



Universitetet  
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

**BACHELOROPPGAVE**

Studieprogram/spesialisering:  Bachelor i byplanlegging og samfunnssikkerhet	Vårsemesteret, 2024  Åpen
Forfatter: Emma Tengedal (studentnummer: 266847)	
Fagansvarlig: Tegg Westbrook  Veileder: Marianne Nitter	
Tittel på bacheloroppgaven: Kan Paradis planen anses som bærekraftig arealplanlegging i et risikoperspektiv?  Engelsk tittel: Can the Paradis plan be considered sustainable spatial planning from a risk perspective?	
Studiepoeng: 20	
Emneord:  Bærekraft Arealplanlegging Risikohåndtering Flom Stormflo Havnivåstigning	Sidetall: 32  Stavanger, 15.05.2024

## Sammendrag

Hensikten med denne oppgaven er å vurdere hvorvidt Paradis planen kan anses som bærekraftig arealplanlegging i et risikoperspektiv. Da spesielt med tanke på nærheten til Hillevågsvannet og eventuelle konsekvenser knyttet til flom, stormflo og havnivåstigning. I tillegg til denne problemstillingen vil oppgaven også basere seg på to underspørsmål. Det første underspørsmålet er «Er Paradis utbyggingen eksponert for risiko i et endret klima?». Det andre er «Hvordan forholder tiltakene seg til de aktuelle risikoforholdene?». Disse skal legge grunnlaget for diskusjonen. For å kunne vurdere dette er det brukt kvalitative metoder som enkelcase-studie og dokumentanalyse i form av et usystematisk litteratursøk. Dokumentanalysen baserer seg i stor grad på plandokumenter og nasjonale rapporter for å vurdere problemstillingen.

Paradis planen er eksponert for flom fra landsiden og sjøsiden. Dette er risikoforhold som vil kunne øke i omfang og frekvens i tråd med klimaendringene. Funnene som er gjort viser til at Paradis planen i stor grad forholder seg til relevante klimaframskrivninger ved dimensjonering av tiltak. Dette viser til god risikohåndtering som følger føre-vare-prinsippet. Slik planlegging anses som bærekraftig grunnet fokuset på langsiktige løsninger, beskyttelse av verdier og verdiskaping. Det er dog noen områder som ikke legger til rette for slik dimensjonering av tiltak og som dermed anses som mindre bærekraftige. Alt i alt vurderes Paradis planen å være et positivt eksempel på bærekraftig arealplanlegging med en proaktiv tilnærming til risikohåndtering.

## Forord

Arbeidet med denne bachelorskrivingen har vært lærerikt og utfordrende. Temaet til oppgaven ble valgt på bakgrunn av personlige interesser og ønsket om å skape en oppgave som kunne være et godt tillegg til fagretningen. Videre ønsket jeg å lage en oppgave som kunne kombinere de forskjellige emnene som studiet BYSAM har basert seg på. Det har vært spennende og lærerikt å være det første kullet som fikk gå BYSAM og jeg vil derfor takke hele fagavdelingen og medelever.

En spesiell takk går til min veileder Marianne Nitter som har vært en god og grundig veileder. Ønsker også å takke familie og venner. Vil gi en ekstra oppmerksomhet til min far Arnt Owe Tengesdal og takke for all hjelp og støtte.

Emma Tengesdal 15.05.2024

# Innholdsfortegnelse

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>1</b>
<b>FORORD</b> .....	<b>2</b>
<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>4</b>
1.1 OPPGAVENS RELEVANS .....	4
1.2 PROBLEMSTILLING .....	5
1.3 OPPGAVENS AVGRENSNING .....	5
1.4 BEGREPSFORKLARING .....	6
<b>2. PARADIS PLANEN</b> .....	<b>6</b>
2.1 BESKRIVELSE AV PLANEN .....	6
2.2 VISJON OG MÅL .....	7
2.3 LANDSKAP .....	8
2.4 PLANLAGT AREALBRUK .....	8
2.5 FLOM .....	9
<b>3. METODISK TILNÆRMING</b> .....	<b>9</b>
3.1 ENKELCASE-STUDIE .....	9
3.2 USYSTEMATISK LITTERATURSTUDIE .....	10
<b>4. TEORI</b> .....	<b>11</b>
4.1 KLIMAENDRINGER .....	11
4.2 TEK17 .....	13
4.3 RISIKOHÅNDTERING .....	14
4.4 BÆREKRAFTIG UTVIKLING .....	15
4.5 «THE EXPANDING BULLS EYE EFFECT» .....	16
<b>5. EMPIRI</b> .....	<b>16</b>
5.1 KARTLEGGING AV FLOMRISIKO .....	17
5.2 RISIKOVURDERING .....	17
5.3 NYTTEN AV FLOMTILTAK INNENFOR AREALPLANLEGGING .....	19
5.4 PLANLAGTE TILTAK RETTET MOT FLOM .....	20
5.5 TILTAK KNYTTET TIL DE TRE MEST EKSPONERTE OMRÅDENE FOR FLOM .....	21
<b>6. DISKUSJON</b> .....	<b>23</b>
6.1 ER PARADIS UTBYGGINGEN EKSPONERT FOR RISIKO I ET ENDRET KLIMA? .....	23
6.2 HVORDAN FORHOLDER TILTAKENE SEG TIL DE AKTUELLE RISIKOFORHOLDENE? .....	24
6.3 KAN PARADIS PLANEN ANSES SOM BÆREKRAFTIG AREALPLANLEGGING I ET RISIKOPERSPEKTIV? .....	26
<b>7. KONKLUSJON</b> .....	<b>27</b>
<b>REFERANSELISTE</b> .....	<b>29</b>
<b>TABELLISTE</b> .....	<b>31</b>
<b>FIGURLISTE</b> .....	<b>31</b>

