen på langsigte ikke tilstrekkelig er forstått eller også ignorert (Simpson et al., 2024, s. 6). Norge har generelt bratt kysttopografi, men fremdeles er det flere store områder som kan være utsatt. Mange kystbyer og infrastruktur ligger i faresonen (Kartverket.no, ). Det nøyaktige

omfanget av havnivåstigningen i Norge er fortsatt usikkert og derfor kreves det et langt tidsperspektiv i planleggingen av tiltakene langs kysten (Meld. St. 26, 2022, s. 55). Basert på tall fra Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap i 2015 ligger kommunene med størst potensielle berørte landarealer hovedsakelig i Nordland, Nord-Vestlandet, Troms og ytterst i Oslofjorden, mens kommunene med flest utsatte bygninger er primært på Vestlandet og Sørlandet (Kartverket.no, 2024a ). De ubebygde områdene er som regel mest sårbare, men det er viktig å merke seg at størrelsen på potensielt berørte bebygde områder vil nesten tredobles innen 2100 på grunn av klimaendringene og den påfølgende havnivåstigningen (Kartverket.no, 2024a).

Selv om Nasjonalstaten er den viktigste garantisten for samfunnssikkerheten i dag (Kruke et al., 2005, sitert i Engen et al., 2021, s. 273) kan den samtidig ikke løse alle risikoer forbundet med klimaendringene (Engen 2021, s. 273). De lokale konsekvensene av klimaendringer er ofte de som er synlige. Det er derfor nødvendig å sikre klimatilpasning på lokalt nivå, selv om de underliggende årsakene må løses på nasjonalt og internasjonalt nivå (Engen 2021, s. 273). Lokale, regionale og nasjonale myndigheter må samarbeide og ta hensyn til havnivåstigning. Det er behov for god samordning mellom statlige aktører for å sikre at de berørte områdene blir ivaretatt og at staten er samordnet overfor lokale og regionale myndigheter (Meld. St. 26, 2022, s. 55).

Tromsø og Stavanger er blant byene som står overfor betydelige fremtidige utfordringer på grunn av økende havnivå. For å møte disse utfordringene, er det avgjørende å innhente relevant og kvalifisert informasjon som kan danne grunnlaget for kommunenes arbeid med klimatilpasning (COWI, 2017, s. 15). Innbyggernes holdninger til hvordan kommunene håndterer denne stadig økende utfordringen er viktig, da det blant annet er oppfatninger, verdier og normer som muliggjør eller begrenser handling og tilpasning (Adger et al., 2009, s. 345). Dette har ført til problemstillingen:

Hvordan er innbyggernes holdninger til kommunens klimatilpasningsarbeid knyttet til havnivåstigning i Stavanger og Tromsø?

## 1.1 Avgrensning

Innbyggernes holdninger kan påvirkes av en rekke faktorer slik som kultur, politisk syn, beliggenhet og stedsidentitet når det kommer til klimatilpasning. På grunn av oppgavens omfang, har vi valgt å fokusere på hvordan lokasjon, kjønn og alder kan påvirke individers holdninger til kommunens klimatilpasningsarbeid. En annen avgrensning i denne oppgaven vil være å undersøke et begrenset utvalg av norske kystbyer som har en beliggenhet med minimal landheving, nemlig Stavanger og Tromsø. Vi går ikke inn i dybden på hva som forårsaker havnivåstigning, men fokuserer mer på hvordan kommunene håndterer denne utfordringen.

## 1.2 Begrepsavklaring

### **Samfunnssikkerhet**

«Samfunnets evne til å verne seg mot og håndtere hendelser som truer grunnleggende verdier og funksjoner og setter liv og helse i fare. Slike hendelser kan være utløst av naturen, være et utslag av tekniske eller menneskelige feil eller bevisste handlinger» (Meld. St. 10, 2016, s. 9)

### **Robusthet**

Evnen et system har til å tåle påkjenninger og stress (Aven, 2022a).

### **Resiliens**

Evnen et system har til å gjenopprette sine funksjoner etter en påkjenning. (Aven, 2022b)

### **Sårbarhet**

Mangelen på evnen systemet har til «å tåle påkjenninger og stress som kan føre til skader og tap» (Aven, 2023a)

### **Eksposering**

Når man utsettes for en ytre påvirkning (Smedbold et al., 2021).

### **Fare**

«Risiko- og sårbarhetsforhold som i gitte situasjoner kan føre til uønskede hendelser» (DSB, 2022a, s. 23).

### **Usikkerhet**

Det å ikke vite «sann verdi av en størrelse eller fremtidige konsekvenser av en aktivitet» (Aven, 2023b).

## 1.3 Oppgavens struktur

I innledningen har vi introdusert aktualiteten av dagens utfordringer knyttet til temaet havnivåstigning, samt gjort rede for problemstillingen. Deretter har vi avklart avgrensningene for oppgaven etterfulgt av en begrepsavklaring. Videre vil vi presentere teorien for å legge grunnlaget for empiri og diskusjon. Temaene i teorien er havnivåstigning, risiko, risikopersepsjon og klimatilpasning. Påfølgende skal vi redegjøre for metoden som er anvendt i denne oppgaven. Her vil vi klargjøre fremgangsmåten for oppgaven, inkludert forskningsdesign, metodiske tilnærminger, samt vurdering av styrker, svakheter og forskningsetiske retningslinjer. Deretter skal vi presentere empirien fra dokumentanalysen og spørreundersøkelsen som igjen benyttes i drøftingsdelen av oppgaven. I drøftingsdelen skal vi diskutere problemstillingen ved å sammenligne funn og teori. I denne delen vil vi diskutere likheter og forskjeller mellom innbyggernes holdninger og hva som påvirker disse holdningene, samt kommunenes klimatilpasningsstrategier. Til slutt vil vi komme med en konklusjon.

## 2 Teori

### 2.1 Havnivåstigning

Ifølge FNs klimapanelers femte hovedrapport er det to hovedårsaker til at havnivået stiger. Den første årsaken er at havet utvider seg når det blir varmere og tar større plass. Den andre årsaken er smelting av landbaserte ismasser (isbreer og innlandsis) (Miljødirektoratet et al., 2014, s. 4). Når is på land smelter og renner ut i havet, vil det øke mengden vann i havet (Røyne, 2023, s. 135). Havnivåstigning kan påvirke stormflonivået (DSB, 2016, s. 10). Stormflo oppstår når værforhold som lavt lufttrykk og kraftig vind forårsaker ekstra høy vannstand ved å presse vannet inn mot kysten (DSB, 2016, s. 10).

Det finnes regionale forskjeller i havnivåstigning på grunn av et komplisert samspill mellom geofysiske prosesser (Kartverket.no, 2024b). For eksempel så vil landheving etter at isen trakk seg tilbake etter siste istid påvirke havnivåstigningen i ulik grad (Kartverket.no, 2024c).



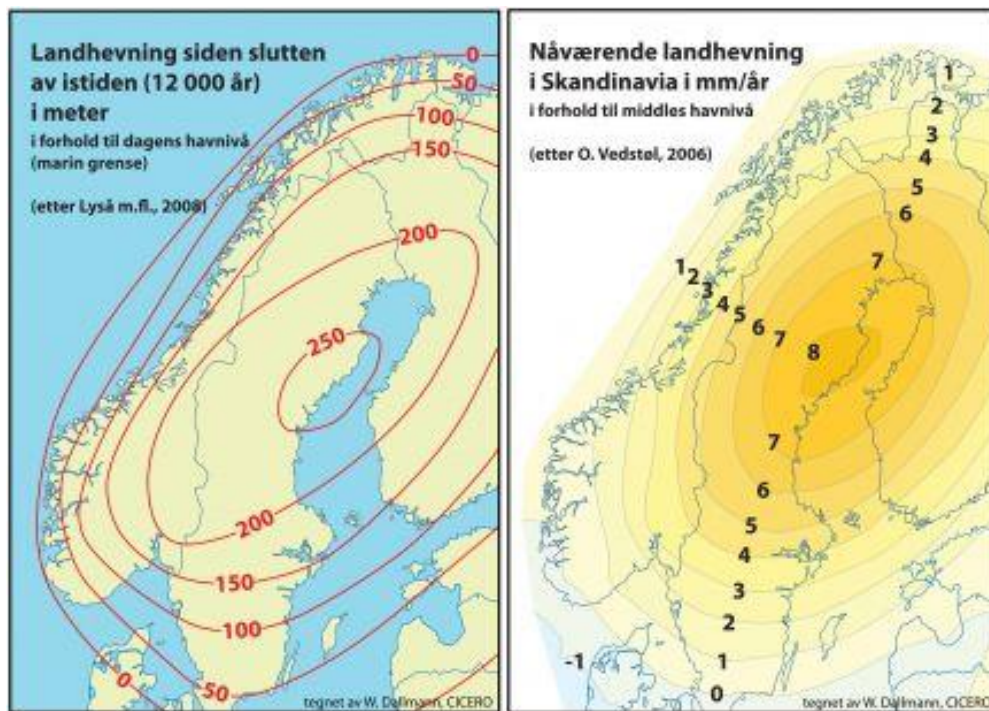


Fig. 2.0. Landhevning siden slutten av istiden (12 000 år) i meter (venstre) omtegnet etter Lyså et al., 2008 (Dallman & Risan, 2008) og nåværende landhevningsrate i Skandinavia i mm/år i forhold til middels havnivå i perioden 1880-1991 omtegnet etter Vedstøl, 2006 (Dallman & Risan, 2008).

Til venstre, viser figur 2.0 ingen/liten landhevning langs ytterpunkter i Nord og Sør-Vestlig deler av Norge. Til høyre ser man at den nåværende landhevingen er lavest i deler av Sør-Vestlandet, særlig i byer som Stavanger. Byer som Tromsø ligger også på den ytterste kanten av sirkelen hvor landhevingen er minst (Dallman & Risan, 2008).

### *Scenarioer i Stavanger og Tromsø*

Scenarioer er en slags fremtidsbilde av hvordan fremtidig utvikling kan bli, eller et mål på hvordan man ønsker den skal bli. Det blir ofte brukt av planleggere og beslutningstakere for å analysere situasjoner der utfallene er usikre (Aamaas & Romundstad, 2021, s. 1)

Sosioøkonomiske utviklingsbaner ("Shared Socioeconomic Pathways", SSPer) er ulike fortellinger om hvordan verden utvikler seg frem til 2100, med fokus på hvordan den påvirker forskjellige grupper på ulike måter (Aamaas & Romundstad, 2021, s. 1) «Representative Concentration Pathways» (RCPer) er utslippsbaner som indikerer en klimaeffekt i 2100 (Aamaas

& Romundstad, 2021, s. 2). SSP 5 i sammenheng med RCP 8,5 vil si veldig høye utslipp (Simpson et al., 2024, s. 23) og fossil basert utvikling (Aamaas & Romundstad, 2021, s. 1).

Tabell 2.0. Prosjektert relativ havnivåstigning for 2090 i meter fra rapportene IPCC AR5 (RCP 8.5) og IPCC AR6 (SSP 5-8.5). Perioden 1995-2014 brukes som referanse (Simpson et al., 2024, s. 71).

	RCP 8.5 (IPCC 5)	SSP 5-8.5 (IPCC 6)
<b>Stavanger</b>	0,49 (0,23 til 0,75)	0,54 (0,31 til 0,82)
<b>Tromsø</b>	0,29 (0,06 til 0,54)	0,35 (0,11 til 0,64)

Til venstre i tabell 2.0 ser man prosjektert relativ havnivåstigning i Stavanger og Tromsø ved RCP 8.5 i 2090 basert på rapporten *Klima i Norge i 2100*. Denne rapporten er igjen basert på FN's klimapanelers femte hovedrapport (IPCC AR5) (Simpson et al., 2024, s. 71). For Stavanger er den prosjekterte havnivåstigningen 49 centimeter, med et usikkerhetsintervall på 23 til 75 centimeter, og for Tromsø er den 29 centimeter, med et usikkerhetsintervall på 6 til 51 centimeter (Simpson et al., 2024, s. 71). I den nye rapporten fra 2024, *Sea Level Rise and Extremes in Norway*, som er basert på FN's klimapanelers sjette hovedrapport (IPCC AR6), er projeksjonene for begge byene generelt litt høyere (vist til høyre i tabell 2.0) (Simpson et al., 2024, s. 71).



Fig 2.1 a) Prognose til havnivåstigning ved Tromsø havn i 2090 ved middel høyvann (Kartverket, u.å. a).



Fig 2.1 b) Prognose til havnivåstigning ved Tromsø havn i 2090 ved en 200 års stormflo (Kartverket, u.å. a).



Fig 2.2 a) Prognose for havnivåstigning i Vågen i Stavanger i 2090 ved middel høyvann (Kartverket, u.å. b).

Fig 2.2 b) Prognose for havnivåstigning i Vågen i Stavanger i 2090 ved en 200 års stormflo (Kartverket, u.å. b).

Prognosene i figurene 2.1 og 2.2 a og b baserer seg på tall fra FN's klimapanel's femte hovedrapport (IPCC AR5). Middel høyvann vil si et gjennomsnitt av alle høyvannene på et sted over en tidevannsperiode på 19 år (Kartverket.no, 2023) Fig 2.1 og Fig 2.2 b viser til hva som antatt blir berørt ved en 200 års stormflo i 2090 ut ifra vannstandsmålere i Stavanger kommune og Tromsø kommune. Ved en 200 års stormflo i 2090 vil det i Stavanger være 2825 bygninger som blir berørt. Tall er ikke satt for Tromsø (Kartverket.no, u.å. b).

## 2.2 Risiko

Risiko refererer til usikkerheten om og alvorligheten av konsekvenser eller utfallene av en aktivitet med hensyn til noe mennesker verdsetter (Aven & Renn, 2010, s. 3). Usikkerheten er knyttet til konsekvenser, realisering og alvorligheten av en eventuell hendelse. Alvorlighetsgraden refererer til intensitet, størrelse, utbredelse og omfang, i forhold til forringelse av konkrete ting, sosiale forhold og verdier som mennesker verdsetter (Engen et al., 2021, s. 94–95). Målestokker på tap og gevinst uttrykkes ofte kvantitativt gjennom for eksempel penger eller antall dødsfall, slik at det er mulig å definere alvorlighetsgraden av utfall og konsekvenser av risikoer. Risikobegrepet må dermed basere seg på usikkerheten utover en tallfestet sannsynlighet (Engen et al., 2021, s. 95).

## 2.2.1 Ulike tilnæringer på risiko

### *Det teknisk-økonomiske perspektivet*

I det teknisk-økonomiske perspektivet er ofte risiko presentert som sannsynlighet multiplisert med konsekvens, altså via kvantitativ data (Engen et al., 2021, s. 92). Det blir benyttet sannsynligheter og forventningsverdier for å uttrykke risikoer og ulike konsekvenser (Engen et al., 2021, s. 106). Modellene kan gi en målestokk for å evaluere hva som er akseptabelt, sammenligne ulike muligheter til å forebygge og eventuelt forhindre at hendelsen skjer og/eller minimere konsekvensene etter at hendelsen har skjedd (Engen et al., 2021, s. 106). Beslutnings-taking i dette rasjonelle perspektivet involverer valg basert på alternativet som gir høyest forventet nytteverdi (Engen et al., 2021, s. 107).

### *Det psykologiske perspektivet*

I det psykologiske perspektivet refererer risikopersepsjon til de mentale prosessene som foregår under en hendelse og hvordan disse påvirker og former individets vurderinger knyttet til sannsynlighet og alvorlighetsgraden av hendelsen. Risikopersepsjonen kan spille en rolle i om man oppfatter risikoen som akseptabel eller ikke (Engen et al., 2021, s. 108). Risikopersepsjon baserer seg på enkeltpersoners kognitive egenskaper, personlige erfaringer og individuelle verdier (Engen et al., 2021, s. 96). Risikovurderingen påvirkes av den som utfører vurderingen, samtidig som vurderingen også er påvirket av felles kunnskap om teorier og metoder (Engen et al., 2021, s. 96). To særlig viktige faktorer for valg av informasjon er evne og motivasjon (Engen et al., 2021, s. 108). Evne til å behandle informasjon innebærer at personer har fysisk tilgang til informasjonen, at de har tid til å behandle den, og at det skal være minimalt med distraherende faktorer til stede. Motivasjonen påvirkes av personlig interesser, verdier og selvbevissthet (Engen et al., 2021, s. 108). Når informasjonen blir mottatt, er det ofte normale fornuftsreaksjoner som oppstår for å behandle den, også kalt «kognitive heuristikker» (Engen et al., 2021, s. 109). Man selekterer og systematiserer sanseinntrykk gjennom mentale filtre. Disse filtrene er viktige for hvordan man anser sannsynligheten for at en hendelse skjer eller ikke, og hvordan man forholder seg til denne hendelsen (Engen et al., 2021, s. 109). Risikopersepsjon spiller en avgjørende rolle når det gjelder beslutningsprosesser knyttet til både handling og implementering av risikoreducerende tiltak (Engen et al., 2021, s. 111). Risikopersepsjon kan bli påvirket av tekniske risikoanalyser og av individets egne risikovurderinger og persepsjoner (Engen et al., 2021, s. 111).

### 2.2.2 Klimarisiko

Klimarisiko er risiko knyttet til konsekvenser av endringer i klimaet med et skille mellom fysisk risiko og overgangsrisiko (Engen et al., 2021, s. 290). Fysisk risiko er forandringer og effekter av klimaendringer slik som stigning i havnivået, mens overgangsrisiko handler om tiltak og internasjonale avtaler som myndigheter har inngått for å håndtere klimaendringene. Klimarisiko påvirkes blant annet graden av fare, sårbarhet og eksponering (Engen et al., 2021, s. 290) og er avhengig av de tiltakene og beredskapen som blir gjort. Eksponeringen øker når mennesker bor på spesifikke sårbare geografiske områder (Engen et al., 2021, s. 277).

## 2.3 Klimatilpasning

To mulige måter å håndtere havnivåstigningen på er redusering («mitigation») og tilpasning («adaptation»). Disse opererer på ulike skalaer. Å redusere klimagassutslippene er nødvendigvis en global aktivitet, mens tilpasning skjer på mindre skala, ofte lokalt eller nasjonalt (Nicholls et al., 2007, s. 345). Klimatilpasning handler om å planlegge og gjennomføre tiltak for å håndtere naturfarer slik som stormflo, havnivåstigning, flom, ras og andre gradvise påvirkninger utløst av klimaendringene (KS, 2019). Det handler også om beslutningstaking som både reduserer de negative konsekvensene av klimaendringer og utnytter de positive mulighetene disse endringene bringer (Miljødirektoratet et al., 2014).

### 2.3.1 Ansvar

Ansvar for klimatilpasning ligger til den aktøren som har ansvaret for en oppgave eller funksjon som blir berørt av klimaendringer (Miljødirektoratet, 2024). Alle i samfunnet har et ansvar for klimatilpasning, det gjelder offentlig myndigheter, bedrifter, interesseorganisasjoner, frivillige organisasjoner og privatpersoner (Miljødirektoratet, 2024).