# 1. Innledning

## 1.1 Oppgavens relevans

Planlegging er et viktig verktøy i møte med samfunnets utfordringer. Integrering av risikohåndtering i arealplanlegging er forankret på flere nivåer innen norsk politikk slik som i flere stortingsmeldinger, plan- og bygningsloven, TEK17 kapittel 7 og kravet om at kommunene legger til rette for ROS-analyser. I St. Meld.nr 26 står det at «Arealplanlegging skal bidra til å redusere klimaendringenes trussel mot liv, helse og materielle verdier, samt samfunnsviktige funksjoner og infrastruktur» (St.meld nr.26 (2006-2007), s. 46).

Arealplanlegging er en av kommunenes viktigste oppgaver og skal utvikles i tråd med hver enkelt kommunes behov. Slik planlegging krever en helhetlig tilnærming for å oppnå optimale forhold for både samfunn og individ (DSB, 2008). Dette er spesielt viktig da klimaendringer vil kunne føre til at kjente risikoer blir større, samt at man møter risikoer man er ukjente med. Derfor må planleggingen være bærekraftig slik at den tar for seg fremtidens usikkerheter knyttet til klimaendringer. Bærekraftig arealplanlegging skal i følge St.meld.nr.26 beskytte verdier, men også bidra til verdiskaping og langsiktige løsninger (St.meld nr.26 (2006-2007)).

Det er stor usikkerhet knyttet til hvordan de globale klimagassutslippene vil påvirke verden i fremtiden. Det er derav ingen usikkerhet knyttet til det faktum at dagens utvikling vil føre til, og allerede har ført til endringer i det globale klimaet. Arbeidet med klima går dermed ut på å begrense de skadene som allerede er gjort og sørge for at vi ikke fortsetter med en utvikling som forverrer klimagassutslippene. Dette krever at arealplanlegging må jobbe aktivt med å redusere risikoene knyttet til disse endringene. Bærekraftig arealplanlegging referer til en langsiktig planlegging som tilfredsstiller dagens behov uten å være en byrde for fremtidige generasjoner gjennom sårbarhet og risikoeksponering (Dryzek, 2022).

Arealplanlegging sitt potensial til å håndtere flom er spesielt relevant da man gjennom nøye planlegging kan påvirke forekomsten av flom og konsekvensene knyttet til hendelsen (Ran & Nedovic-Budic, 2016). Selv om man er godt kjent med sammenhengen mellom arealplanlegging og håndtering av risiko, blir samspillet mellom dem beskrevet som svakt (Meld. St. 10 (2016-2017)). Dette skyldes en utilstrekkelig integrering av de to fagområdene. I tillegg til at det sterke presset for utvikling ofte fører til at risikohåndtering blir nedprioritert

(Ran & Nedovic-Budic, 2016). Dette ser man også innenfor norsk planlegging da samordningen mellom ulike instanser stadig blir kritisert (Fimreife et al., 2014).

## 1.2 Problemstilling

Basert på det overstående, har denne studien som hensikt å utforske integreringen av risikohåndtering i forbindelse med arealplanleggingen av et lokalt område. Samtidig ønsker oppgaven å vurdere om slik planlegging kan karakteriseres som bærekraftig i form av beskyttelse av verdier og langsiktige løsninger. Det finnes flere relevante utviklingsprosjekter i Stavanger i dag som kan være av interesse. Imidlertid har Paradis-planen blitt valgt grunnet dens nærhet til Hillevågsvannet og de ulike utfordringene dette medfører i forhold til risikohåndtering og klimaendringer. Studiens problemstilling er dermed «Kan Paradis planen anses som bærekraftig arealplanlegging i et risikoperspektiv?» Da spesielt med tanke på nærheten til Hillevågsvannet og eventuelle konsekvenser knyttet til flom, stormflo og havnivåstigning. Problemstillingen er av eksplorerende karakter der en ønsker å undersøke og evaluere hvorvidt Paradis planen er av bærekraftig karakter.