### 2.3.2 Kommunenes klimatilpasningsverktøy

Kommunen tar i bruk forskjellige virkemidler for å forberede seg på og håndtere klimaendringer. Verktøyene kan være ulike lover, klimaprofiler, kost-nytte analyser og føre-var-prinsippet.

#### *Plan- og bygningsloven*

Plan- og bygningsloven er en norsk lov som tar seg av regulering og bruken av arealer i Norge, samt er det grunnleggende lovverket innenfor dette feltet. Den gjelder for alle typer byggeprosjekter og virksomheter (Solvik et al., 2024). Klimahjelperen er en veileder i hvordan å ivareta samfunnssikkerhet og klimatilpasning i planlegging etter plan og bygningsloven (DSB,

2016, s. 8). Den er prioriterer hvordan å forebygge mot ulike naturfarer slik som flom, skred, overvann og havnivåstigning/stormflo (DSB, 2016, s. 8). I klimahjelperen står det at klimatilpasning skal bygge på det overordnede prinsippet om bærekraftig utvikling etter plan og bygningsloven (DSB, 2016, s. 8). Bærekraftig utvikling defineres som «en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov» (World Commission Environment and Development & Brundtland, 1987 sitert i FN, 2023). Føre-var prinsippet skal også legges til grunn når man vurderer konsekvensene av klimaendringene (DSB, 2016, s. 8). Ved en alvorlig aktivitet med høy usikkerhet innebærer prinsippet at man skal unngå sentral skade på naturen og miljøet når man tar beslutninger. Manglende kunnskap skal ikke brukes som begrunnelse for å unnlate å treffe tiltak. Tvilen skal bidra til å gagne miljøet og naturen (Engen et al., 2021, s. 382).

### *Sivilbeskyttelsesloven*

Sivilbeskyttelsesloven er en norsk lov som forvalter beredskapstjenester for sivilforsvaret og andre statlige enheter. Loven innebærer ulike sivile prosedyrer for å beskytte liv miljø, infrastruktur og andre viktige verdier overfor krig, naturkatastrofer, samt andre uønskede hendelser (Bukkvoll, 2023). Loven utgjør et grunnlag for kummens arbeid med samfunnssikkerhet og beredskap, også ved planer som er utarbeidet etter plan-og bygningsloven (DSB, 2022, s. 23). Sivilbeskyttelsesloven §14 pålegger kommunene en beredskapsplikt der de må gjennomføre en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse (HROS) (Engen et al., 2021, s. 227). . HROS skal gi kommunen oversikt over risiko og sårbarhet og være et beslutnings og kunnskapsgrunnlag for kommunens arbeid med samfunnssikkerhet og beredskap (DSB, 2022, s.11). For å kunne velge ut mulig fremtidige uønskede hendelser for så å kunne vurdere disse videre tar kommunen utgangspunkt i farer og trusler (DSB, 2022, s.23).

### *Informasjonsinnhenting: Klimaprofiler*

Klimaprofiler gir et sammendrag av klimaet, forventede klimaendringer og klimautfordringer for ulike fylker i Norge. Disse profilene er for nå basert på informasjon fra FN's klimapanel's femte hovedrapport (Norsk klimaservicesenter, ). Profilene er delt inn i fire kategorier: sannsynlig økning, mulig sannsynlig økning, sannsynlig uendret eller mindre, og usikkert. I tillegg er det beregnet et klimapåslag som angir hvor mye dagens ekstremverdi bør økes for å ta høyde for fremtidige klimaendringer, for eksempel 200-års stormflo (Norsk klimaservicesenter, 2017).

## Rogaland og Troms



Fig 2.3 Klimaprofil Rogaland (til venstre) og Troms (til høyre)

Fig 2.3 illustrerer klimaprofilene for Troms og Rogaland. Det vil være en sannsynlig økning i stormflonivået på grunn av forventet havnivåstigning (Norsk klimaservicesenter, 2017). Anbefalt klimapåslag for beregning av stormflonivåer er 47-73cm for Troms og 61-81cm for Rogaland (Norsk klimaservicesenter, 2017)

### *Kost-nytte analyser*

Kost-nytte analyser er lønnsomhetsanalyser der fordeler og ulemper tallfestes så langt det lar seg gjøre (Sirnes et al., 2021). Hovedmålet med kost-nytte analyser er å tydeliggjøre konsekvensene av ulike tiltak, inkludert økonomiske, miljømessige, helsemessige og sikkerhetsmessige effekter, for å støtte rasjonelle beslutninger og en klar offentlig debatt. I en kost-nytteanalyse er alle virkninger av et tiltak vurdert i kroner (Aven, 2022b, s. 45).

### 2.3.3 Eksempler på klimatilpasningstiltak

For å beskytte mot havnivåstigning refererer man ofte til hard beskyttelse slik som diker, sjømur og stormflodbarrer for å håndtere flom, erosjon og oversvømmelse (Nicholls, 2018, sitert i Oppenheimer et al., 2019, s. 385). Tilpasningstiltak for erosjon og flom inkluderer også byggeregler, heving av hus, løfting av verdigjenstander til høyere etasjer og endringer i arealbruk (Oppenheimer et al., 2019, s. 385). Man kan også bygge utover sjøen for å redusere risikoen for bakomliggende områder. Eksempel på dette kan være å bygge diker rundt lave områder, fylle opp med sand og plante vegetasjon (Oppenheimer et al., 2019, s. 385).

## 3 Metode

Når man utforsker metoder i forskning, fokuserer man på hvordan data er innsamlet om virkeligheten. Metoden blir dermed et verktøy for å gi en forståelse av virkeligheten. Valget av problemstilling og metode vil påvirke hvilken informasjon som blir samlet inn (Jacobsen, 2022, s. 23–24).

### 3.1 Forskningsdesign

Forskningsdesignet betegner «en beskrivelse av hvordan hele analyseprosessen skal legges opp for at man skal kunne løse den aktuelle oppgaven» (Silkaset et al., 2021, s. 89). Kvalitative data er preget av åpenhet, hvor forskeren kommuniserer og uttrykker sine meninger, oppfatninger og fortolkninger i sine egne ord (Jacobsen, 2022, s. 139). Slik data er tett knyttet til induktive undersøkelsesdesign. Forskeren forsøker å legge så få føringer som mulig på den informasjonen



som samles inn. Først etter at informasjon er samlet inn, blir den strukturert og satt inn i kategorier som er forbundet med hverandre (Jacobsen, 2022, s. 139). Man går dermed fra teori til empiri (Jacobsen, 2022, s. 31).

**Teori**  **Empiri**

Figur 3.0 Induktiv tilnærming

For å velge kvantitativ tilnærming må man derimot kategorisere før man samler inn informasjonen. Forutsetningen for kvantitativ tilnærming er at man har oversiktlige variabler og verdier som kan skrives som tall. Det medfører at denne tilnærmingen legger sterke føringer på hvilken informasjon som blir innhentet (Jacobsen, 2022, s. 139). Kvantitativ tilnærming er knyttet til deduktive undersøkelsesdesign. Først skaper man noen forventninger om hvordan virkeligheten ser ut, og så samler man inn empiri. Deretter ser man om virkeligheten stemmer med forventningene (Jacobsen, 2022, s. 27).

**Empiri**  **Teori**

Figur 3.1 Deduktiv tilnærming

### 3.1.1 Casestudie

En case involverer en grundig studie av én eller noen få enheter. Disse enhetene kan variere i form, størrelse og omfang både geografisk og i tid (George & Bennett, 2005 sitert i Jacobsen, 2015, s. 99). Det er vanlig å skille mellom studier av enkelt eller flere caser (Jacobsen, 2015, s.99). I en enkelt case studie går forskeren dypt inn i en situasjon, organisasjon eller en annen avgrenset enhet i tid og rom (Jacobsen, 2015, s. 100). Ved en flercasestudie har forskeren mulighet til å sammenligne ulike situasjoner, organisasjoner eller enheter. Flere caser gir økt mulighet for generalisering til andre caser og sammenligning av caser kan avdekke årsakssammenhenger (Jacobsen, 2015, s. 105). Sammenlignende casestudier er en form for flercasestudie som først og fremst blir brukt for å etablere kausale sammenhenger mellom fenomener. Sammenlignende caser gir informasjon i to eller flere avgrensede områder (tid og rom) (Jacobsen, 2015, s. 105).

### 3.1.2 Sammenlignende casestudie

I en sammenlignende casestudie kan man velge å fokusere på mest mulig like eller ulike caser. Mest like caser innebærer caser som er mest mulig like med hensyn på alt annet enn de forskjeller som skal forskes på, mens mest ulike caser er ulike på alt annet enn bestemte utfall eller sammenhenger (Andersen, 2021, s. 104). I denne oppgaven sammenlignes Stavanger og Tromsø kommune, med fokus på å velge så like caser som mulig. Begge kommunene er kystkommuner som står overfor lignende utfordringer knyttet til havnivåstigning. Til tross for disse likhetene, kan det være forskjeller i tilpasningsstrategier og lokale holdninger. Ved å sammenligne disse to casene, søker vi å få innsikt i kommunens håndtering av havnivåstigning og identifisere eventuelle ulikheter/likheter i innbyggernes holdninger knyttet til håndteringen basert på lokasjon, kjønn og alder.

## 3.2 Blandet metode

Kvalitative metoder har den egenskapen at man går i dybden for å forstå, mens i kvantitative metoder søker man å forklare. De er komplementære og man vil ha utbytte av å benytte begge to (metodetriangulering) (Silkose et al., 2021, s. 117). Kvalitative metoder har ofte sin styrke når det gjelder spørsmål av typen «hva?», «hvorfor?» og «hvordan?», mens kvantitative metoder «hvor mange?» (Silkose et al., 2021, s. 118). Begrensninger ved kvantitativ data kan balanseres med styrker fra kvalitativ data, og omvendt. Dette gjør at man kan utnytte styrkene ved begge metodene for å kunne svare på problemstillingen (Silkose et al., 2021, s. 118).

### 3.2.1 Kvalitativ metode

Kvalitativ metode er en forskningsmetode der målet er å forstå sosiale fenomener gjennom intervju, observasjon, eller analyser og visuelle framstillingsformer. Dataene presenteres vanligvis som tekst (Thagaard, 2018, s. 14). I denne oppgaven benyttes kvalitativ dokumentanalyse.

#### *Kvalitativ dokumentanalyse*

Dokumentanalyse har blitt definert som «detaljerte undersøkelser av dokumenter» (Wharton, 2006 sitert i Harding, 2019, s. 46). Det er en tilnærming som ofte blir anvendt på materialer som offentlige rapporter, aviser, brev og dagbøker (Harding, 2019, s. 46). Koding av kvalitative data er typisk en fremgangsmåte for å sortere tekstdata for å få en bedre oversikt over innholdet (Grønmo, 2004, s. 266). Åpen koding innebærer å avdekke mønstre i materialet. Man starter med

å lese gjennom tekstene som skal analyseres og danner et inntrykk. Basert på videre refleksjon og gjentatte gjennomlesninger av materialet vil man etter hvert kunne utvikle en stadig dypere innsikt og forståelse av viktige empiriske mønstre (Grønmo, 2004, s.266). Kodingen blir brukt som fremgangsmåte for å forenkle tekstenes innhold der man finner ett eller noen få stikkord som kan beskrive et større utsnitt av teksten, for eksempel setninger eller hele avsnitt.. Videre blir det dannet underkategorier/subkategorier for hver kategori (Grønmo, 2004, s.267).

### *Dokumentutvalgelse*

Dokumentene som ble brukt i analysen var HROS-analyser og en kost nytte analyse for Stavanger og Tromsø kommune. Disse dokumenter ble valgt for å gi innsikt i både risikovurderingene som kommunene har gjort og de foreslåtte strategiene for å håndtere risikoen for havnivåstigning generelt og på en kostnadseffektiv måte.

### 3.2.2 Kvantitativ metode

Kvantitativ metode er en strukturert forskningsmetode med fokus på innsamling og statistisk analyse av tallbaserte data for å identifisere tendenser, teste teorier og komme fram til overordnede konklusjoner (Grønmo, 2023). Spørreskjema er en kvantitativ metode som karakteriseres ved at det er en distanse mellom forskeren og deltakerne i forskningsprosjektet og er brukt i denne oppgaven(Thagaard, 2018, s. 16).

### *Spørreundersøkelse*

Spørreundersøkelser er et instrument for å samle inn informasjon som gjør at kommunikasjonen mellom intervjueren og respondentene blir standardisert. Alle respondentene blir stilt de samme spørsmålene i samme rekkefølge og får samme svaralternativer (Silkaset et al., 2021, s. 73). Alternativene er enten ja/nei, grad av risiko, grad av konsekvenser og grad av hvor informert en er. Alternativene for tiltak er basert på tiltak for klimarisikoreduksjon i fra Engen et al., 2021, s.287-295. Disse er styrking av samarbeid, økt investering i teknologi, bedre informasjonstilgang og oppdatere eksisterende infrastruktur. Den sistnevnte er hentet fra teorien i oppgaven om «harde» klimatilpasningstiltak.

Spørreundersøkelsen ble gjennomført gjennom strukturerte dialoger med innbyggere bosatt i Stavanger og Tromsø. For å unngå mulige feilkilder og unøyaktigheter som kan oppstå i databaserte undersøkelser, ble det valgt å utføre undersøkelsen fysisk. Denne tilnærmingen kan sikre mer troverdige resultater ettersom man kan direkte interagere med deltakerne. Åpne

spørsmål ble unngått på grunn av slike spørsmål kan kreve større motivasjon fra respondentene. I stedet ble spørsmålene formulert med flere svaralternativer (Halvorsen, 2012, s. 142). Hver dialog varte i omtrent 10-15 minutter, hvorav en tredjedel av tiden ble brukt til å forklare relevante begreper, temaet for undersøkelsen og dens formål. Svarene ble skrevet ned mens spørreundersøkelsen foregikk. Spørreundersøkelsen fant sted fra kl 12:00 til 15:00 onsdag 21 februar utenfor Tromsø bibliotek og byarkiv og flere plasser langs Havnegata i Tromsø. I Stavanger ble undersøkelsen gjennomført langs Skagenkaaien, domkirkeplassen og torget fra kl 13:00 til 16:00 torsdag 22 februar. Det var 49 personer som deltok i Stavanger, mens det var 46 i Tromsø. Aldersgruppene ble på forhånd satt der 18 var den laveste alderen.

Tabell 3.1 Respondenter i spørreundersøkelsen gjort i Tromsø delt inn i kjønn og alder

<b>Kjønn Respondenter</b>		<b>Alder Respondenter</b>	
<i>Kvinner</i>	26	<i>18-26</i>	11
<i>Menn</i>	20	<i>27-39</i>	11
<i>Sum</i>	46	<i>40-50</i>	7
		<i>51-60</i>	7
		<i>61-80</i>	5
		<i>80+</i>	5
		<i>Sum</i>	46

Tabell 3.2 Respondenter i spørreundersøkelsen gjort i Stavanger delt inn i kjønn og alder

<b>Kjønn Respondenter</b>		<b>Alder Respondenter</b>	
<i>Kvinner</i>	26	<i>18-26</i>	16
<i>Menn</i>	23	<i>27-39</i>	17
<i>Sum</i>	49	<i>40-50</i>	7
		<i>51-60</i>	2
		<i>61-80</i>	3
		<i>80+</i>	4
		<i>Sum</i>	49

Tabell 3.1 og 3.2 viser hvor stort antall av respondentene som var kvinner og menn og hvilken aldersklasse de tilhørte i.

Målet med undersøkelsen var å utforske forskjeller i hvordan innbyggere i Stavanger og Tromsø oppfatter risikoene knyttet til havnivåstigning, med særlig vekt på deres holdninger til kommunens håndtering av denne problematikken. I tillegg ble det undersøkt om faktorer som kjønn og alder påvirker oppfatningene.

### 3.3 Styrker og svakheter ved metode

Et sentralt argument for bruk av casestudier er forskernes dyptgående og detaljerte innsikt. Dette bidrar til høy validitet (Andersen, 2021, s. 156). Validitet (gyldighet) handler om hvor godt man måler det man har lyst å måle (Silkose et al., 2021, s. 89). Man kan få systematiske feil om man måler noe annet enn det som var hensikten. Reliabilitet (pålitelighet) på et overordnet nivå handler om i hvilken grad det er mulighet til å stole på resultatene, altså om de er pålitelige (Silkose et al., 2021, s. 89). Feilene som oppstår burde være minst mulige for at undersøkelsen skal ha en økt reliabilitet (Silkose et al., 2021, s. 89). Robert K. Yin argumentert for at casestudier muliggjør grundige analyser av fenomener, noe som fremmer en dyp forståelse. Casestudier er fleksibel og tilpasningsdyktig, ideell for å studere komplekse fenomener i realistiske omgivelser (Yin, 1984, s. 58).

Til tross for casestudiers mange fordeler, har de også blitt kritisert for sine begrensninger. Yin påpeker at casestudier ofte lider av utilstrekkelig grundighet. Forskerne har en tendens til unøyaktighet, som kan føre til at tvetydige bevis eller subjektive meninger i resultatene og konklusjonene (Yin, 1984, s. 21). Måten man har fremstilt spørsmålene kan legge føringer på svarene man fikk i spørreundersøkelsen og viktige aspekter med rapportene kan ha blitt ignorert på grunn av subjektiv utvelgelse av hva som er viktig. En annen viktig begrensning ved bruk av casestudier er deres begrensede mulighet for vitenskapelig generalisering, grunnet at de ofte baserer seg bare på ett enkelt subjekt eller noen få subjekter (Yin, 1984, s. 21). Det kan være vanskelig å generalisere statistikk fra en case til andre tilfeller og det kan være utfordrende å etablere kausale sammenhenger på grunn av at man mangler kontroll over andre faktorer som kan påvirke resultatene (Jacobsen, 2015, s. 100). Det er utfordrende å generalisere funnene i spørreundersøkelsen med et begrenset antall eldre respondenter i utvalget, samt et lavt antall respondenter.

“Selection bias” forstås som en form for utvelgingsprosess enten i designet eller i fenomenet som blir undersøkt eller resultater som lider av systematiske feil. Slike skjevheter kan oppstå når man velger tema selv (L. George & Bennett, 2005, s. 23). Kognitiv «bias» kan også oppstå på grunn av kunnskaper til variabler i case studien. Tilknytningen til Stavanger kan gjøre oss blinde på mulige løsninger som man selv tenker ikke står i tråd med vårt eget syn. På en annen side er det brukt rapporter med et åpent sinn, men det vil alltid underligge «bias» på grunn av tilknytning til stedet. Det samme er med byer i Norge, vi har kunnskap fra før og kan derfor kanskje utelukke viktige aspekter (George & Bennett, 2005, s.24). Andre utfordringer med casestudier at det ikke er noen enkle prosedyrer på å si hva en case er, hvordan man skal utføre dem, hvordan man presenterer resultatet og trekker slutninger (Andersen, 2021, s. 155). I oppgaven er det en ubalansert fordeling i respondentene i spørreundersøkelsen, med flere kvinner som ble spurt sammenlignet med menn, samtidig som de yngste aldersgruppene er mest representert. For å øke både validitet og reliabilitet kunne en løsning være å spørre flere respondenter på ulike tidspunkter av døgnet der man kanskje kunne fått jevnere fordeling av alder og kjønn.

### 3.4 Forskningsetiske retningslinjer

I arbeidet med denne bacheloroppgaven ble det lagt vekt på å følge etiske retningslinjer for å sikre at forskningen gjennomføres på en ansvarlig og respektfull måte. Ved å studere på mennesker, har man en plikt til å utforme forskningen på en måte som respekterer integriteten til respondentene. Det er nettopp i denne konteksten at begrepet "personvern" er viktig (Jacobsen, 2022, s. 49). Forskningsprosessen må adressere de etiske utfordringene som oppstår, og vektlegge faktorer som tillit, konfidensialitet, respekt og gjensidighet. Disse faktorene kan prege samspillet mellom informanter og respondenter under arbeidet med ulike caser (Tjora, 2012, s. 40).

Når man gjennomfører kvantitativ forskning med direkte kontakt med informantene som spørreundersøkelse, er vanlig høflighet et solid grunnlag for etisk forsvarlig forskning. På grunn av den direkte og ofte påtrengende tilnærmingen samt offentliggjøringen av resultater fra spørreskjemaer, stiller samfunnsforskning høyere krav til etikk enn det som vanligvis gjelder i sosiale situasjoner (Tjora, 2012, s. 40). Før spørreundersøkelsen begynte, ble alle deltakerne informert om studiens formål. Et grunnleggende prinsipp i all forskning på mennesker er at deltakelse skal skje på frivillig basis (Jacobsen, 2022, s. 54). Respondentene ble informert om de

etiske retningslinjene i henhold til Den Nasjonale Forskningsetiske Komité for Samfunnsvitenskap og Humaniora (NESH). Respondentene fikk informasjon om hva deltakelse innebar, deres rett til frivillig deltakelse, muligheten til å trekke seg fra spørreundersøkelsen når som helst uten negative konsekvenser, samt hvordan de innsamlede dataene ville bli brukt.

For å ivareta respondenters personvern, ble spørreundersøkelsen gjennomført fysisk. Anonymitet sikrer at det er fullstendig umulig å gjenkjenne noen basert på de innsamlede dataene, og at det i etterkant heller ikke skal kunne knytte dataene til enkeltpersoner i ettertid. Det er svært utfordrende å garantere anonymitet, unntatt i tilfeller hvor man gjennomfører en fysisk undersøkelse uten personopplysninger (Jacobsen, 2022, s. 50).

Korrekt sitering bidrar til akademisk integritet og tekstens troverdighet (Biblioteket USN, u.å.). God henvisningspraksis innebærer anerkjennelse av andres arbeid. Forskere bør videreføre tidligere arbeid med respekt og nøyaktighet, i samsvar med etablerte henvisningsregler. (Forskningsetiske retningslinjer, 2021). Kvalitative metoder som dokumentanalyse krever bruk av kilder, noe som understreker viktigheten av korrekt kildebruk (Aanesen, 2020). I arbeidet med denne oppgaven ble det derfor lagt stort fokus på korrekt sitering og kildehenvisning av data som ble samlet inn. Noe som er avgjørende for å sikre mulighet til etterprøving av påstander og argumentasjon i oppgaven (Forskningsetiske retningslinjer, 2021)

## 4. Empiri

Resultatene i denne oppgaven er basert på HROS-analyser for Stavanger og Tromsø kommune og en kost-nytte-analyse for Tromsø og Stavanger og en spørreundersøkelse gjennomført i Tromsø og Stavanger. Hensikten med studien er å gi innsikt i risikovurderingene og strategiene til de ulike kommunene for havnivåstigning, samt studere hvordan faktorer som bosted, alder og kjønn kan påvirke innbyggernes holdninger til kommunens håndtering av havnivåstigningen.

### 4.1 Funn fra dokumentanalysen

Denne delen av oppgaven skal presentere hovedfunn fra dokumentanalysen. Funnene representerer kvalitative data som ble samlet inn fra HROS-analyser og kost-nytte-analyser for Stavanger og Tromsø. Denne delen vil avdekke tiltak og risikovurderinger knyttet til

havnivåstigning, samt eksisterende og potensielle strategier for håndtering av de utfordringene som havnivåstigning medfører.

#### 4.1.1 Funn fra HROS-analyse Tromsø

Det er høy sannsynlighet for høy vannstand (som også omfatter stormflo) der finansielle og materielle tap anses som det største tapet. Det er også høy usikkerhet knyttet til naturhendelser. Flere lavtliggende områder som for eksempel Tromsøya og Tomasjordnes kan være utsatt for stormflo (Tromsø kommune, 2022). Tromsø kommune har ikke opplevd store og omfattende hendelser av denne typen tidligere. I et langtidsperspektiv er kommunen avhengig av å planlegge ut ifra den voksende befolkningen og utbyggingen av nye områder i sentrum (Tromsø kommune, 2022). Deler av boligbyggingen i Tromsø befinner seg ved sjøen, hvor flere ligger i den potensielle stormflosonen med dagens havnivå. Det gir fare for større ødeleggelser i infrastruktur og bygninger i strandsonen. Lavtliggende infrastruktur er allerede utsatt med dagens vannstand (Tromsø kommune, 2022). Det er nødvendig å styrke arbeidet med forebygging og beredskap på kort sikt, og planlegge for befolkningsvekst og infrastrukturutbygging på lang sikt. Samarbeid mellom kommune, statlige, private og frivillige aktører er viktig for å møte fremtidens utfordringer helhetlig (Tromsø kommune, 2022).

Eksisterende risikoreducerende tiltak inkluderer god arealplanlegging, ulike befolkningsinformasjonsstrategier og beredskapsplaner (Tromsø kommune, 2022). Tromsø kommune kan gjennom beredskapsplaner være forberedt og redusere konsekvensene av uønskede hendelser. Flere nye tiltak foreslås, som å hensynta økt nedbør i kotehøyder og planlegge for 200-års stormflo (Tromsø kommune, 2022). Sårbare områder som Tromsøya og Tomasjordnes er kartlagt. Implementering av nye tiltak kan redusere risikoen fra rødt til gult nivå. Risiko- og sårbarhetsanalysen oppdateres regelmessig for å sikre en oversikt over kommunens risikoer og sårbarheter, og en beredskapsplan skal revideres årlig (Tromsø kommune, 2022).

#### 4.1.2 Funn fra HROS-analyse Stavanger

I HROS-analysen for Stavanger kommune klassifiseres havnivåstigning under kategorien «Ekstremvær/naturhendelse». Skjemaet i HROS-analysen indikerer at hendelser knyttet til ekstremvær og naturhendelser har en moderat sannsynlighet for å inntreffe. Analysen viser til



store økonomiske tap og understreker at klimaendringer og ekstremvær kan gi opphav til flere uønskede situasjoner og hendelser (Stavanger kommune, 2024). Det er betydelig usikkerhet knyttet til effektene av ekstremvær på lokalområdet, men det er sannsynlig at forekomsten av ekstremvær vil øke. På lang sikt forventes det stigning av havnivået, noe som vil medføre utfordringer for kystsamfunn, lavtliggende områder og bebyggelse ved kysten. Havnivåstigning kombinert med hyppigere og mer intense ekstremværhendelser, samt økende asfaltering av overflater, kan begrense jordens evne til å absorbere vann og øke risikoen for flom (Stavanger kommune, 2024). Med økt utbyggingspress blir flere tidligere ubebygde områder utsatt for potensielle konsekvenser som følge av naturhendelser og på lengre sikt havnivåstigning. Man burde unngå utbygging i spesielt sårbare områder. Eksisterende bebyggelse kan også bli påvirket av ekstremvær og ha ulike konsekvenser på grunn av ulik eksponering (Stavanger kommune, 2024).

Stavanger er med i et storbynettverk for beredskap sammen med Kristiansand, Bergen, Oslo og Trondheim (Stavanger kommune, 2024). Stavanger kommune har en overordnet beredskapplan som skal være oppdatert og tilpasset kommunens utfordringer. Beredskapedelse knyttet til komplekse og langvarige hendelser skal ses nærmere på i 2024. Stavanger kommune sin overordnede beredskapplan er bygd opp slik den raskt kan tas i bruk i en beredskapssituasjon, også av personell som ikke nødvendigvis har førstehåndskjennskap til planen. Den gir økt evne til å håndtere beredskapssituasjoner gjennom klargjort ansvarsfordeling, raskere respons, bedre prioritering og raskere gjenetablering av normal drift (Stavanger kommune, 2024). Stavanger kommune har også etablert et tett samarbeid med kommunene på Nord-jæren og har etablert et Samfunnssikkerhetsråd sammen med Sandnes, Sola og Randaberg der relevante aktører er involvert i utarbeidelsen av kommunen HROS. Åpent landskap gjør kommunen utsatt fra stormene fra nordsjøen. Ekstremvær påvirkes av evnen til å overvåke og begrense risiko for naturhendelser. Det er essensielt at plan- og bygningslovens krav til risiko- og sårbarhetsanalyser følges for å sikre at risikoer og sårbarheter tas hensyn til i byplanleggingen (Stavanger kommune, 2024). Stavanger kommune har høy beredskapsbevissthet og bruker avanserte varslingsystemer, i samarbeid med Sivilforsvaret, for effektiv evakuering og informasjon til innbyggerne. Kommunen arbeider systematisk for å identifisere, forhindre, håndtere og lære av uønskede hendelser ved hjelp av kontinuerlige tiltak på alle nivåer

(Stavanger kommune, 2024). I HROS 2024 er det identifisert både generelle og spesifikke tiltak, med planer for oppfølging, informasjonsflyt, og regelmessig oppdatering av beredskapsplaner og risikobilde. Målet er å ha en oppdatert HROS innen 2026, med jevnlig trening og evaluering av beredskapsøvelser (Stavanger kommune, 2024).

## 4.2 Funn fra kost-nytte-analyse

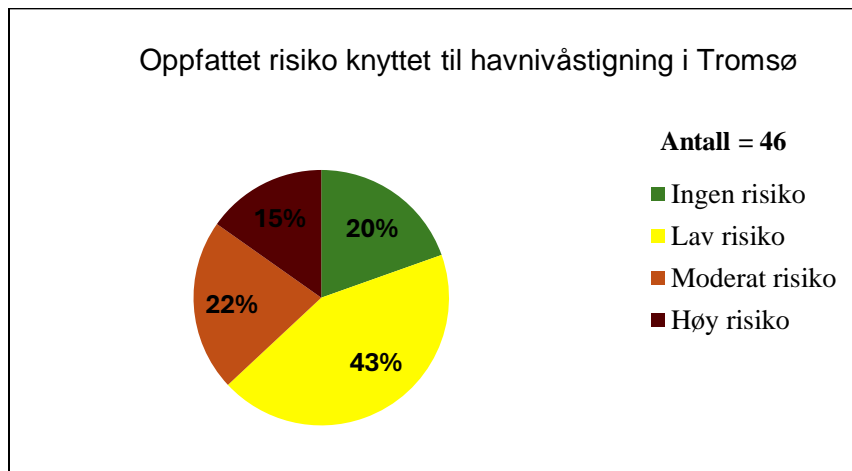
Kost-nytte-analysen viser til stor økonomisk risiko knyttet til oversvømmelser forårsaket av havnivåstigning (COWI, 2017, s. 28). Tromsø har variert landskap med få flate, bebygde arealer langs kysten. Veier fungerer ofte som barrierer mot høyvann (COWI, 2017, s.47). Stavanger mange flate kystområder og en gammel bydel som ligger lavt, med tett bebyggelse som øker risikoen ved havnivåstigning og potensialet for alvorlige konsekvenser (COWI, 2017, s.46). Rapporten understreker nødvendigheten av å implementere tiltak som kan minske de økonomiske konsekvensene med opptil 80% (COWI, 2017, s.60) Videre viser den at Tromsø, med sin større tilgjengelighet av kystareal kan benytte en rekke konstruksjoner som diker og voller (COWI, 2017, s.29). Stavanger har begrenset plass og dermed færre alternativer og må ofte ty til løsninger som murer eller vegger (COWI, 2017, s.51-59). Skadekostnadene er særlig høye rundt bykjernen i Stavanger, så her bør det implementeres tiltak (COWI, 2017, s.46). Skadekostnadene er ikke like markante i Tromsø, men det vil være noen områder det kan være relevant å foreta klimatilpasningstiltak (COWI, 2017, s.47). Når det er snakk om å bygge nye bygninger er det nødvendig at terrenget heves til et relativt høyt nivå i begge byene. Eksisterende bebyggelse kan også bli tilpasset slik at de bedre tåler vann (COWI, 2017, s.57). I Tromsø er det også relevant å etablere pumpestasjoner for vannet som blir liggende inne i landet (COWI, 2017, s.58). Både Tromsø og Stavanger kommune er med i klimatilpasningsnettverket «i front» som arbeider med ulike tilpasningsprosjekter for å kunne øke kompetansen og kunnskapen rundt utfordringene klimaendringene bringer med seg (COWI, 2017, s.15).

## 4.3 Funn fra Spørreundersøkelsen

### 4.3.1 Funn fra Tromsø

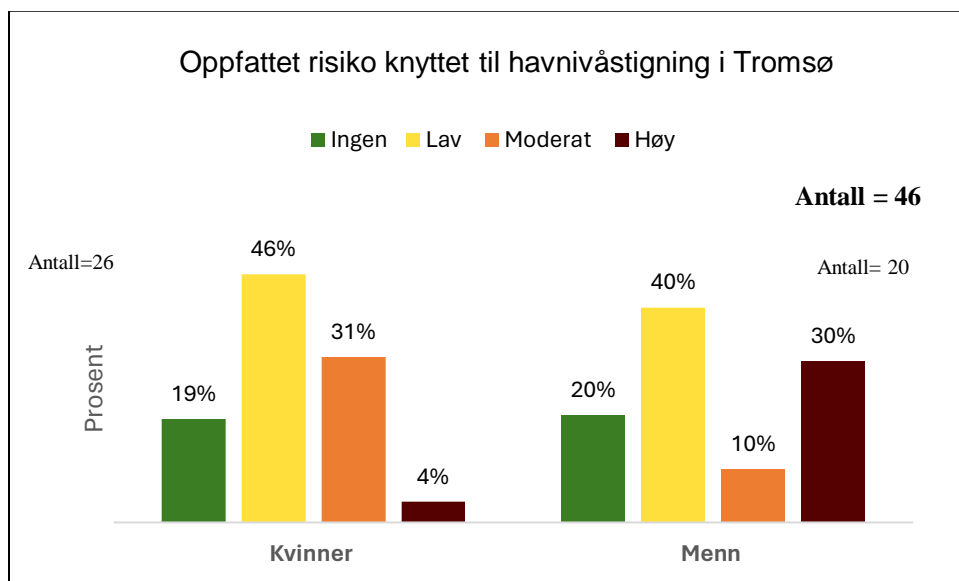
Funn fra Tromsø vil presentere resultater fra en fysisk spørreundersøkelse. Disse resultatene gjenspeiler innbyggernes oppfatning av risiko og bekymringer knyttet til havnivåstigning. Videre vil de fremheve klare tendenser i risikovurdering blant forskjellige aldersgrupper og kjønn, og

avsløre hvilke mønstre som er karakteristiske for befolkningen i Tromsø. Til slutt vil resultatene illustrere hvilke tiltak innbyggerne foretrekker for å håndtere utfordringene forårsaket av havnivåstigning.



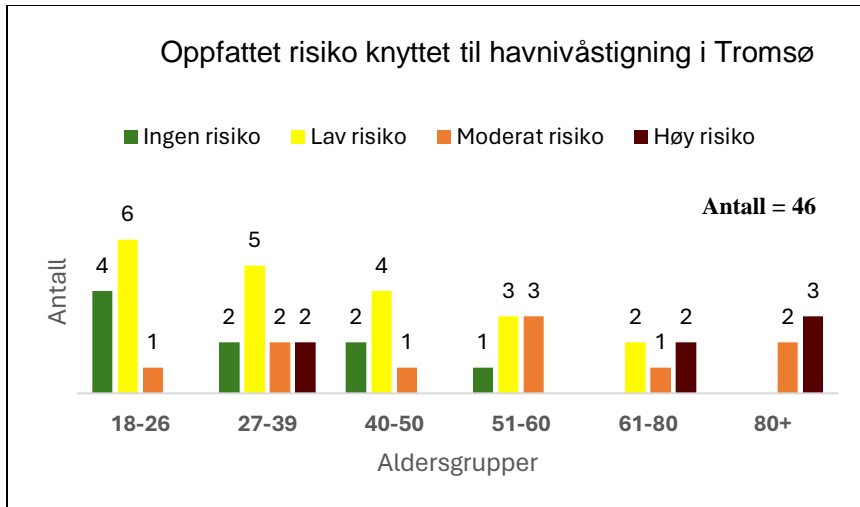
**Fig 4.0** Generell oppfattet risiko knyttet til havnivåstigning i Tromsø omgjort til prosent.

Generell oppfattet risiko knyttet til havnivåstigning i Tromsø er illustrert i Fig.4.0 og viser at 20% mener det ikke er noen risiko, 43% mener det er lav risiko, 22% mener det er moderat risiko og 15% mener det er høy risiko. Den høyeste prosenten mener at det er relativt lav risiko knyttet til havnivåstigning.



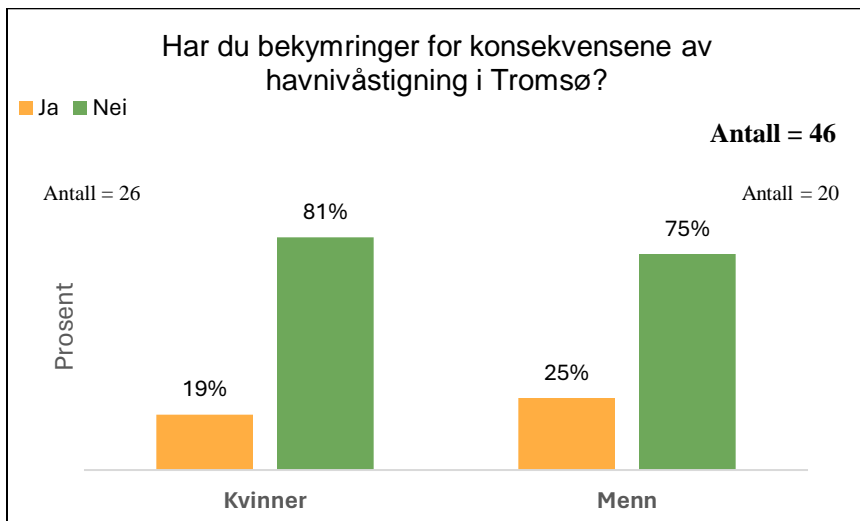
**Fig 4.1** Oppfattet risiko knyttet til havnivåstigning i Tromsø fordelt etter kjønn.