Videre vurderer oppgaven det som hensiktsmessig å legge til to underspørsmål. På den måten får man en mer systematisk oppgave der det er tydelig hvilke funn som blir presentert og hvorfor. Underspørsmålene skal bygge opp under problemstillingen. Det første underspørsmålet er «Er Paradis utbyggingen eksponert for risiko i et endret klima?». Hensikten med dette spørsmålet er å vurdere hvordan planen er utsatt for de aktuelle risikoforholdene som flom, stormflo og havnivåstigning. Det andre spørsmålet er «Hvordan forholder tiltakene seg til de aktuelle risikoforholdene?». Hensikten med dette spørsmålet er å vurdere om tiltakene planen legger til rette for er med på å redusere sårbarheten knyttet til risikoene.

## 1.3 Oppgavens avgrensning

Bærekraft er et bredt begrep som har forskjellig betydning for forskjellige aktører. Denne oppgaven vil avgrenses til å omhandle bærekraft i et risikoperspektiv, særlig knyttet til arealplanlegging. Risiko er også et bredt begrep. Videre avgrensning vil dermed være knyttet til risikoer slik som flom, havnivåstigning og stormflo. Dette er grunnet Paradis planens plassering som er sterkt knyttet til Hillevågsvannet og risikoen dette innebærer for

bygninger, infrastruktur og menneskeliv. Bærekraftig utvikling i et risikoperspektiv vil ha fokus på sårbarhet, robusthet og resiliens. Studien vil undersøke sårbarheten til Paradisplanen, med hensyn til dens lokalisering og interaksjon med Hillevågsvannet. Videre vil planens evne til å håndtere fremtidige risikofaktorer og dens kapasitet til å gjenopprette normalfunksjon etter påkjenninger av denne art vurderes.

#### 1.4 Begrepsforklaring

*Sårbarhet* refererer til mangelen et system har til å håndtere og tåle påkjenninger og stress som kan føre til konsekvenser slik som skader og tap (Aven, 2023).

*Robusthet* omhandler evnen et system har til å tåle påkjenninger (Aven, 2022).

*Resiliens* refererer til evnen et system har til å gjenopprette sin funksjon etter påkjenninger (Aven, 2022).

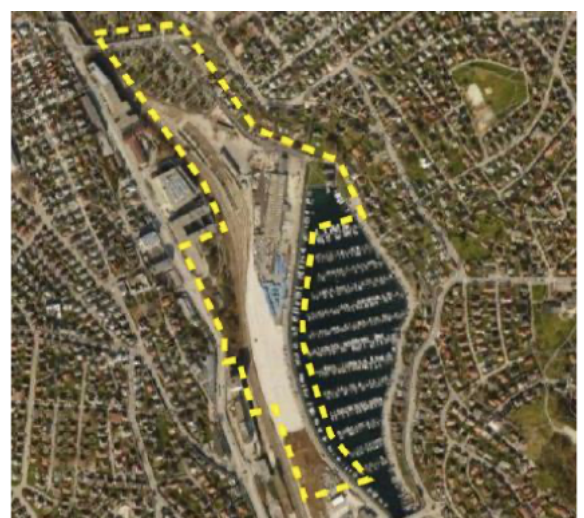
*Kote* henviser til en høyde over havets middelverdi (Mæhlum, 2024).

*Middelvannstand* er den gjennomsnittlige vannstanden på et sted beregnet over 19 år (Kartverket, 2021).

## 2. Paradis planen

### 2.1 Beskrivelse av planen

Paradis planen er en ny områdeplan for område mellom Hillevågsvannet og jernbanen (Stavanger kommune, 2023). Planen grenser til Lagård gravlund i nord, Hillevågsvannet i øst, Strømsbrua i sør og Lagårdsveien i vest som man kan se i Figur 1 (Stavanger kommune, 2023). Planområdet beregnes til å være ca 152 000 m<sup>2</sup>. Planområde er dermed innenfor kommunedelen Eiganes/Våland. Arbeidet med planen startet høsten 2020 og ble endelig vedtatt i 2023 (Stavanger kommune, 2023). I følge Stavanger kommune regnes Paradis som en del av Stavanger sentrum og er dermed en del av den prioriterte byutviklingsaksen (Stavanger kommune, 2023). Dermed blir Paradis planen utviklet som en ekspansjon av sentrum. Per dags dato defineres området av skiftende omgivelser med både næring, småhusbebyggelse, kollektiv infrastruktur og småbåthavn ved Hillevågsvannet