Når det gjelder kjønn er det flest mannlige respondenter som vurderer risikoen som høy, men for begge kjønn er det flere som vurderer risikoen er lav (Fig 4.1). Nesten like mange menn og kvinner betrakter risikoen som ingen.

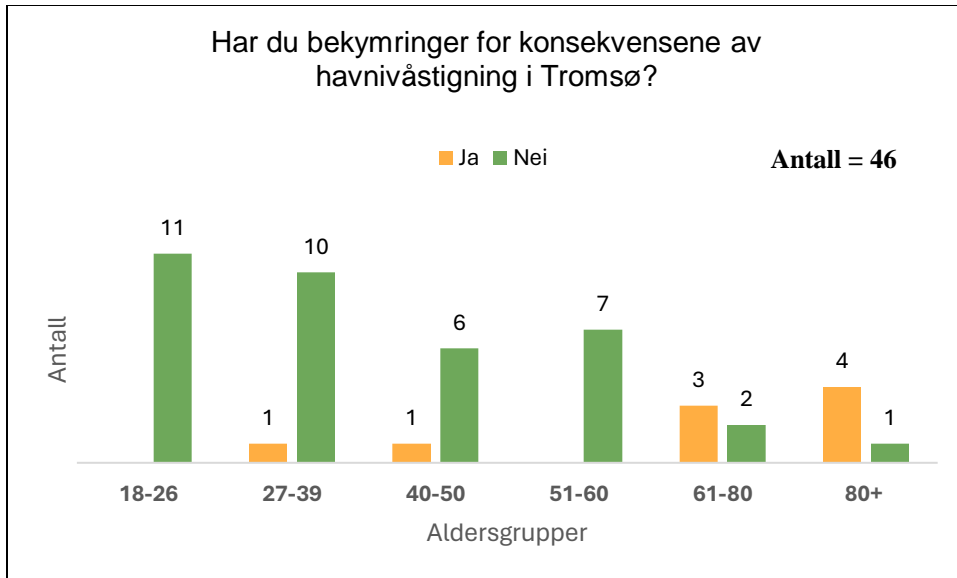


**Fig 4.2** Oppfattet risiko knyttet til havnivåstigning for ulike aldersgrupper i Tromsø.

Aldersgruppene som vurderte risikoen var høyest var 27-39, 61-80 og over 80, mens de fleste som vurderte risikoen som lav eller ingen var i aldersgruppen 18-26 (Fig 4.2).

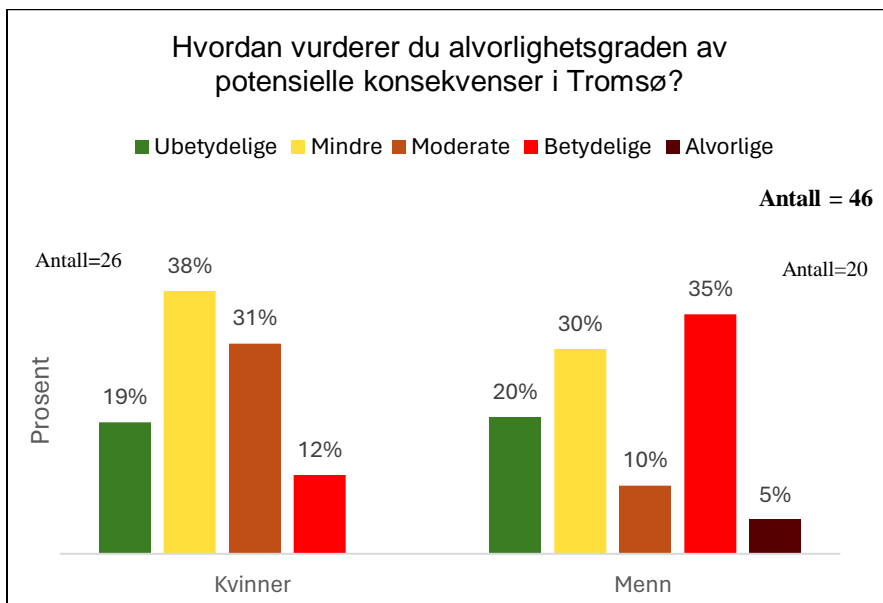


**Fig 4.3** Respondentenes bekymring for konsekvensene knyttet til økt havnivå fordelt etter kjønn i Tromsø.

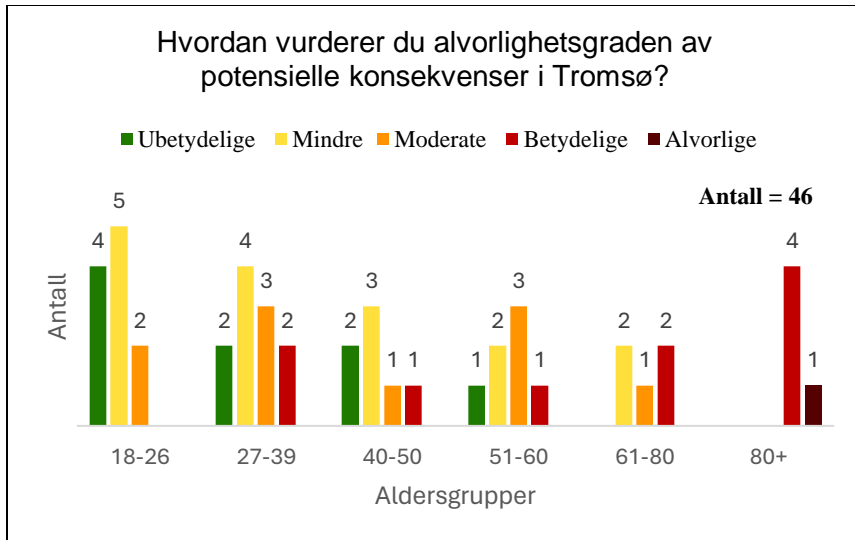


**Fig 4.4** Respondentenes bekymring for konsekvensene knyttet til økt havnivå fordelt etter ulike aldersgrupper i Tromsø.

Fig 4.3 og 4.4 viser til lite generelle bekymringer for konsekvensene av havnivåstigning i Tromsø. Det var flere menn enn kvinner som hadde bekymringer for konsekvensene og de fleste var fra 61 og oppover. En mannlig respondent i aldersgruppen over 80 år nevnte at «man ser mer til utbygging langs sjøen som kan gi utfordringer hvis havet stiger». En kvinne i aldersgruppen 27-39 la til at «jeg bor ved sjøen som gjør at det kan ha konsekvenser for meg».

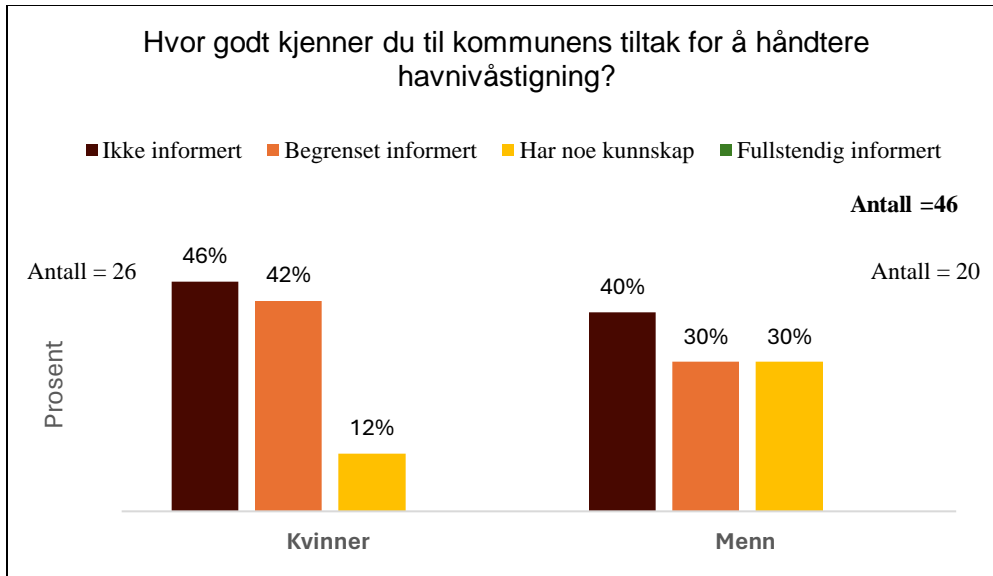


**Fig 4.5** Respondentenes vurdering av omfanget av potensielle konsekvenser av havnivåstigning i Tromsø fordelt etter kjønn.

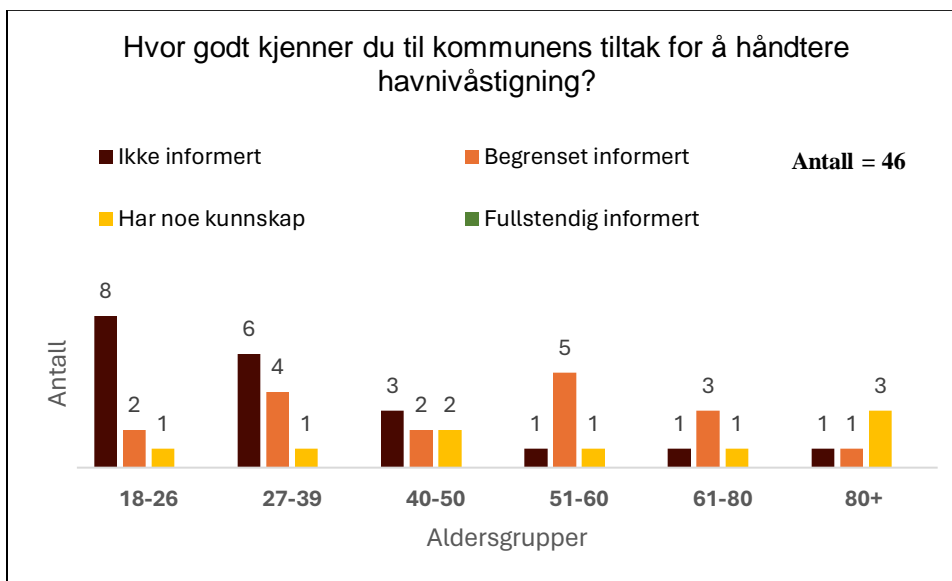


**Fig 4.6** Respondentenes vurdering av omfanget av potensielle konsekvenser av havnivåstigning i Tromsø fordelt etter ulike aldersgrupper.

Det var flest kvinnelige respondenter som vurderte alvorlighetsgraden av potensielle konsekvenser som lav i Tromsø og flest menn som mente alvorlighetsgraden var betydelige (Fig. 4.5). Det var også en del kvinner som mente alvorlighetsgraden var moderat, mens det var betydelig lavere antall menn som så på alvorlighetsgraden som moderat. Noen få menn mente konsekvensene var alvorlige og ingen kvinner. Det var nesten like mange kvinner som menn som vurderte alvorlighetsgraden som ubetydelig. Blant de som så på alvorlighetsgraden som størst var de over 80 år, mens den aldersgruppen som så på de som mest ubetydelige var i aldersgruppen 18-26. Dette kan ha sammenheng med at mange respondenter mellom 18-26 år sa at de ikke hadde så mye kunnskap om havnivåstigning, men har tiltro til at kommunen skal håndtere dette på en god måte. Flere av de mannlige respondentene påpekte utbyggingsprosjekter ved sjøen og at flere hus/leiligheter lå «ganske farlig til» (Fig 4.6).

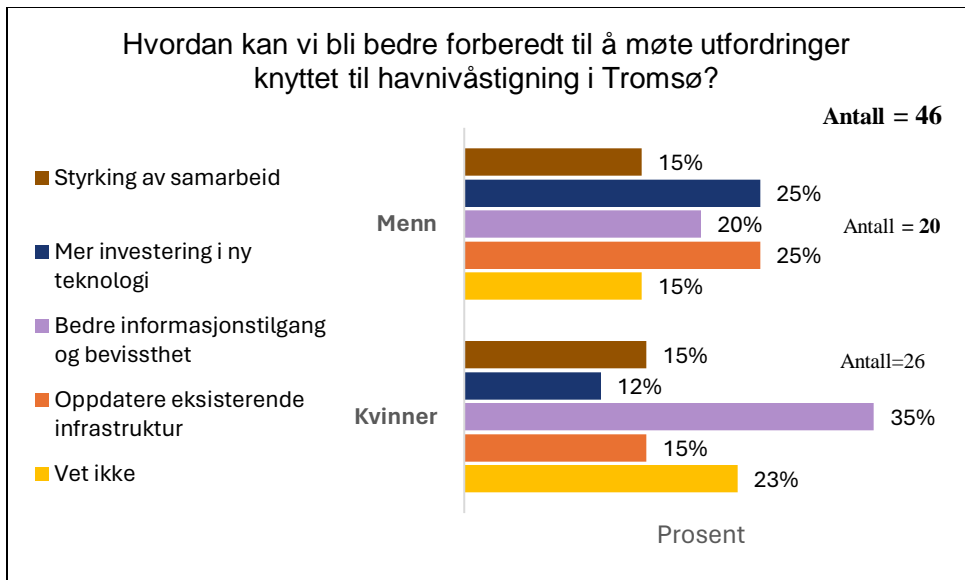


**Fig 4.7** Respondentenes svar om hvor godt de kjenner til kommunenes tiltak for å håndtere havnivåstigning fordelt etter kjønn i Tromsø.

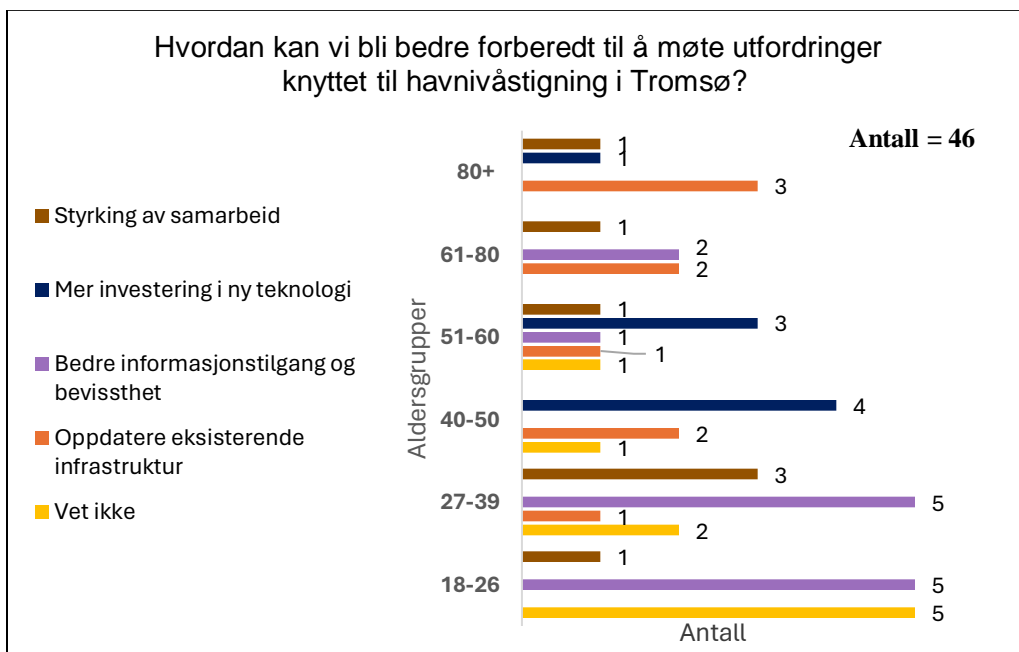


**Fig 4.8** Respondentenes svar om hvor godt de kjenner til kommunenes tiltak for å håndtere havnivåstigning fordelt etter kjønn i Tromsø.

Fig 4.7 og 4.8 viser at det ikke er noen i undersøkelsen som er fullstendig informert om kommunens tiltak for å håndtere havnivåstigning. Det er flere menn og eldre som har noe kunnskap enn kvinner og yngre aldersgrupper. En eldre mann sa for eksempel at «jeg har lest noe om dette, men er ikke fullstendig klar over tiltakene som er blitt tatt i bruk».



**Fig 4.9** Respondentenes svar om hva som kan gjøres for at lokalsamfunnet kan bli bedre forberedt til å møte utfordringer knyttet til havnivåstigning fordelt etter kjønn i Tromsø.



**Fig 5.0** Respondentenes svar om hva som kan gjøres for at vi kan bli bedre forberedt til å møte utfordringer knyttet til havnivåstigning fordelt etter ulike aldersgrupper i Tromsø.

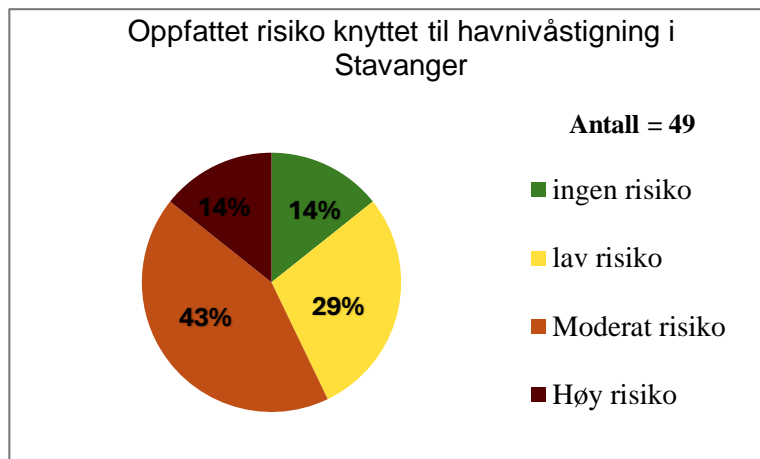
Respondentenes mening om hvordan de tror vi kan bli bedre til å møte utfordringer knyttet til havnivåstigning i Tromsø er fremstilt i Fig 4.9 og 5.0. Det er høyest andel kvinner som mener at det trengs bedre informasjonstilgang og bevissthet for å bli bedre forberedt til å møte utfordringene. For menn er det høyest andel som mener at det trengs mer investering i ny teknologi og oppdatere eksisterende infrastruktur. Det er like mange kvinner og menn som mener



styrking av samarbeid er det som gjør at man blir bedre forberedt til å møte utfordringene. Blant de som mente informasjonstilgang og bevissthet var viktig for å møte utfordringene var andelen høyest for aldersgruppene 18-26 og 27-39, men det var også noen i aldersgruppene 51-60 og 61-80 (Fig 5.0). Den høyeste andelen som mente styrking av samarbeid er viktigst er i aldersgruppen 40-50 og høyest andel som mente mer investering i ny teknologi var i samme aldersgruppe. Det høyeste antallet av de over 80 år mente at å oppdatere eksisterende infrastruktur var viktig for at lokalsamfunnet skulle bli bedre forberedt. De refererte spesielt til sårbare hus og bygninger som lå ved vannkanten.

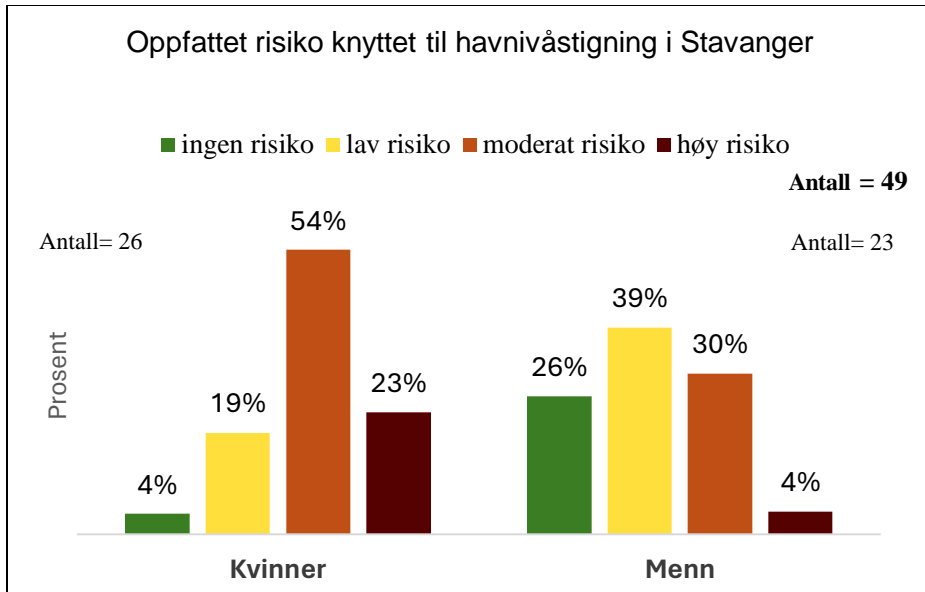
### 4.3.2 Funn fra Stavanger

Funn fra Stavanger i denne delen av oppgaven viser til resultater fra en fysisk spørreundersøkelse. Resultatene reflekterer befolkningens risikopersepsjon og bekymring knyttet til havnivåstigning. Videre viser de tendenser i risikovurdering blant ulike aldersgrupper og kjønn, og avdekker mønstre for befolkningen i Stavanger. Det er også illustrert hvilke tiltak innbyggerne prioriterer for å håndtere utfordringene som følge av havnivåstigning.



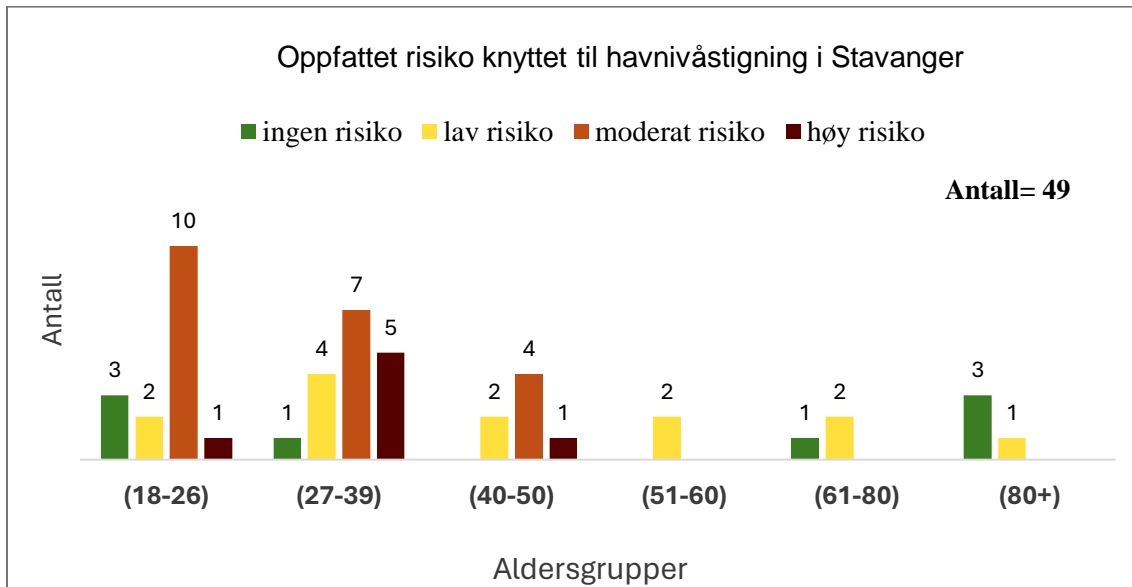
**Fig 5.1** Generell oppfattet risiko knyttet til havnivåstigning i Stavanger omgjort til prosent.

Høyest antall i Stavanger vurderer risiko knyttet til havnivåstigning som moderat. Det er også flere som mener risikoen er lav og det er like mange som mener det er ingen risiko som de som mener det er høy risiko (Fig 5.1).



**Fig 5.2** Oppfattet risiko knyttet til havnivåstigning i Stavanger fordelt etter kjønn.

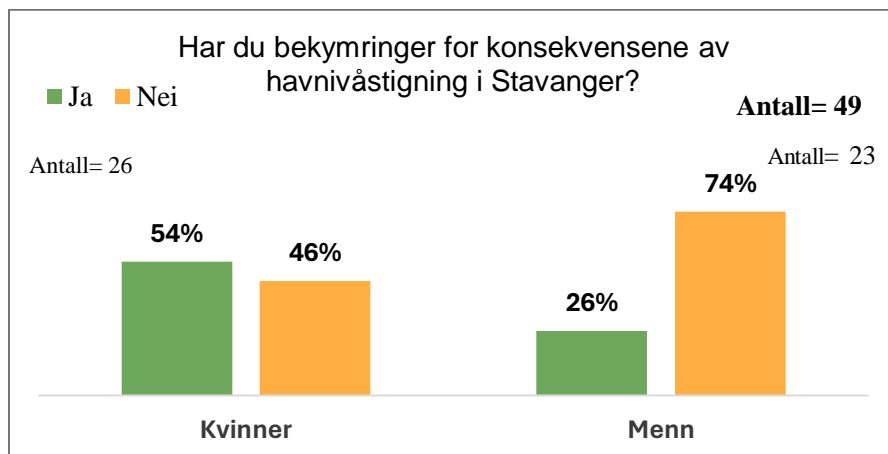
Flere kvinner enn menn vurderte risiko som høy og en del flere kvinner mener risikoen er moderat. Motsatt er det flere menn som mener risikoen er lav eller ingen (Fig 5.2).



**Fig 5.3** Oppfattet risiko knyttet til havnivåstigning i Stavanger fordelt etter ulike aldersgrupper.

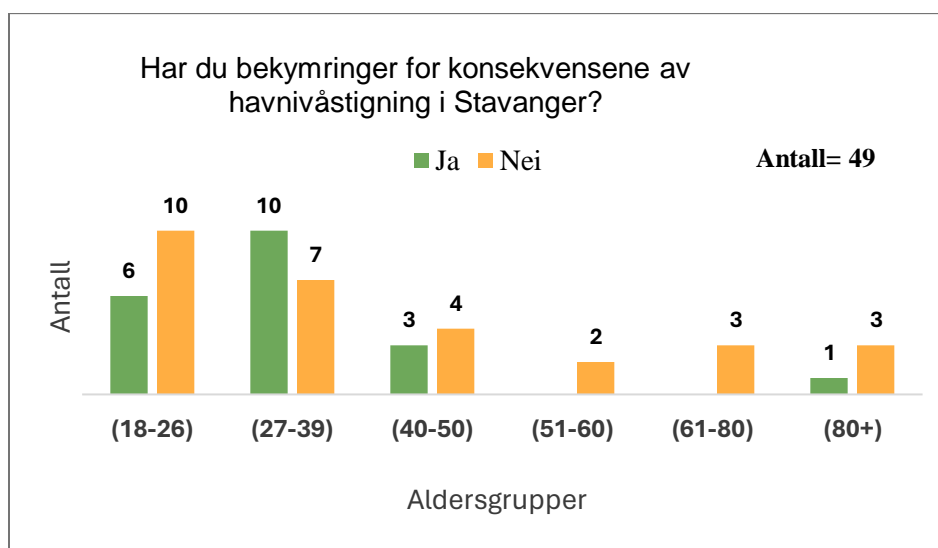
Fig 5.3 viser at de fleste fra de yngste aldersgruppene (18-26 & 27-39) som vurderer risikoen som moderat eller høy, mens 51 år og oppover ser på risikoen som ingen eller lav. De fleste fra

aldersgruppen 40-50 ser på risikoen som moderat. En kvinnelig respondent i aldersgruppen 18-26 nevnte at dette var på grunn av hun var klar over at klimaendringer kan gi flere problemer, men hun mente at det er flere andre plasser som blir rammet før Norge.



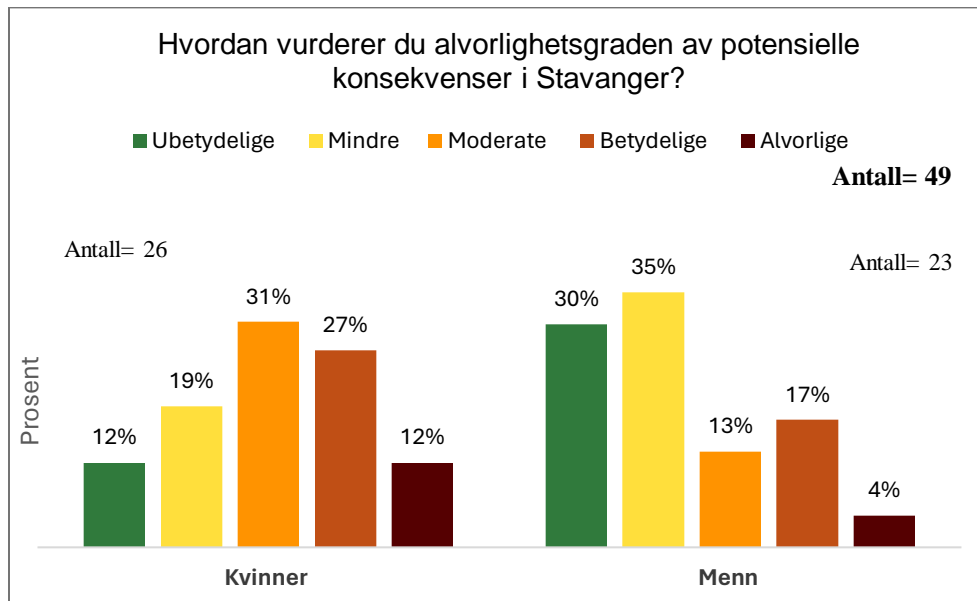
**Fig 5.4** Respondentenes bekymring for konsekvensene knyttet til økt havnivå i Stavanger fordelt etter kjønn.

Når det gjelder bekymringer for konsekvenser ser man i fig 5.4 at det er flere menn som ikke har noen bekymringer, mens kvinner har en mer lik fordeling blant de som har bekymringer eller ikke, med litt høyere antall for de med bekymringer. Flere mente de hadde sett avisartikler om ekstremvær i Stavanger sentrum der vannet «var langt over kaien».



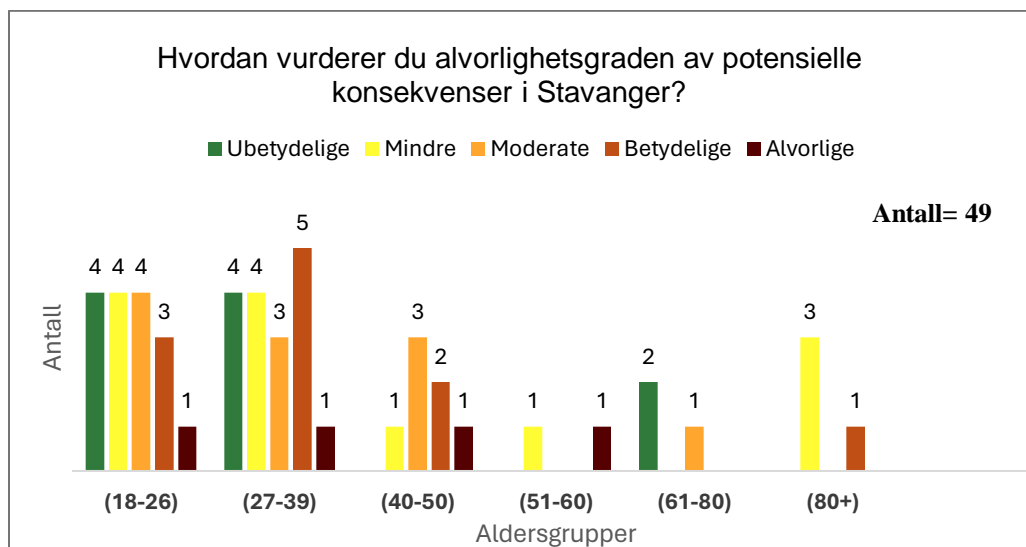
**Fig 5.5** Respondentenes bekymring for konsekvensene knyttet til økt havnivå i Stavanger fordelt etter ulike aldersgrupper.

Det største antallet som ikke hadde bekymringer var i aldersgruppen 18-26 og de som hadde bekymringer var i aldersgruppen 27-39 (fig 5.5).



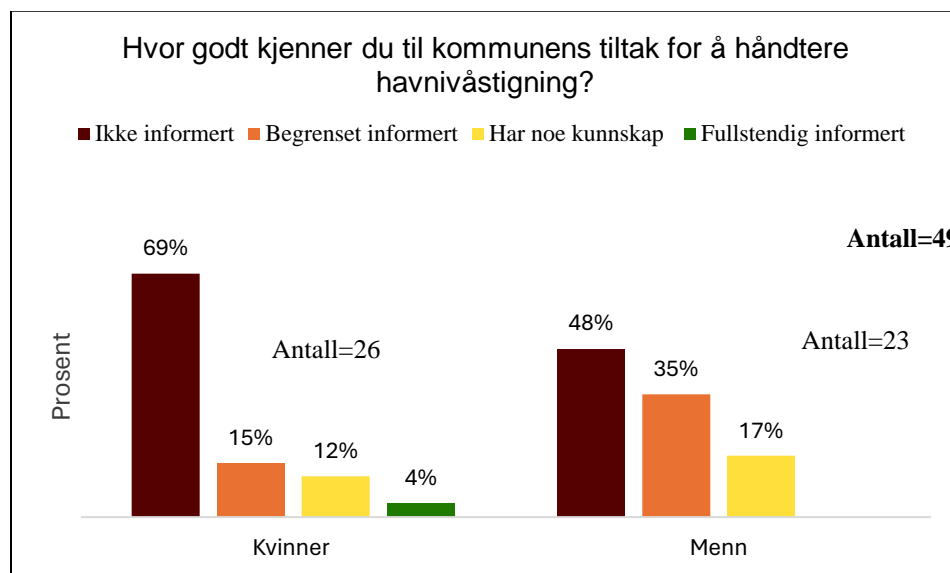
**Fig 5.6** Respondentenes vurdering av omfanget av potensielle konsekvenser som kan skje i nærmere fremtid på grunn av økt havnivå i Stavanger fordelt etter ulike kjønn.

I fig 5.6 ser man nesten en normalfordeling for kvinner med høyest prosent for alvorlighetsgraden moderat og betydelig. For menn er det flere som ser på alvorlighetsgraden som mindre eller ubetydelig.

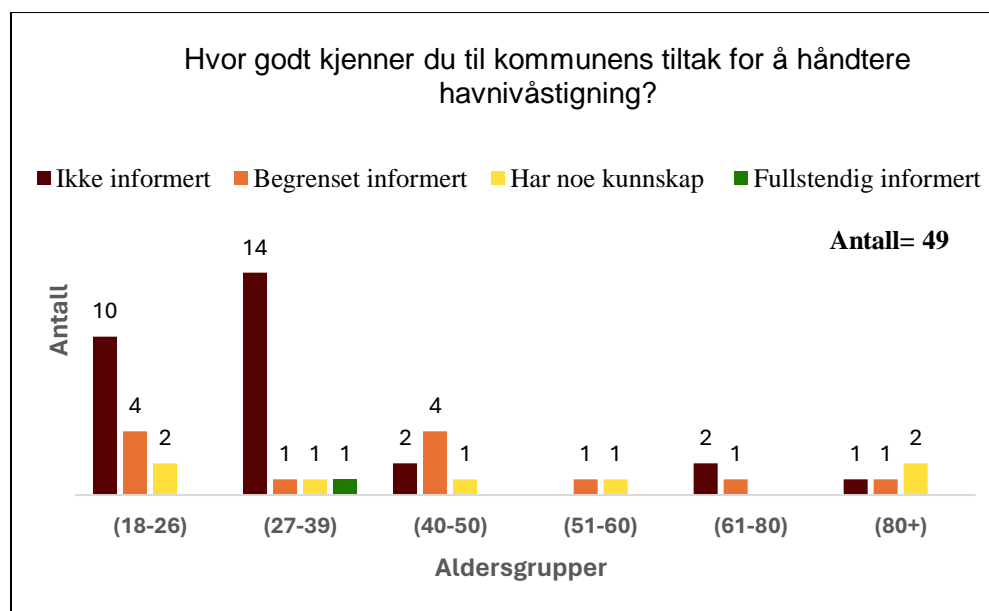


**Fig 5.7** Respondentenes vurdering av omfanget av potensielle konsekvenser som kan skje i nærmere fremtid på grunn av økt havnivå i Stavanger fordelt etter ulike aldersgrupper.

Når det gjelder yngre aldersgrupper er det ulike oppfatninger av alvorlighetsgraden til konsekvensene av havnivåstigning. For aldersgruppen 27-39 er det flere som mener alvorlighetsgraden er betydelig, men også noen som mener den er ubetydelig, mindre og moderate. Det er også delte meninger ved andre aldersgrupper (Fig 5.7). En mannlig respondent i aldersgruppen 18-26 mente alvorlighetsgraden var ubetydelig på grunn av «kommunen tar seg av dette» og «dette er ikke noe jeg går rundt og tenker på».