Figur 1, bildet av planområdet (Norconsult, 2022)

(Stavanger kommune, 2023). Under befaring vil man derimot oppleve at store deler av planområdet brukes til parkering og lagring. På den måten kan området beskrives som av lav urban kvalitet. Slik oppfattes den nye planen som et positivt tilskudd til området da man ønsker å styrke nærområde gjennom en helhetlig arealplanlegging (Stavanger kommune, 2023). Dette skal gjøres gjennom en områdeplanlegging som tilbyr bo- og arbeidsmuligheter, samt gode områdekvaliteter med fokus på blågrønne elementer og en kortreist hverdag (Stavanger kommune, 2023). Med det menes et område av høy urban kvalitet der kontakt med naturen fremheves. Dette skal blant annet gjøres med en promenade langs Hillevågsvannet, flere parker og fokus på koblinger for myke trafikanter (Stavanger kommune, 2023). Til sammen legger planen til rette for en BRA på 127600 m<sup>2</sup> fordelt mellom de ulike feltene (Stavanger kommune, 2023). Mer nøyaktig vil det tilsis en fordeling av BRA på 42300m<sup>2</sup> for bolig og 85300 m<sup>2</sup> BRA for næring (Stavanger kommune, 2023).

## 2.2 Visjon og mål

Planen er sterkt integrert med mål og bestemmelser fra overordnede planer slik som kommunale, regionale og nasjonale planer (Stavanger kommune, 2023). Man kan spesielt se en god sammenkobling med Paradis planen og Stavanger sin kommuneplan. I samarbeid med føringer på forskjellige nivåer er det i Paradis planen lagt opp 6 delmål som skal reflekteres godt i arbeidet med Paradis. Målene er som følger: 1. Paradis som en del av sentrum. 2. stedstilpasset byutvikling. 3. Paradis som nabolag og nærområde. 4. blågrønn spydspiss. 5. den gå- og sykkelvennlige bydelen. 6. det klimavennlige og sirkulære Paradis (Stavanger kommune, 2023). Mål 4 og 6 er særlig relevante for denne oppgaven da de fokuserer på å legge til rette for, samt forsterke de blågrønne kvalitetene (Stavanger kommune, 2023).

Visjonen til Paradis planen kan dermed ses på som todelt (Stavanger kommune, 2023). Den første delen går ut på et ønske om å utvikle en attraktiv bydel med høy urban kvalitet som forsterker kontakten med sentrum og de blågrønne kvalitetene (Stavanger kommune, 2023). Den andre delen av visjonen går ut på et ønske om å gjøre Stavanger kommune til en klimanøytral by innen 2030, samt kutte ned klimagassutslippene med 80 prosent i kommunen (Stavanger kommune, 2023). Paradis planen skal dermed fungere som et positivt tilskudd til dette ønsket.



## 2.3 Landskap

Topografien til området er definert av store høydeforskjeller og er preget av dalsøkket mellom Våland og Storhaug (Stavanger kommune, 2023). Selve planområdet grenser direkte til Hillevågsvannet og er dermed plassert i bunnen av dette søkket. Dette søkket beskrives i områdeplanen som et godt symbol på det tradisjonelle norske landskapet og denne utformingen kan dermed beskrives som å være identitetsskapende (Stavanger kommune, 2023). Dermed blir dette landskapet noe som bør tas med videre i planleggingen og utformingen av området. Videre vil topografien til de aktuelle utbyggings feltene defineres av et relativt flatt landskap da mye av området flate ligger på en utfylling av blant annet fyllmasser slik som sand og slam (Stavanger kommune, 2023).

## 2.4 Planlagt arealbruk

Den planlagte arealbruken består av en blanding av boligbebyggelse, kombinert bebyggelse og anleggsformål som skal flettes sammen med bruk av en sammenhengende grøntstruktur med gang- og sykkelveier (Stavanger kommune, 2023). Disse forskjellige sonene er fargekodet som man kan se i Figur 2 (Stavanger kommune, 2023). Gult refererer til bolig- og fritidsbebyggelse. Grønt er for grøntstruktur. Rosa er gang- og sykkelvei og rød er for annen offentlig eller privat tjenesteyting. Brun er for jernbane og blått er for småbåthavnen.

Felt KBA1A-B som vist i Figur 2 utgjør den nordre delen av området og her planlegges det for inntil 500 boenheter, samt

næringsfunksjoner (Stavanger kommune, 2023). Dette feltet er tett koblet til o\_PA1 som er paradisparken, o\_PA5 som er Lagårdsparken og o\_PA2 som er promenaden (Stavanger kommune, 2023). Paradis parken er plassert helt i enden av Hillevågsvannet og skal være en



Figur 2, planlagt arealbruk i soner. Bearbeidet fra Planbeskrivelse (redigert til å inkludere sonenavn), av Stavanger kommune, 24.08.2023, Stavanger kommune (<https://einnsyn.no/api/v2/fil?iri=http://data.einnsyn.no/596d347b-d9f8-41a8-9167-14745ec91f25>). Copyright opplysning.

offentlig park som skal invitere til aktivitet og sosialt samspill, samt koble sammen Stavanger sentrum og planområdet (Stavanger kommune, 2023). Promenaden skal tilføre området en turvei med sterk kontakt med sjøen som legger til rette for forskjellige former for aktivitet og opphold (Stavanger kommune, 2023). Promenaden er planlagt å være opptil 18 meter bred, men det er tillatt med en bredde på minimum 13 meter ved behov (Stavanger kommune, 2023). Lagårdsparken skal fungere som en kobling mellom Hillevågsvannet og Lagårdsveien (Stavanger kommune, 2023).

Felt KBA2 og KBA3 utgjør den søndre delen av planen og her legges det i hovedsak kun til rette for næringsfunksjoner (Stavanger kommune, 2023). Dette gjelder også felt KBA4 som er to eiendommer i Lagårdsveien (Stavanger kommune, 2023).

## 2.5 Flom

Paradis planen er sterkt knyttet til Hillevågsvannet både med tanke på lokasjon, men også i forhold til hvordan planen ønsker å forsterke kontakten med vannet. Dette gjør det viktig å analysere aktuelle risikoer knyttet opp mot Hillevågsvannet, samt legge opp en plan for å forhindre eller minimere mulige risikoer. Hillevågsvannet er tilknyttet Gandsfjorden gjennom et trangt innløp i sør og brukes i dag som marina for private fritidsbåter (Norconsult, 2022). Vannet preges av små tidevannsvariasjoner og vannstanden er dermed lik Gandsfjorden (Stavanger kommune, 2023). Nord for Hillevågsvannet og veien på østsiden er i dag utsatt for flom ved ekstrem stormflo. Det er også tilegnet hensynssone for flom øst for jernbanen (Stavanger kommune, 2023). Området er også utsatt for flom fra landsiden da store nedbørshendelser vil kunne overskride kapasiteten til avløpssystemet som fanger opp vann fra nedbørfeltene (Stavanger kommune, 2023).

## 3. Metodisk tilnærming

### 3.1 Enkelcase-studie

Denne oppgaven baserer seg på en kvalitativ enkelcase-studie av Paradis planen. I en enkelcase-studie fordyper man seg i en undersøkelsesenheter som er tydelig begrenset i tid og rom (Jacobsen, 2022). I dette tilfellet vil enkelcasen være tydelig begrenset i rom da den kun omhandler områdeplanen til Paradis. Begrensingen i tid er også klar da man baserer oppgaven på tilgjengelige plandokumenter publisert innen 2024. Målet med en enkelcase-

studie er å fordype seg i en situasjon og å få best mulig innsikt (Jacobsen, 2022). Gjennom dette kan man utvikle nye forståelser og videreutvikle teori (Jacobsen, 2022). Av den grunn ser man ofte at slike studier, slik som denne, er av eksplorerende karakter (Jacobsen, 2022). Den positive siden med en slik metode er at man får en meget virkelighetsnær beskrivelse, men på den andre siden kan det være vanskelig å overføre denne informasjonen til andre caser (Jacobsen, 2022). Man kan dermed si at denne metoden ikke er av høy ekstern validitet. Det vil si at funnene som er gjort ikke uten videre kan generaliseres til å gjelde andre caser (Jacobsen, 2022). Det kunne ha vært hensiktsmessig å studert et flertall av caser for å få et mer overførende material og en bredere forståelse, men denne oppgavens mål har vært å skape en fordypende og egenartet forståelse av Paradis planen.