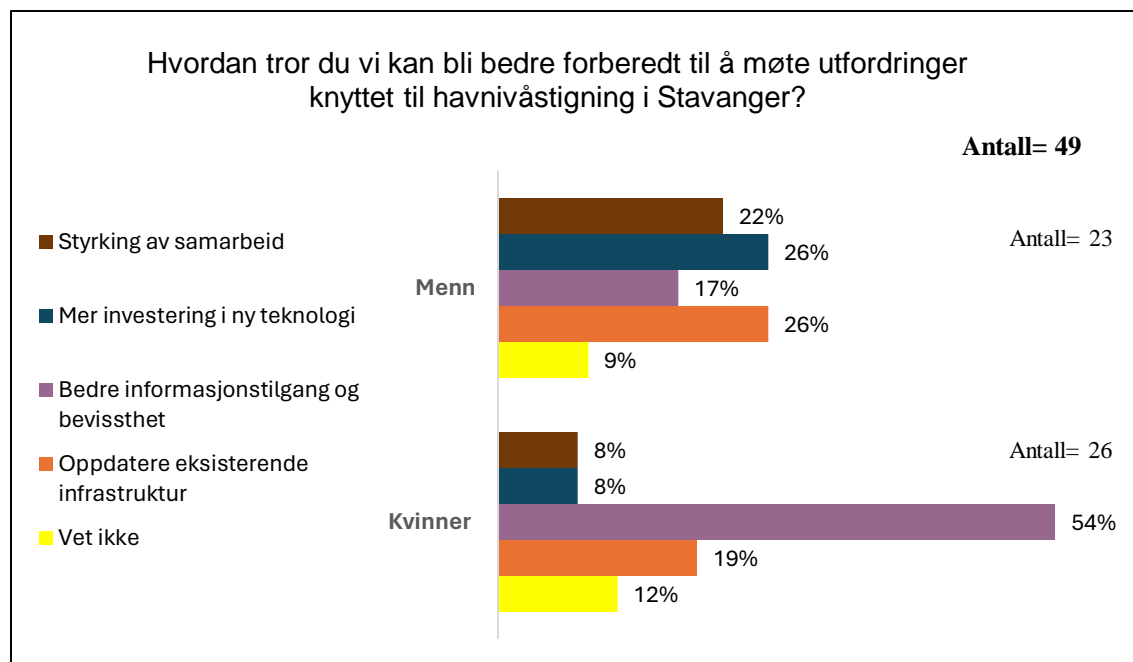


**Fig 5.8** Respondentenes kjennskap til kommunens tiltak for å håndtere havnivåstigning fordelt etter kjønn.



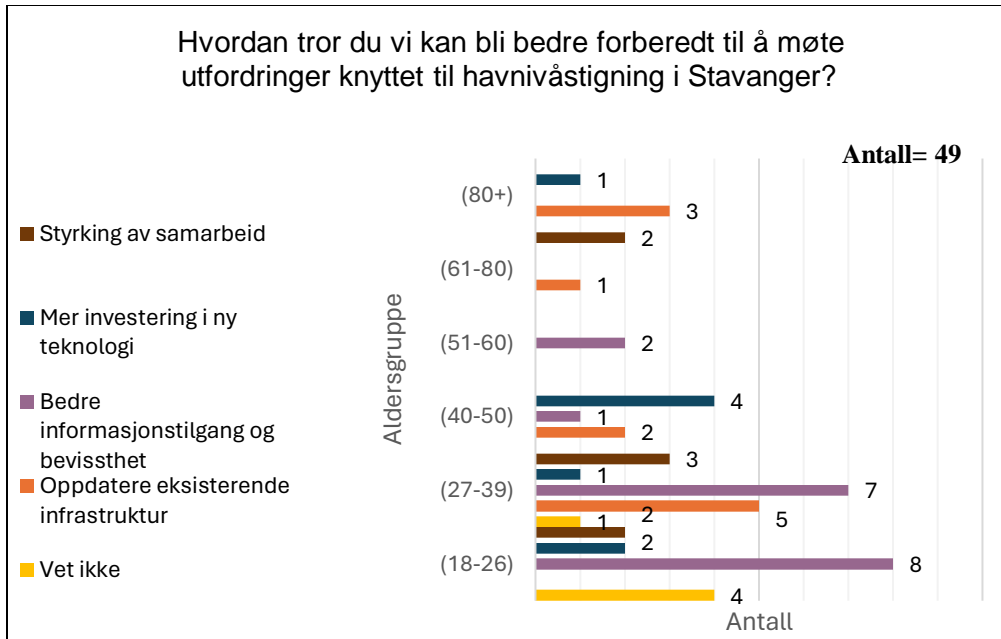
**Fig 5.9** Respondentenes kjennskap til kommunens tiltak for å håndtere havnivåstigning fordelt etter alder.

Fig 5.8 og 5.9 viser at det er kun en kvinne mener at hun har fullstendig kunnskap om kommunens tiltak i aldersgruppen 27-39. Det er flere kvinner som ikke informert i det hele tatt enn det menn er i undersøkelsen. Svaret som gikk igjen blant respondentene var «jeg har ikke lest eller hørt noe om dette».



**Fig 6.0** Respondentenes svar om hva som kan gjøres for at lokalsamfunnet kan bli bedre forberedt til å møte utfordringer knyttet til havnivåstigning fordelt etter kjønn i Stavanger.

Flest kvinnelige respondenter mener at vi kan bli bedre forberedt med bedre informasjonstilgang, mens for menn er det mer delt i hva som kan gjøres for å bli bedre forberedt. Dette inkluderer oppdatere eksisterende infrastruktur, mer investering i teknologi og styrking av samarbeid. Det er også noen som mener at bedre informasjonstilgang og bevissthet kan gjøre oss mer forberedte (Fig 6.0).



**Fig 6.1** Respondentenes svar om hva som kan gjøres for at lokalsamfunnet kan bli bedre forberedt til å møte utfordringer knyttet til havnivåstigning fordelt etter ulike aldersgrupper i Stavanger.

Når det gjelder aldersgrupper er det flere yngre som mener man trenger bedre informasjonstilgang og bevissthet. Flere sa at «jeg kan veldig lite om dette temaet, men vet heller ikke hvor jeg skulle fått informasjonen». For 80+ er det flest som mener man må oppdatere eksisterende infrastruktur. Her nevnte de de gamle sjøhusene langs vågen. For aldersgruppen 40-50 er det flest som mener man må investere i ny teknologi (Fig 6.1).

## 5. Drøfting

I lys av teori og empiri vil vi svare på problemstillingen vår: «Hvordan er innbyggernes holdninger til kommunens klimatilpasningsarbeid knyttet til havnivåstigning i Stavanger og Tromsø?» Første delen består av drøfting om kommunens klimatilpasningsarbeid og barrierer til arbeidet. Den andre delen handler om vurderinger av innbyggernes risikooppfatning i forhold til kommunenes, mens den tredje og siste delen handler om innbyggernes holdninger og tillit til kommunene.

### 5.1 Kommunenes tilpasningsarbeid

Mye av planleggingen ligger i fremtiden, men vil dette være for sent? Både Stavanger og Tromsø har potensielle tiltak som kan bli implementert med tanke på havnivåstigning. Beredskapsplaner er laget med tanke på flom for å unngå for store konsekvenser. Men for å redusere sannsynligheten for at dette skal skje er det nødvendig å implementere sannsynlighets-reducerende tiltak som kan gjøre samfunnet mer robust. Plan- og bygningsloven og Sivilbeskyttelsesloven står sentralt i arbeidet med å beskytte infrastruktur i begge kommunene. De vil være viktige for at utbygging og renovasjon av bygg skal kunne være motstandsdyktige i henhold til fremtidige utfordringer. Andre langsiktige tiltak er at Stavanger og Tromsø er med i et klimatilpasningsnettverk som gjør at kommunene er klar over at det trengs klimatilpasning for å stå imot hendelser som kan oppstå på grunn av havnivåstigning. De samarbeider for å finne løsninger og dermed er kommunene samarbeidsvillige. Klimaendringer gir utfordringer som trengs å løse av hele samfunnet og samarbeid er en viktig del av dette.

Kost-nytte-analysen viser at omfanget av skader ved økt havnivå er større i Stavanger i forhold til Tromsø. Dette er på grunn av flate bebygde områder langs kysten, mens i Tromsø er det ikke like markant på grunn av flere ubebygde områder og brattere landskap. Den viser også til at byene vil spare 80% ved å implementere tiltak, men det er betydelig mer kostnader knyttet til konsekvenser i Stavanger. I følge Statistisk sentral byrå er det flere antall boliger ved strandsonen i Stavanger i forhold til Tromsø (SSB, 2023). Det er derfor viktig å tilpasse tiltakene til lokasjon. Ifølge kost-nytte-analysen er det tilstrekkelig plass langs kysten i Tromsø som gir flere tiltaksalternativer som diker og oversvømmelsesmur/vegg. Nærheten mellom kysten og viktige fasiliteter som Universitetssykehuset i Tromsø fremhever alvoret av situasjonen. I



Stavanger er det begrenset med plass langs kysten, som ikke gir mulighet for utbygging av diker og derfor blir sjømur sett på som den beste løsningen. Hvis tiltak blir implementert, vil de kanskje ikke være nyttige med en gang, men de vil spare samfunnet for betydelige ressurser i fremtiden.

For begge byene er finansielle tap vurdert som høyest risiko. Dette kan være en forklaring på hvorfor kost-nytte-analysen er det som først møtte oss når vi søkte på klimatiltak i kommunene på internett. Analysen gjør det mulig å estimere hvor høye disse finansielle tapene eventuelt kan være. Tilpasningsstrategiene vil derfor være knyttet opp mot kostnader/kroner. Dette gjør det mulig å eksplisitt sammenligne ulike faktorer og beslutningsalternativer som igjen bidrar til stor grad av transparens (Aven, 2008, s. 219). Den største svakheten er at det alltid vil være problemer med å transformere ulike verdier til samme målestokk, og hvis en ikke tar hensyn til dette når beslutninger fattes, kan tallene få stor vekt. Hvor mye er liv verdt? Hva er verdien av en spesifikk miljøskade? Kost-nytte-analyser er basert på bruk av forventningsverdier og den reflekterer risiko og usikkerhet i liten grad (Aven, 2008, s. 219). Tallfesting av kostnad og nytte kan gjøre at det med høyest verdi får høyest prioritet. Problemet her er at det forutsetter at man kjenner alle nytte- og kostnadselementene. Nyttan av klimatilpasning er ofte også langt frem i tid at nytten i kroner kommer ut med svært lav verdi (CICERO, 2018). Konsekvensene av havnivåstigning kan komme i senere generasjoner. Det er derfor vanskelig å komme med løsninger som er så langt frem i tid, og i tillegg se på de som lønnsomme på grunn av lang tidshorisont (CICERO, 2018). På en annen side viser tall fra kost-nytte-analysen til kommunene at det vil gi høy lønnsomhet å implementere tiltak, og store kostnader om ikke.

Ny rapport fra FNs klimapanel viser at havnivået vil stige mer enn antatt (SSB, 2023). Klimaprofilene for Rogaland og Troms viser at som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke. Disse profilene er brukt av kommunene for å kartlegge risiko og er basert på IPCCs femte hovedrapport fra 2014 og er tall fra 10 år siden. Det er derfor nødvendig å oppdatere disse tallene.

## 5.2 Barrierer til klimatilpasningsarbeidet

Det kan være vanskelig å samarbeide om felles tilpasning når man har ulike forutsetninger.

Tiltak som blir innført i Tromsø trenger ikke å bli innført i Stavanger og omvendt. Det kan blant annet handle om ressurser, vilje, holdninger eller prioriteringer.

Klimatilpasning taper ofte når det er i konkurranse med andre politiske mål. Opplevde lokale naturskadehendelser må ofte skje før de blir prioritert i kommuner. Det må ofte ha en klar lokal gevinst på andre områder, enn «bare» å redusere klimarisikoen som kan skje i fremtiden (Aall, Carlo, Kine Groven, Gard Lindseth, 2011, s. 42). For det andre kan det være målkonflikter mellom ulike mål kommunen vil oppnå. For eksempel om man ønsker etablering av boliger langs sjø og vassdrag er det i konflikt med hensyn til havnivåstigning. Dette er hindringer som det trengs politiske avklaringer for å kunne løses opp i (Aall et al., 2011, s. 42). Der det ikke «fins penger» til å gjennomføre viktige tiltak, kan det også være ulike grunner til at tiltakene har blitt nedprioritert. Det vil være viktig å se på organisatoriske og politiske mekanismer som gjør at tiltak ikke gjennomføres, og ikke bare at man ikke har ressurser tilgjengelig (Aall et al., 2011, s.43). Usikkerhet burde ikke være en unnskyldning for å ikke gjøre noe, utsettelse av tiltak kan føre til dramatiske økte kostnader. For eksempel burde man ikke fortsette bygging i strandsonen uten å ta hensyn til havnivåstigning (Aall et al., 2011, s.18). Dette står også i tråd med føre-var-prinsippet. Fremtiden innebærer stor usikkerhet, og ved å være føre var med tilpasning, vil man kunne være mindre sårbare, og mer robust og resiliente. Kystbyene er eksponerte ved at de ligger lavt og nær sjøen, det er derfor viktig å sette inn tiltak før det er for sent.

## 5.3 Kommunenes versus innbyggernes risikovurdering

Ut ifra rapporter bygget på IPCC 5 og 6 viser det seg at Stavanger er en av de byene i Norge der farene viser seg å være størst. HROS analysene viser til moderat sannsynlighet for ekstremvær i Stavanger, mens for Tromsø er sannsynligheten høy for høy vannstand. Det er vanskelig å sammenligne disse vurderingene på grunn av havnivåstigning er kun en kategori under ekstremvær i Stavanger. Det kan være utfordrende å bruke ROS analyser når man vurderer risiko knyttet til klimaendringer (Engen et al., 2021, s.44). Vurderinger av sannsynlighet og konsekvens bygger ofte på erfaringer med lignende trusler, hvor ofte de har slått til tidligere og hvilke konsekvenser det førte til den gangen (Engen et al., 2021, s.44). Enkelte hendelser som

man ikke har opplevd like mye av har man sjelden empiri å bygge på. Man kan dermed ikke beregne ut ifra historisk data eller annen erfaring, det kan derfor være stor usikkerhet i beregningene (Engen et al., 2021, s.44).

De fleste innbyggerne i undersøkelsen gjort i Stavanger og Tromsø vurderte risikoen for havnivåstigning som lav/moderat. Det som var overraskende, var at byene hadde omvendte tendenser. Flere kvinner i Stavanger vurderte risikoen som høyere enn menn, mens for Tromsø var dette motsatt. Det var også flere eldre som betraktet risikoen som høy i Tromsø, mens i Stavanger var det de yngre aldersgruppene. Flere eldre menn i Tromsø oppfattet risikoen som høy på grunn av økt utbygging i strandsonen. Årsakene bak vurderingene til de yngre aldersgruppene i Stavanger var blant annet på grunn av klimaendringens negative påvirkningskraft, og at de ikke hadde nok informasjon. Yngre respondenter i Tromsø mente det motsatte, der de hadde stor tiltro til at kommunen skulle håndtere havnivåstigning på en god måte, og de var ikke var bekymret for dette. Disse forskjellene i risikopersepsjonen basert på kjønn og sted understreker kompleksiteten i måten ulike personer vurderer risiko på. Tidligere studier har vist at faktorer slik som kjønn, tilhørighet, politiske verdenssyn, rase, følelsesmessig påvirkning og tillit korrelerer sterkt med risikovurderinger. Like viktig er det at disse faktorene påvirker ekspertenes vurderinger så vel som vurderingene til lekfolk. Kjønn er sterkt knyttet til risikovurderinger og holdninger (Slovic, 2000, s. 396). En forskning angående risikoforståelse i dagens Norge viser til at kvinner er generelt mer bekymret for sårbarheter enn menn (Kaltenborn & Krange, 2023, s.39). Flere hypoteser har blitt fremmet for å se på kjønnsforskjeller når det kommer til risikopersepsjon (Slovic 2000, s.396). Paul Slovic fremstiller blant annet at i Amerika er kvinner mer bekymret for stormer og flom og klimaendringer enn det menn er (Slovic, 2000 s.398).

En tidligere undersøkelse gjort av CICERO har vist at det er forskjell i aldersgruppene når det kommer til oppfattet risiko relatert til klimaendringene. For de under tretti år er bekymringene langt høyere enn de over tretti år (Dæhlen, 2021). Kvinner vurderer generelt risikoer som mer sannsynlige og deres utfall som mer alvorlige sammenlignet med menn. Menn drar ofte mer nytte av risikofylte aktiviteter, på grunn av mer forventning av positive konsekvenser (Harris & Jenkins, 2006, s. 57). Det er fortsatt lite kunnskap om hvordan risikopersepsjoner varierer på tvers av forskjellige geografiske og sosiale kontekster, og hvordan dette påvirker eksponering og

sårbarhet for kystfarer (Harris & Jenkins, 2006, s. 57). Det er en mangel på studier som spesifikt adresserer havnivåstigning (Oppenheimer et al., 2019, s. 374).

Generelt vurderte kommunene risikoene høyere enn respondentene i undersøkelsen. Risiko ble vurdert lav av flere i undersøkelsen på grunn av stor tiltro til kommunen og deres arbeid. De som vurderte risiko som høyere var skeptiske på utbyggingen ved kysten og var derfor også litt redde for at utbyggingen skulle få store konsekvenser i fremtiden. For å forbedre vår forståelse og håndtering av risikoer knyttet til klimaendringer, er det avgjørende med flere studier som spesifikt adresserer havnivåstigning og andre relaterte trusler. Ved å kombinere kvantitative analyser med kvalitative innspill fra ulike samfunnsgrupper, kan vi utvikle mer robuste og inkluderende tilnæringer for å møte de utfordringene som klimaendringene bringer (Oppenheimer et al., 2019., s.401)

## 5.4 Holdninger og tillit blant innbyggerne

Aktiv deltakelse fra lokalsamfunnet spiller en avgjørende rolle når det gjelder håndtering av større samfunnsutfordringer slik som havnivåstigning (Oppenheimer et al., 2019, s. 401). Økt involvering av innbyggerne i klimatilpasning fører til en endring i myndighetenes rolle fra å være styrings- og reguleringsenheter til å bli mer responsiv og tilretteleggende (Ziervogel et al., 2016, Mees et al., 2019, sitert i Oppenheimer et al., 2019, s. 401). Tillit er sentralt for å kunne ha et robust samfunn. Hvordan myndigheter eller bedrifter håndterer risiko vil alltid inneholde elementer av usikkerhet. Dette gjelder både med hensyn til å forstå og forebygge, men også til å håndtere risikoen dersom den «materialiserer seg i en uønsket hendelse» (Engen et al., 2021, s.62). Undersøkelsen viste til få som var bekymret eller vurderte risikoen som veldig høy på grunn av tillit til kommunenes arbeid. På en annen side er det noen eldre i Tromsø som vurderer risiko som høy med tanke på mer og mer utbygging i strandsonene.

En stor utfordring knyttet til forskning om kjønn og risikopersepsjon er at kjønnsforskjeller blir ofte uforklarte (Gustafson E., 1998, s. 808). Funn fra tidligere forskning viser at menn har mer tendenser til å bry seg mindre om farer enn kvinner. Det kan være flere faktorer bak dette. En forklaring kan være at rollene til kjønn og rase i forhold til risikopersepsjon er relatert til sosiale og politiske faktorer. Hvite menn kan også betrakte risiko som lav fordi de er mer involvert i å skape, administrere, kontrollere og dra nytte av teknologi og andre aktiviteter som er farlige.