### 3.2 Usystematisk litteraturstudie

Metoden som er anvendt for å finne relevant litteratur er en form for kvalitativ dokumentanalyse kalt usystematisk litteraturstudie. Kvalitativ metode vil si at man samler inn informasjon på en intensiv måte, ofte i form av litteratur (Jacobsen, 2022). Under en usystematisk litteraturstudie analyserer man dokumenter skrevet av andre forfattere uten bruk av tydelig formulerte søkekriterier (Jacobsen, 2022). Det er derimot blitt brukt nøkkelord slik som «arealplanlegging og flomhåndtering», «arealplanlegging og risikohåndtering», «bærekraftig planlegging» og «bærekraftig arealplanlegging». Videre er det brukt pensum fra emner gjennomført tidligere i utdanningsløpet. Da er det blitt brukt nøkkelord som «risiko», «bærekraft», «klima», «klimarisiko» og «arealplanlegging». Valg av kilder i litteratursøket er vurdert gjennom en kildekritisk tilnærming som legger vekt på validitet og reliabilitet. Validiteten til kildene er vurdert gjennom deres gyldighet og relevans (Jacobsen, 2022). Dette gjøres ved å vurdere hvorvidt litteraturen tilfredsstillende søkerordene og om den så kan overføres til problemstillingen. Reliabiliteten til kildene vurderes gjennom pålitelighet og troverdighet (Jacobsen, 2022). Kilden må være til å stole på og litteraturen må være gjennomført på en troverdig måte (Jacobsen, 2022). Flere av kildene er plandokumenter knyttet til Paradis planen, nasjonale dokumenter og rapporter gjort på vegne av direktorat og departement. På bakgrunn av dette vurderes kildene til å ha høy reliabilitet.

Under litteratursøket er det brukt to tilnærminger. Litteratursøk med bruk av søkeord kan beskrives som å søke frem i tid da man leter etter relevante kilder som tilfredsstillende søket (Jacobsen, 2022). Det er også brukt en tilnærming som kan beskrives som å gå bak i tid da man gjerne har funnet kilder som nevner noe av interesse, men som er gjort av en annen forfatter. Da ser man gjerne i den første artikkelens litteraturliste for å finne den artikkelen av interesse som utfyller søket bedre enn den opprinnelige artikkelen (Jacobsen, 2022). Søket avsluttes når man er tilfreds med mengden informasjon man har samlet inn. For denne oppgavens del er det jobbet med å samle inn pålitelig informasjon på en intensiv måte i starten. Det er videre gjort enkle søk når man har merket mangler i kunnskapsgrunnlaget under oppgaveskrivingen. For å gjøre det oversiktlig er det tatt notater av alle innsamlede tekster på et felles dokument slik at alt ligger tilgjengelig. Dette har vist seg å være tidkrevende, men nyttig når en har oppdaget mangler i kunnskapsgrunnlaget. Nettsider som er benyttet under litteratursøket er pensumlister fra tidligere emner, plandokumenter gjennom elnnsyn og Google scholar. Bruken av relevant kunnskap fra tidligere fag er av særlig relevans da oppgaven skal gjenspeile kunnskap fra hele utdanningsløpet.

## 4. Teori

I oppgaven er teoriene valgt for å gi et helhetlig bilde av utfordringene knyttet til klimaendringene. Teorien forsøker å legge grunnlaget for diskusjonen, samt redegjøre for forståelsen av de ulike begrepene. Klimaendringer utgjør en nasjonal og global trussel som endrer måten vi forholder oss til hendelser slik som flom. Risikohåndtering er strategien vi anvender for å håndtere klimaendringene. Bærekraftig utvikling skal bygge videre på forståelsen av bærekraftig arealplanlegging som verdiskaping og langsiktige løsninger. Til slutt er det «The expanding bull's eye effect» som bidrar til å forstå hvordan urbanisering og samfunnets eksponering for klimarisikoer kan forsterke skadeomfanget.

### 4.1 Klimaendringer

Klimaendringer henviser til betydelige endringer i det globale klimaet over flere tiår (Engen et al., 2021). Disse endringene kan være et resultat av naturlige sykliske endringer eller være et resultat av menneskelig aktivitet (Engen et al., 2021). Flere steder globalt kan man se at

gjennomsnittstemperaturen er blitt høyere, frekvensen av ekstremvær er økt, havnivået er blitt høyere og nedbørsmønstre er endret (NOU 2018:17, 2018). Det som gjør klimaendringene utfordrende å jobbe med er deres usikkerhet. Vi kan ikke si med sikkerhet hvilke konsekvenser vi har i møte og om klimaendringene vil føre til selvforsterkende mekanismer i klimasystemet som kan produsere konsekvenser vi ikke har forutsett (NOU 2018:17, 2018). Det vi derimot vet er at menneskeskapte klimaendringer allerede har ført til store konsekvenser for det globale klimaet. For å vise effekten av klimaendringer brukes det ulike scenarier med utgangspunkt i globale temperaturøkninger. Disse scenarioene er basert på klimapanelets 1.5 graders rapport og beskriver i hovedsak 3 ulike utviklingsløp (NOU 2018:17, 2018). RCP2.6 som er et lavtutslippsscenario der man holder den globale temperaturøkningen på under 2 grader, RCP4.5 viser en utvikling på ca 2,5 grader og RCP8.5 er et høytutslippsscenario som viser til en global temperaturøkning på 4 grader (Hanssen-Bauer et al., 2015). Disse forskjellige scenarioene brukes til å beskrive hvordan verden kan se ut ved slutten av århundret og hvilken utvikling som kreves for å nå disse scenarioene.