Kvinner og ikke hvite menn kan se på risiko som større fordi de har en tendens til å ha mindre kontroll over disse aktivitetene og drar mindre nytte fra dem (Gustafson, 1998 sitert i Slovic, 2000, s. XXXIV). Dette kan samsvare med funnene fra Stavanger der kvinnene i undersøkelsen vurderte risikoen for havnivåstigning som høyere enn menn.

En studie som tok for seg risiko ved flom, ga et annet bilde. Resultatene indikerte at kvinner generelt var mindre bevisste på behovet for tiltak etter flom sammenlignet med menn. Dette kan potensielt utfordre tidligere forståelser og studier om kjønnsroller innen risikopersepsjon (McDowell et al., 2020). Dette kan samsvare med funnene fra Tromsø der menn i undersøkelsen vurderte risikoen som høyere enn kvinnene. Ifølge Figner og Weber er ikke risikopersepsjon kun en fast egenskap, men et samspill mellom individuelle forskjeller som alder og kjønn, men man være forsiktig i generalisering av risikooppfatning til en gruppe eller befolkninger (Bonem et al., 2015, s. 1–2). Det kan være flere faktorer ut over lokasjon, alder og kjønn som kan ha en rolle i hvordan man tolker risiko.

Det er uklart hvordan innsikt fra fortiden kan tjene oss i møte med fremtidige klimaendringer. Selv om folk blir forsynt med informasjon om hvordan tilpasse seg, er det lite sannsynlig at personer som ikke tror tilpasning er nødvendig vil huske eller handle basert på denne informasjonen. Beslutninger tas regelmessig på individuelt og samfunnsmessig nivå som har implikasjoner for nåværende og fremtidig tilpasning (Agder et al. 2009, s.349-350). Agder et al., hevder at hvis samfunnet ikke anser risikoen som stor nok, kan dette virke begrensende for videre handling. Undervurderingen av steder kan også hindre tilpasning (2009, s.349-350). Fra spørreundersøkelsen fremhevet yngre aldersgrupper og kvinner i Tromsø behovet for bedre informasjonstilgang og bevissthet for å møte klimautfordringene, mens menn og eldre aldersgrupper prioriterte oppdatering av infrastruktur og investering i ny teknologi. Tilsvarende trend ble observert i Stavanger, hvor kvinner og yngre og eldre aldersgrupper hadde lignende synspunkter, mens flere menn vektla betydningen av styrket samarbeid for å øke beredskapen. Ved å bruke denne informasjonen kan man se hvilke verdier som er viktige for enkelt personer og kartlegge deres syn på nødvendige tiltak.

På politisk nivå kan tilpasningsstrategier være begrenset av motstand mot endring, benektelse av risiko og annet (Adger et al., 2009, s. 340). Risikopersepsjon, kunnskap og erfaring er viktige

faktorer både på individ- og samfunnsnivå når det gjelder å avgjøre om og hvordan tilpasning finner sted. Tidligere forskning i Norge har vist at i situasjoner der ingen risiko er oppfattet, er det lite eller ingen handling for tilpasning utført, en situasjon beskrevet som selvtilfredshet (O'Brien et al., 2006 sitert i Adger et al., 2009, s. 346). En god håndtering øker følelsen av trygghet i samfunnet. Jo mindre kunnskap om en trussel eller risiko, jo mer er institusjoner som skal opprettholde sikkerheten i samfunnet, avhengige av tillit (Engen et al., 2021, s.62). Integrering av lokalkunnskap og formell vitenskap vil kunne bidra med å løse problemer. Man burde «rett og slett snakke sammen og lære sammen» ( O'Brien et al., 2012, s. 69). Historien er full av tiltak som ikke har fungert i henhold til hensikten. Kanskje fikk ekspertene for mye makt eller kanskje var det mangel på demokratisk innflytelse? Dette er faktorer som må inngå i en klimarisikovurdering. «Lett er det ikke; det krever en tverrfaglig tilnærming og det er kanskje det som også gjør det så interessant» (Kalsnes et al., 2018).

## 6. Konklusjon

I denne sammenlignende casestudien har vi forsøkt å finne ut av forskjellige tilpasningstiltak knyttet til havnivåstigning i Tromsø og Stavanger ved hjelp av dokumentanalyse. Helhetlig ROS-analyse ble brukt for å belyse sårbarheter kommunene står ovenfor og potensielle tiltak, mens kost-nytte analysen foreslår kostnadseffektive tiltak for å kunne redusere konsekvensene av havnivåstigning slik som mur og diker. Resultatene fra spørreundersøkelsen viser til ulike holdninger blant respondentene knyttet til kommunens arbeid med havnivåstigning, der kjønn og alder var påvirkende faktorer. Ved sammenligning fant man likheter og ulikheter i holdninger i Tromsø og Stavanger. I Tromsø vurderte de mannlige og eldre respondentene risikoen som høyere sammenlignet med kvinner og yngre aldersgrupper. I Stavanger var denne trenden omvendt. For å kunne trekke fullstendige konklusjoner krever det et større utvalg av populasjonen for å gjøre en generalisering som gjelder en større befolkning. En sentral fellesnevner for begge byene er behovet for bedre informasjon og økt bevissthet blant innbyggerne om tiltakene som kommunene allerede har satt i verk eller planlegger å implementere. Informasjon og bevissthet er avgjørende for å bygge tillit og sikre effektiv klimatilpasning. Det er vesentlig at kommunene fortsetter å informere og engasjere innbyggerne for å møte de utfordringene som havnivåstigning medfører. Som følge av et relativt snevert

utvalg i spørreundersøkelsen har oppgaven sine begrensninger, og resultatene bør derfor tolkes med forsiktighet.

## 9. Referanser

Adger, W. N., Dessai, S., Goulden, M., Hulme, M., Lorenzoni, I., Nelson, D. R., Naess, L. O., Wolf, J., & Wreford, A. (2009). Are there social limits to adaptation to climate change? *Climatic Change*, 93(3–4), 335–354. <https://doi.org/10.1007/s10584-008-9520-z>

Andersen, S. S. (2021). *Casestudier: Forskningsstrategi, generalisering og forklaring* (2. utg.).

Fagbokforl. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2018073048120](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2018073048120)

Aven, T. (2008). *Risk analysis: Assessing uncertainties beyond expected values and probabilities* (1st ed.). Wiley.

Aven, T. (2022a). Resiliens – risikofag. I *Store norske leksikon*. [https://snl.no/resiliens\\_-\\_risikofag](https://snl.no/resiliens_-_risikofag)

Aven, T. (2022b). Robusthet. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/robusthet>

Aven, T. (2023a). Sårbarhet. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/s%C3%A5rbarhet>

Aven, T. (2023b). Usikkerhet. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/usikkerhet>

Aven, T., & Renn, O. (2010). *Risk Management and Governance: Concepts, Guidelines and Applications* (1. Aufl., Bd. 16, s. xiii). Berlin, Heidelberg: Springer Nature.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-13926-0>

Biblioteket USN. (u.å.). *Kjeldebruk—Biblioteket USN*. Hentet 31. mai 2024, fra <https://bibliotek.usn.no/skrive-og-referere/litteraturliste-og-kildehenvisninger/>

Bonem, E. M., Ellsworth, P. C., & Gonzalez, R. (2015). Age Differences in Risk: Perceptions, Intentions and Domains. *Journal of Behavioral Decision Making*, 28(4), 317–330.  
<https://doi.org/10.1002/bdm.1848>

Bukkvoll, D. Å. (2023). Sivilbeskyttelsesloven. I *Store norske leksikon*.



<https://snl.no/sivilbeskyttelsesloven>

Church, J. & World Climate Research Programme. (2010). *Understanding sea-level rise and variability*. Wiley-Blackwell.

CICERO. (2018). *Asiatiske megabyer i fare når havet stiger*. CICERO.

<https://cicero.oslo.no/no/artikler/asiatiske-megabyer-i-fare-nar-havet-stiger>

COWI. (2017). *Konsekvenser av økt nedbør, havnivåstigning, stormflo, bølge og størmforhold (705/2017)*. <https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/renovasjon-klima-og-miljo/miljo-og-klima/nka-klimatilpasning-tromso-og-stavanger-160617-em.pdf>

Figur 2.0 Dallman, & Risan. (2008). *Havnivåøkning og kulturminner—Tilpasning til klimaendringer i norske kommuner*.

<https://www.klimakommune.no/kulturarv/Havnivokning.shtml>

DSB. (2016). *Havnivåstigning of stormflo* (s. 46). DSB.

<https://www.dsbinfo.no/DSBno/2016/Tema/havnivaastigning-og-stormflo/>

DSB. (2022a). *Helhetlig\_ROS\_01\_22—Side 24*.

<https://www.dsbinfo.no/DSBno/2022/veileder/helhetligros0122/?page=24>

DSB. (2022b). <https://www.dsbinfo.no/DSBno/2022/veileder/helhetligros0122/>

Dæhlen, M. (2021, juli 19). *Eldre folk er mindre bekymret for klimaendringene nå enn før pandemien*. <https://www.forskning.no/klima-psykologi/eldre-folk-er-mindre-bekymret-for-klimaendringene-na-enn-for-pandemien/1891265>

Engen, O. A. H., Kruke, B. I., Lindøe, P., Olsen, K. H., Olsen, O. E., & Gould, K. A. P. (2021). *Perspektiver på samfunnsikkerhet* (2. utgave.). Cappelen Damm akademisk.

[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920149375502202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)

FN. (2023). *Bærekraftig utvikling*. <https://fn.no/tema/baerekraftig-utvikling-fattigdom-og->

befolkning/baerekraftig-utvikling

Forskningsetiske retningslinjer. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Forskningsetikk. <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>

Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (1. utg.).

Grønmo, S. (2023). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (3. utg.).

Gustafson E., P. (1998). *Gender differences in risk perception: Theoretical and methodological perspectives*. <https://link.springer.com/article/10.1023/B:RIAN.0000005926.03250.c0>

Halvorsen, K. (2012). *Å forske på samfunnet: En innføring i samfunnsvitenskapelig metode*.

Harding, J. (2019). *Qualitative data analysis from start to finish* (Second edition.). SAGE.

Harris, C. R., & Jenkins, M. (2006). Gender Differences in Risk Assessment: Why do Women Take Fewer Risks than Men? *Judgment and Decision Making*, 1(1), 48–63.

<https://doi.org/10.1017/S1930297500000346>

Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg.). Cappelen Damm akademisk.

Jacobsen, D. I. (2022). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (4. utgave.). Cappelen Damm akademisk.

[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920298324802202"](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)

Kalsnes, B., Nadim, F., Eidsvig, U., Hauge, Å. L., Sivertsen, E., Time, B., & Vasbotten, M. (2018). Klimarisiko. *Naturen*, 142(6), 231–237. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-3118-2018-06-02>

Kartverket.no. (u.å.). *Se havnivå i kart*. Kartverket.no. Hentet 28. mai 2024, fra

<https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart?activeLayers=Stasjoner&zoom=6&center=68680,7189212&locationId=&aar=2090&margin=0&code=200YMAX>

Kartverket.no. (2023). *Se havnivåendringer og ekstreme vannstandsnivå i kart.*

<https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/havniva/se-havnivaendringer-og-ekstreme-vannstandsniva-i-kart>

Fig. 2.1a og b) Kartverket.no. (2024a). *Hva betyr havnivåstigning for Norge?* Kartverket.no.

<https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva/havniva/hva-betyr-havnivastigning-for-norge>

Fig 2.2 a og b) Kartverket.no. (2024b, april 26). *Framtidig havnivå langs Norskekysten.*

Kartverket.no. <https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva/havniva/framtidig-havniva-langs-norskekysten>

Kartverket.no. (2024c, april 26). *Hvordan definere og observere havnivåendringer.*

Kartverket.no. <https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva/havniva/hvordan-definere-og-observere-havnivaendringer>

KS. (2019). *Eksempler på klimatiltak.* KS.

<https://www.ks.no/fagomrader/samfunnsutvikling/klima/hva-gjor-vi-med-klimaendringene-klimatilpasning-i-praksis/eksempler-pa-klimatiltak/>

L. George, A., & Bennett, A. (2005). *Case Studies and Theory Development in the Social Sciences.*

*Meld. St. 10.* (2016).

<https://www.regjeringen.no/contentassets/00765f92310a433b8a7fc0d49187476f/no/pdfs/stm201620170010000dddpdfs.pdf>

*Meld. St. 26.* (2022).

<https://www.regjeringen.no/contentassets/1008d2a2e92c4384890817fae9fca1d4/no/pdfs/stm202220230026000dddpdfs.pdf>

Mikkel Vindegg, Ingrid Christensen, Carlo Aall, Astrid, Arnslett, Anders Tønnesen, Marit Klemetsen, Amsale K., & Temesgen, Grete K. Hovelsrud, Thorbjørn Selseng. (2022). *Barrierer for klimatilpasning på lokalt og regionalt nivå* (M-2263 I 2022). CICERO.

<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2022/mai/barrierer-for-klimatilpasning-pa-lokalt-og-regionalt-niva/>

Miljødirektoratet. (2024). *Miljømål 5.6. Miljøstatus*.

<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/klima/miljomal-5.6>

Miljødirektoratet, Miljøstatus i Norge, & United Nations Environment Programme. (2014).

*Klima i endring: Store utfordringer, et mangfold av løsninger*. Miljødirektoratet.

[http://www.miljostatus.no/PageFiles/20114/Klima\\_i\\_endring\\_versjon\\_to\\_OK.web.pdf](http://www.miljostatus.no/PageFiles/20114/Klima_i_endring_versjon_to_OK.web.pdf)

Nicholls, R. J., Wong, P. P., Burkett, V., Codignotto, J., Hay, J., McLean, R., Ragoonaden, S., Woodroffe, C. D., Abuodha, P. A. O., Arblaster, J., Brown, B., Forbes, D., Hall, J., Kovats, S., Lowe, J., McInnes, K., Moser, S., Rupp-Armstrong, S., & Saito, Y. (2007). *Coastal systems and low-lying areas*.

Norsk klimaservicesenter. (2017a). *Klimaprofil for Rogaland*.

<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/rogaland>

Norsk klimaservicesenter. (2017b). *Klimaprofil Troms*.

<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/troms>

O'Brien, K., Mittet, S., Bakkeslett, E., Eriksen, S., Bauer, I. H., Hovelsrud, G., Ruud, C., Saglie L., I., & Sygna, L. (2012). *Klimatilpasning: Hva betyr det for meg?* Planprosjektet.

<http://www.sv.uio.no/iss/forskning/prosjekter/plan/klimatilpasning--hva-betyr-det-for-meg.pdf>

Oppenheimer et al. (2019). *Chapter 4: Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands*,

*Coasts and Communities—Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.*  
<https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-4-sea-level-rise-and-implications-for-low-lying-islands-coasts-and-communities/>

P. McDowell, C., Andrade, L., O'Neill, E., O'Malley, K., O'Dwyer, J., & D. Hynds, P. (2020). *Gender-Related Differences in Flood Risk Perception and Behaviours among Private Groundwater Users in the Republic of Ireland.* <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/6/2072#>

Røyne, A. (2023). *Klimaendringer: Enkelt forklart.* Universitetsforlaget.  
[https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_pliktmonografi\\_000018837](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_pliktmonografi_000018837)

Silkoset, R., Gripsrud, G., & Olsson, U. H. (2021). *Metode, dataanalyse og innsikt* (4. utgave.). Cappelen Damm akademisk.  
[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920137993102202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)

Simpson, M. J. R., Bonaduce, A., Borck, H. S., Breili, K., Breivik, Ø., & Richter, K. (2024). *Sea—Level rise and Extremes in Norway (1/2024).* NORSK KLIMASERVISESENTER.  
<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2024/april-2024/sea-level-rise-and-extremes-in-norway/>

Tabell 2. Simpson, M. J. R., Bonaduce, A., Borck, H. S., Breili, K., Breivik, Ø., & Richter, K. (2024). *Sea—Level rise and Extremes in Norway (1/2024).* NORSK KLIMASERVISESENTER.  
<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2024/april-2024/sea-level-rise-and-extremes-in-norway/>

Sirnes, E., Stoltz, G., & Nilsen, H. R. (2021). Nytte-kostnadsanalyse. I *Store norske leksikon.*  
<https://snl.no/nytte-kostnadsanalyse>

Slovic, P. (2000). *The perception of risk.* Earthscan.

Smedbold, H. T., Thomassen, M. R., & Levy, F. E. S. (2021). Eksponering. I *Store medisinske*

*leksikon*. <https://sml.snl.no/eksponering>

Solvik, F., Falkanger, T., & Reusch, M. (2024). Plan- og bygningsloven. I *Store norske leksikon*. [https://snl.no/plan-\\_og\\_bygningsloven](https://snl.no/plan-_og_bygningsloven)

SSB. (2023). *Kommunefakta Tromsø*. SSB. <https://www.ssb.no/kommunefakta/tromso>

Stavanger kommune. (2024). *Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse / Stavanger kommune*. <https://www.stavanger.kommune.no/samfunnsutvikling/planer/hros2020/>

Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforl.

Tjora, A. H. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (2. utg.). Gyldendal akademisk. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2020092507516](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2020092507516)

Tromsø kommune. (2022). *TromsøROS 2022 – 2026, Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Tromsø kommune 2022 – 2026*. Tromsø kommune. <https://tromso.kommune.no/document/1696>

United Nations. (2023). *Climate Change-induced Sea-Level Rise Direct Threat to Millions around World, Secretary-General Tells Security Council | Meetings Coverage and Press Releases*. <https://press.un.org/en/2023/sc15199.doc.htm>

Aall, Carlo, Kine Groven, Gard Lindseth. (2011). *Klimaendringer og samfunn*. Cappelen Damm Akademisk.

Aamaas, B., & Romundstad, R. M. (2021). *Bakgrunn: Hva er scenarioer?*

Aanesen, K. H. (2020). *Innsamling av kvalitative data—Sosiologi og sosialantropologi—NDLA*. <https://ndla.no/nb/subject:1:fb6ad516-0108-4059-acc3-3c5f13f49368/topic:1:860e0dc0-7691-4b90-ba3b-8a00c39c9448/topic:1:6422199b-cd4c-4728-8560->

e357482c14d2/resource:08499d78-81e0-4ce1-aef4-82d75fc37dc5

Yin, R. K. (1984). *Case study research and applications*. Sage Publications.