I Norge merker man også klimaendringene. Norge har opplevd en gjennomsnittlig temperaturøkning på 1 grad siden før industriell tid og kan videre forvente en økning på 4.5 grader fra 1971-2000 til 2071-2100 i forhold til scenario RCP8.5 (Aamaas et al., 2019). Nedbørsmønsteret er også påvirket da man ser en forventet økning i årsnedbør på 18% ved RCP8.5 fra 1971-2000 til 2071-2100 (Aamaas et al., 2019). Det vil si at risikoen for flom, stormflo og havnivåstigning øker. Flommer er naturlige hendelser som forårsakes av forhold i klima og landskap. Landsideflommer påvirkes av nedbør over et visst tidsperspektiv, samt nedbørfeltets lagringskapasitet (DSB, 2019). Urbane områder er særlig utsatt for slike flommer da disse områdene i stor grad er definert av materialer med dårlig infiltreringsevne (Aamaas et al., 2019). Dette resulterer i overvann som skaper oversvømmelser.

Flom kan også komme fra sjøsiden og dette skjer når lagringskapasiteten til vannmagasinet overskrides. Dette kan skje ved stormflo. Stormflo er ekstremt høyt vannivå som påvirkes av at vinden presser vannet mot land, samtidig som at tidevannet når sitt høyeste nivå (NOU 2018:17, 2018). Når en skal forholde seg til stormflonivåer baserer man seg på returnivået som vil si det gjennomsnittlige havnivået som overstiges en gang i løpet av en gitt tidsperiode (Simpson et al., 2015). I dag er stormflo hendelser med 200 års returperiode i

Stavanger estimert til å være på 1,2 meter (Simpson et al., 2015). Når en skal planlegge for fremtidige stormflonivåer bruker man klimaframskrivninger som samsvarer med høyt utslippsscenarioet RCP8.5. Klimaprofil Rogaland anbefaler et påslag på 62-81 cm for stormflonivåer i Rogaland noe som viser til en betraktelig økning i stormflonivåer mot slutten av århundret (Norsk klimaservicesenter, 2022).

Stormflonivåer vil kunne endre seg hvis middelvannstanden endres og stormflo er dermed tett koblet sammen med havnivåstigning. Økt havnivå vil påvirke omfanget og hyppigheten til stormflohendelser (Aamaas et al., 2019). Havnivåstigning påvirkes av varmere klima og tilførelsen av smeltevann (Hanssen-Bauer et al., 2015). Norges landmasser opplever enda landheving etter siste istid og man vil dermed ikke oppleve en større økning av havnivået før i midten av dette århundret (Hanssen-Bauer et al., 2015). Prognoser for havnivåstigning forholder seg til de forskjellige utslippsscenarioene. For RCP2.6 spenner prognosene mellom -10 og +30 cm, for RCP4.5 mellom 0 og 35 cm, og for RCP8.5 mellom 15 og 55 cm (Simpson et al., 2015). For Stavanger blir middelverdiene fremstilt gjennom høytutslippsscenario RCP8.5 som 50 cm med et usikkerhetsintervall på 30-80 cm (Hanssen-Bauer et al., 2015, s.135). Denne økning vil føre til at stormflohendelser i Stavanger med returperiode 200 år vil kunne inntreffe opptil 40 ganger i løpet av dette århundret (Simpson et al., 2015)

## 4.2 TEK17

TEK17 står for byggteknisk forskrift og er en forskrift som viser til minimums egenskapene et byggverk må ha for å kunne vurderes som lovlig (Direktoratet for byggkvalitet, 2023). For

denne oppgaven vil kapittel 7 være mest relevant da dette kapitlet legger føringer for hvordan planleggere skal forholde seg til naturpåkjenninger. §7-2 vil brukes aktivt da denne forskriften refererer til sikkerhet mot flom og stormflo (Sikkerhet mot

Tabell 1, Sikkerhetsklasse for flomutsatte byggverk (Direktoratet for byggkvalitet, 2023)

<b>Sikkerhetsklasse for flom</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Største nominelle årlige sannsynlighet</b>
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

naturpåkjenninger, 2023). Forskriften beskriver hvordan man ved oppsetting av byggverk i flomutsatte områder skal forholde seg til sikkerhetsklasser for flom (Sikkerhet mot naturpåkjenninger, 2023). Disse flomklassene beskrives som F1, F2 og F3 som man kan se i Tabell 1. Flomklassene er knyttet til en antatt konsekvens som rangeres fra liten til stor.