## 10. Vedlegg

### Vedlegg A: Kodeskjema – Kost-nytte-analyse

Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Tiltak	Sannsynlighets- reduserende tiltak	For å redusere omfanget av skader i Tromsø antas det at kloakksystemet legges om fra et fellessystem til et separatsystem i. Det antas at omlegningen av kloakksystemet vil redusere samlede antall av skader med ca. 25 % (COWI, 2017, s.13).	Anbefaling om endring i kloakksystemet for å håndtere flom forårsaket av ekstremvær i Tromsø, dette er ikke nødvendig i Stavanger
		I Tromsø er det viktig at drenering vurderes nøye, så det ikke allikevel skjer oversvømmelse på baksiden av diket. Hvis vannet ikke dreneres tilbake til havet, men samles opp bak diket, kan det forårsake oversvømmelse, selv om det er et dike mellom havet og bebyggelsen (COWI, 2017, s.91).	Viktig med nøyaktig drenering for å unngå oversvømmelser.
		Ved ekstremt høyvann og stormflo skyller vannet inn over kaikanten og oversvømmer området oppå kaien. Her kan oversvømmelsen unngås ved å bygge en mur (COWI, 2017 s.56). Det er også nødvendig med åpninger i muren for å sikre gjennomgang (COWI, 2017, s.54).	Mulig tiltak ved ekstremt høyvann/stormflo er en mur. Det er også nødvendig med åpninger i muren



Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Tiltak	Sannsynlighetsreduserende tiltak	Ved ny bebyggelse er det nødvendig at terrenget heves til et relativt høyt nivå. Ved endringer av eksisterende bygg, kan det noen ganger foretas tilpasninger, slik at bygningene og deres installasjoner bedre kan tåle vann (COWI, 2015, s.57).	Tiltak ved ny bebyggelse kan innebære bruk av hevede terreng. Eksisterende bygninger kan også tilpasses for bedre å motstå vann.
		Både i Tromsø og Stavanger kan det settes opp en oversvømmelsesmur eller diker på steder i byen. I Stavanger kommune kan det settes opp på en strekning av 32 km, og en i Tromsø kommune på 9 km på utvalgte steder. I begge kommunene forventes tiltaket å kunne redusere antallet skader med 80 % (COWI, 2017, s.57-58).	Mur eller diker som tiltak i Stavanger og Tromsø, (ulike lengder)
		I Stavanger er det stort sett ikke plass til å bygge jorddike. Derfor framstår en mur eller tilsvarende barriere med samme høyde som den beste løsningen (COWI, 2017, s.57).	I Stavanger er det ikke mulighet å bruke jorddike, derfor må det brukes mur/vegg.

Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Utfordringer	Framtidige utfordringer	Mange steder i Tromsø er kaikonstruksjonene gjennomtrengelige. Selv om det føres opp en mur, vil det være en mulighet for at vann trenger inn under kaien og opp i bebygde områder. (COWI, 2017, s.56).	Fare med at vann kan trenge inn under kaien.
		Både Tromsø og Stavanger har store fremtidige utfordringer med hensyn til ekstrem nedbør og økt havnivå under stormfløstusjoner (COWI, 2017).	Stavanger og Tromsø har store fremtidige utfordringer
Farer/ Trusler	Lokale farer	Omfanget av skader ved økt havnivå er størst i Stavanger kommune. (COWI, 2017 s.45). Det karakteristiske for Stavanger er at det er noen flate bebyggede områder som ligger nært vannet og derfor er utsatt for oversvømmelse (COWI, 2017, s.46).	Stavanger er utsatt for mer alvorlige konsekvenser enn Tromsø. Stavanger kysten er preget av flate områder. Bebyggelse strekker seg mange steder rett ved kysten.
		I Tromsø er ikke skadestnadene like markante. Dette er på grunn av flere åpne ubebygde områder, og landskapet er brattere. I mange områder ligger det en vei langs vannet og bebyggelsen begynner først innenfor denne veien og oppover skråningen (COWI, 2017 s.46-47).	Flere berørte ubebygde områder i Tromsø enn i Stavanger, dette gir ikke like markant skadestnad.

## Vedlegg B: Kodeskjema – HROS Tromsø

Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Utfordringer	Hovedutfordringer	Det forventes hyppigere og mer intense kraftig nedbør og større regnflommer. Havnivåstigning forventes også å medføre en økning i stormflonivået. (s.11)	Mer frekventert og intens nedbør, sammen med havnivåstigning bidrar til økning av stormflonivåer.
		Forventede klimaendringer kan medføre økt risiko både for befolkning, bolig og teknisk infrastruktur. Både sannsynlighet for og konsekvensene av uønskede naturhendelser i kommunen antas å ville øke de neste årene. (s.12)	Klimaendringer kan føre til flerdimensjonale utfordringer der det øker risiko for befolkningen, bebyggelse, samt teknisk infrastruktur.
		Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke med 55 cm i Tromsø i år 2100. (s.14)	Grunnet havnivåstigning forventes stormflonivået å øke med 55 cm i Tromsø i 2100.
	Tekniske utfordringer	Deler av boligbyggingen i Tromsø skjer i dag nært mot sjø, hvor flere ligger i stormflonivået med dagens havnivå. Det gir fare for større ødeleggelser på infrastruktur og bygninger i strandsonen. (s.14)	Deler av bebyggelse langs kysten er utsatt for dagens stormflonivå. Noe som kan føre til enda større utfordringer framover.
		Scenariet høy vannstand omfatter både stormflo og springflo, og er relevant når det er varslet høyere vannstand enn normalt. Høy vannstand kan føre til ødeleggelser i kyst- og fjordområder. (s.14)	Scenariet høy vannstand omfatter blant annet stormflo og er relevant når det er varslet høyere vannstand.

Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Konsekvenser	Konsekvenser	Grafen illustrerer at finansielle og materielle tap betraktes som de mest betydelige, og det er stor usikkerhet forbundet med naturhendelser. (s.16)	Finansielle og materielle tap anses som størst. Det understrekkes at det er høy usikkerhet forbundet med naturhendelser.
Tiltak	Sannsynlighets-reducerende tiltak	Planlegging av framtidig boligbygging og teknisk infrastruktur må derfor ta hensyn til forventede klimaendringer og havnivåstigning. (s.12)	Planlegging av fremtidig boligbygging og teknisk infrastruktur må ta høyde for forventede klimaendringer og økende havnivå.
		Det er ikke ventet vesentlig endring i bølgeforldene, men usikkerheten er stor. Anbefalt klimapåslag for beregning av stormflonivåer er 47–73 centimeter for Troms. (s.14)	Anbefalt klimapåslag for beregning av stormflonivåer er 47–73 centimeter.
		Implementering av nye tiltak vil føre til at risikoen vil reduseres fra rødt til gult nivå. (s.14)	Nye tiltak vil bidra til å redusere risikoen.

Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Tiltak	Sannsynlighets- reduserende tiltak	Flere lavtliggende områder i kommunen, eksempelvis på Tromsøya og Tomasjordnes, kan være utsatt ved stormflo. Overvann som følge av mye nedbør og/eller snøsmelting kan også bli en utfordring. (s.11)	Flere lavtliggende områder kan være utsatt ved stormflo.
		Tromsø kommune har ikke opplevd store og omfattende hendelser av disse typene. For å få høyere sikkerhet i analysene av denne type hendelser må kommunen tilegne seg mer kunnskap, og systematisere den med et særlig fokus på samfunnssikkerhet. (.21)	Tromsø kommune har ikke erfart store og omfattende hendelser av denne typen før.

Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Utfordringer	Langtidsutfordringer	I et langtidsperspektiv er kommunen avhengig av å planlegge for befolkningsvekst, utbygging av nye områder med økt press på sentral infrastruktur og et robust system som er i stand til å håndtere nye sårbarheter og ha en beredskap for dette. (s.24)	På lang sikt må kommunene planlegge for befolkningsvekst og utvikling av nye områder som belaster sentral infrastruktur. De må også etablere robuste systemer som kan takle nye sårbarheter og være beredt på utfordringene dette medfører.
		Et framtidsrettet samvirke på tvers av kommune og statlige, private og frivillige aktører er viktig for å møte framtidens utfordringer på en helhetlig og koordinert måte. (s.24)	Samarbeid mellom kommune, stat, private og frivillige aktører er avgjørende.
		Styrbarheten ligger i god arealplanlegging som tar høyde for økt hyppighet av tilfeller med høy vannstand og fremtidig havnivåstigning. God arealplanlegging vil redusere konsekvensene av hendelser med høy vannstand. (s.14)	Eksisterende risikoreducerende tiltak kan være fokus på god arealplanlegging som er med på redusere konsekvensene av høy vannstand.

Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Tiltak	Nye tiltak	<p>Anbefaling av kotehøyder bør hensynta samtidighet med økt nedbør.</p> <p>Planlegge for håndtering av 5-års gjentaksintervall for nedbør ved en 200-års stormflo.</p> <p>Ha en plan for utbygging i strandsonen (s.15).</p>	På grunn av fremtidig høy vannstand er det skrevet flere forslag til nye risikoreducerende tiltak for høy vannstand i fremtiden slik som anbefaling av kotehøyder bør hensynta samtidighet med økt nedbør, man bør planlegge for håndtering av 5 års gjentaksintervall for nedbør ved en 200-års stormflo og planer for utbygging i strandsonen
	Eksisterende tiltak	<p>Beredskapsplanen kan utarbeides som en handlingsdel til kommunedelplanen i henhold til plan- og bygningsloven. Kommunens beredskapsplan skal til enhver tid være oppdatert, og som et minimum revideres en gang pr. år. (s.4 saksfremlegg)</p>	Risiko og sårbarhetsanalysen skal legges til grunn for kommunens arbeid med samfunnssikkerhet og beredskap. Kommunen skal også lage en beredskapsplan som skal være revidert og oppdatert minimum en gang per år.
		<p>Gjennom beredskapsplaner kan vi være forberedt og redusere konsekvensene dersom uønskede hendelser skulle skje. (s.5)</p>	Gjennom beredskapsplaner kan Tromsø kommune være forberedt og redusere konsekvensene av uønskede hendelser.
		<p>Ved kombinasjon av høy vannstand og varslet sterk vind kan det være aktuelt med befolkningsinformasjon. (s.15)</p>	Ved høy vannstand og varslet kraftig vind kan det være nødvendig med informasjon til befolkningen.

## Vedlegg C: Kodeskjema – HROS Stavanger

Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Konsekvenser	Økonomiske konsekvenser	Andre hendelser som branner, storulykker, ekstremværhendelser og alvorlige voldshandlinger/terrorhendelser kan gi store økonomiske og materielle tap, men kommunen selv trenger trolig kun å bære en begrenset del av dette, blant annet på grunn av forsikringsordninger	Anbefaling om endring i kloakksystemet for å håndtere flom forårsaket av ekstremvær i Tromsø, dette er ikke nødvendig i Stavanger
		Sannsynligheten anses som høyere for kommunen enn landsgjennomsnittet for flere av hendelsene med konsekvenser for natur og miljø, blant annet på grunn av høy aktivitet langs kysten og på norsk sokkel (oljeutslipp med mulig påslag i kystsonen)	Høy sannsynlighet for konsekvenser knyttet til natur og miljø på grunn av oljeutslipp
		Flere av de identifiserte uønskede hendelsene er vurdert å kunne påvirke samfunnsstabilitet. Noen kan medføre sosial uro, andre vil i større grad føre til forstyrrelser i dagliglivet, mens andre igjen kan føre til begge deler. Disse hendelsene kan ha store økonomiske konsekvenser for kommunen.	Ekstremvær/naturhendelse fører til forstyrrelser i dagliglivet etterfulgt av sannsynlighet for økonomisk tap



Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Utfordringer	Høy usikkerhet	Det er høy usikkerhet knyttet til de lokale effektene av mulige klimaendringer, men økt forekomst av ekstremvær er sannsynlig	Økt forekomst av ekstremvær er sannsynlig
	Ekstremvær	Stormer og ulike former for ekstremvær kan gi hyppigere naturhendelser som flom, stormflo, skred, ras, lynnedslag og skogbrann. På lengre sikt kan vi oppleve havnivåstigning, med de utfordringer det har på eksisterende bebyggelse i kommunen.	Ekstremvær kan gi hyppigere stormflo og på lang sikt havnivåstigning og utfordringer på den eksisterende bebyggelsen
	Flom	Klimaendringene i kombinasjon med eksempelvis flere asfalterte og bearbeidede flater (veger, parkeringsplasser, tomter etc.) kan gi dårligere fordøying og økt risiko for flom	Flere asfalterte veier og bearbeidet underlag kan gi dårligere fordøying og økt risiko for flom
	Utbyggingspress	Høyt utbyggingspress kan også medføre at tidligere ubebygde områder blir bebygd, områder som kan ligge mer utsatt til for ulike naturhendelser som flom, ras/skred, og på lengre sikt havnivåstigning	Tidligere ubebygde områder kan være mer utsatt på grunn av utbyggingspress

Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Tiltak	Eksisterende tiltak	Stavanger er med i et storbynettverk for beredskap sammen med Kristiansand, Bergen, Oslo, Tromsø og Trondheim.	Stavanger er med i et storbynettverk for beredskap sammen med Kristiansand, Bergen, Oslo og Trondheim.
		Overordnet beredskapsplan skal til enhver tid være oppdatert og tilpasset kommunens utfordringer (§ 6). Planen skal øves (§ 7), og funn fra evalueringer etter øvelser og uønskede hendelser skal følges opp med nødvendige endringer i overordnet beredskapsplan og andre beredskapsplaner (§ 8).	Stavanger kommune har en overordnet beredskapsplan som skal være oppdatert.
		Stavanger kommune sin overordnede beredskapsplan er bygd opp slik at den raskt kan tas i bruk i en beredskapssituasjon, også av personell som ikke nødvendigvis har førstehåndskjennskap til planen.	Beredskapsplan er utformet slik at den kan tas raskt i bruk, også av de som ikke har førstehåndskjennskap til den.
		Beredskapsplanen inneholder funksjonskort og sjekklister. Dette bidrar til å øke kommunens evne til å håndtere beredskapssituasjoner gjennom klargjort ansvarsfordeling, raskere respons, bedre prioritering og raskere gjenetablering av normal drift.	Den gir økt evne til å håndtere beredskapssituasjoner gjennom klargjort ansvarsfordeling, raskere respons, bedre prioritering og raskere gjenetablering av normal drift.

Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Tiltak	Eksisterende tiltak	Stavanger kommune har valgt å etablere et Samfunnssikkerhetsråd sammen med samarbeidskommunene Sandnes, Sola og Randaberg. Rådet samles to ganger årlig, og brukes aktivt i det regionale pådriverarbeidet.	Stavanger kommune har også etablert et tett samarbeid med kommunene på Nordjæren og har etablert et Samfunnssikkerhetsråd.
		Det er essensielt at plan- og bygningslovens paragraf om risiko- og sårbarhetsanalyser blir fulgt opp av kommunen slik at risiko og sårbarhet blir tatt hensyn til i by- og samfunnsplanlegging, og at man unngår utbygging i spesielt sårbare områder.	Det er avgjørende at kommunene følger opp paragrafen om risiko- og sårbarhetsanalyser i plan- og bygningsloven for å sikre at risiko og sårbarhet blir grundig vurdert.
		De fleste uønskede hendelsene som er identifisert i HROS vil uansett medføre kommunikasjon/informasjon til innbyggerne, via media eller kommunens nettsider. I en del av hendelsene er også det særs viktig med samordnet informasjon med andre myndigheter.	Hendelser identifisert i HROS formidles til innbyggerne gjennom media og nettsider til kommune.

Kategorier	Subkategorier	Sitat	Sammendrag
Tiltak	Eksisterende tiltak	Stavanger kommune har generelt høy bevissthet på dette området, og har anskaffet et eget dataverktøy for å sikre raskt varsling av befolkning via mobil (lokasjonsbasert varsling). Det er i tillegg nært samarbeid med Siviltforsvaret som kan supplere med tyfonvarsling ved behov. Ny nasjonal varslingstjeneste er også etablert (Nødvarsel).	Stavanger kommune har et dataverktøy for å sikre umiddelbar varsling av befolkningen. I tillegg er det tett samarbeid mellom kommune og Siviltforsvaret.
	Mulige tiltak	<p>Viktige oppfølgingsprosesser etter HROS 2024 er:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Gjøre eksterne virksomheter og infrastruktureiere kjent med resultatene fra HROS 2024</li> <li>•Utarbeide og forankre plan for oppfølging av de tiltakene som skal gjennomføres</li> <li>•Etablere møteplasser for å bedre informasjonsflyt og risikohåndtering mellom sektorer/virksomheter</li> <li>•Styrke kunnskapsgrunnlaget gjennom detaljanalyser (for eksempel for kritisk infrastruktur)</li> <li>•Oppdatere beredskapsplaner basert på denne risiko- og sårbarhetsanalysen</li> <li>•Gjennomføre beredskapstrening og –øvelser</li> <li>•Evaluere og lære av beredskapsøvelser og reelle hendelser</li> <li>•Iverksette en fullstendig fornying av kommunens HROS, med et mål om at ny HROS er klar i 2026</li> <li>•Oppdatere og formidle endringer i risikobildet, når forhold som påvirker risiko og sårbarhet gjør det nødvendig</li> </ul>	

## Vedlegg D: Spørreskjema

KATEGORIER	Spørsmål	ALDER	KJØNN	SVARALTERNATIVER
<b>Risikopersepsjon</b>	Hvordan oppfatter du risiko knyttet til havnivåstigning i Stavanger/Tromsø?	18-26 27-39 40-50 51-60 61-80 80+	- Kvinner - Menn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen risiko</li> <li>• Lav risiko</li> <li>• Moderat risiko</li> <li>• Høy risiko</li> </ul>
<b>Risikopersepsjon</b>	Hvordan vurderer du alvorlighetsgraden av potensielle konsekvenser i Stavanger?	18-26 27-39 40-50 51-60 61-80 80+	- Kvinner - Menn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubetydelige</li> <li>• Mindre</li> <li>• Moderate</li> <li>• Betydelige</li> <li>• Alvorlige</li> </ul>
<b>Risikopersepsjon</b>	Har du bekymringer for konsekvensene av havnivåstigning i Stavanger/Tromsø?	18-26 27-39 40-50 51-60 61-80 80+	- Kvinner - Menn	- Ja - Nei
<b>Kommunens klimatilpasning</b>	Hvor godt kjenner du til kommunens nåværende tiltak for å håndtere havnivåstigning?	18-26 27-39 40-50 51-60 61-80 80+	- Kvinner - Menn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikke informert</li> <li>• Begrenset informert</li> <li>• Delvis informert</li> <li>• Fullstendig informert</li> </ul>
<b>Kommunens klimatilpasning</b>	Er du godt informert om kommunens fremtidige planer for å håndtere utfordringene knyttet til havnivåstigning?	18-26 27-39 40-50 51-60 61-80 80+	- Kvinner - Menn	- Ja - Nei
<b>Sannsynlighets-reducerende tiltak</b>	Hvilke tiltak mener du er mest kritisk for å redusere risikoen og dermed konsekvensene av havnivåstigning?	18-26 27-39 40-50 51-60 61-80 80+	- Kvinner - Menn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Støtte til klimaforskning</li> <li>• Økt støtte til sårbare grupper</li> <li>• Mer tilgjengelige beredskapsplaner</li> <li>• Tilpasning til havnivåendringene</li> <li>• Redusere klimaendringene</li> </ul>