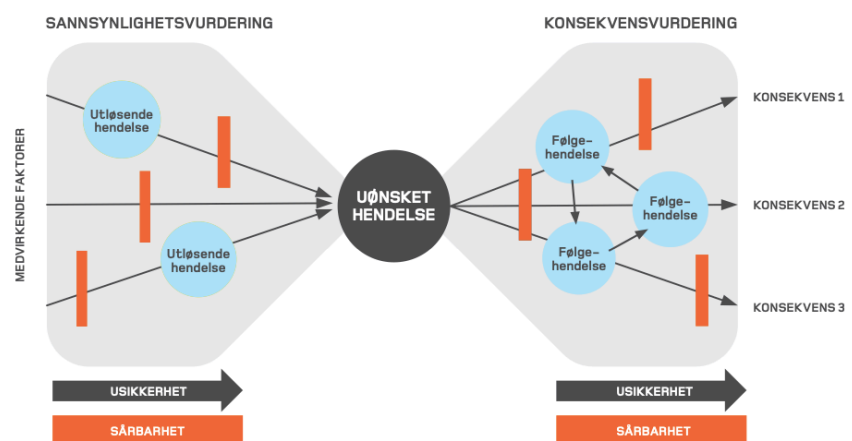
Videre er denne konsekvensen knyttet til en flomhendelse som beskrives med returperiode. Denne returperioden beskriver hvor stor sannsynlighet det er for å oppleve en flomhendelse av tilnærmet likt omfang (Sikkerhet mot naturpåkjenninger, 2023). 1/200 som returperiode vil si at man kan beregne rundt 200 år mellom flomhendelser av tilnærmet likt omfang. Poenget med disse flomklassene er å legge til rette for hvilke flomhendelser de ulike byggverkene må dimensjoneres for.

### 4.3 Risikohåndtering

Risiko er sannsynligheten for en uønsket hendelse og mulige konsekvenser knyttet til denne, samt den tilhørende usikkerheten (Engen et al., 2021). Alle aktiviteter knyttet til det å styre risiko defineres som risikostyring (Aven et al., 2017). Risikohåndtering er det siste man gjør under risikostyringsprosessen og omhandler selve håndteringen av risikoene som er blitt identifisert og analysert (Aven et al., 2017). Håndteringen vil si implementeringen og prosessen av tiltak for å redusere eller fjerne risiko (Aven et al., 2017). En viktig del av risikohåndtering er ledelsen som bruker arbeidet tidligere utført i risikostyringsprosessen til å vurdere nytten og effekten av aktuelle tiltak (Aven et al., 2017). Nyttens og effekten av tiltakene vurderes opp mot risikoaksept kriterier som legger til rette for hvilke risikoer man kan akseptere eller ikke. Her kan driftsmessige og økonomiske avveininger være relevante. Risikohåndtering forholder seg som nevnt til risikoanalysen og vurderingen som er tidligere gjort i prosessen for å finne frem

til risikoreduserende tiltak. Disse tiltakene kan enten være sannsynlighetsreduserende eller konsekvensreduserende i samhold med bow-tie-modellen (Aven et al., 2017). Bow-tie-modellen gir en strukturert fremstilling av risikobildet. I midten av Figur 4

finner man den initierende hendelsen. På venstre side har man mulige årsaker til hendelsen, samt sannsynlighetsreduserende barrierer som skal hindre hendelsen i å inntreffe. På høyre side



Figur 3, Bow-tie-modellen (DSB, 2019)



er mulige konsekvenser av den initierende hendelsen, samt konsekvensreducerende barrierer som skal hindre at hendelsen forårsaker alvorlige konsekvenser (Aven et al., 2017).

Risikohåndtering knyttet til flom omhandler i stor grad klimaendringene og en skal ved slik risikohåndtering bruke klimaframskrivninger som forholder seg til et høytutslippsscenario (Norsk klimaservicesenter, 2022). På den måten inkorporerer risikohåndtering føre-vare-prinsippet som beskriver hvordan man med manglende kunnskap om konsekvenser, samt mye usikkerhet ikke skal gå videre med handlingen (Engen et al., 2021).

#### 4.4 Bærekraftig utvikling

I denne oppgaven vil man basere seg på en forståelse av bærekraftig utvikling som en diskurs. En tanke om dagens og fremtidens utvikling som skal legge til rette for at dagens generasjoners behov blir tilfredstilt uten å ødelegge for fremtidige generasjoners evne til å tilfredsstille deres behov (Dryzek, 2022). Hva som er menneskelige behov og hvordan oppfyllelsen av disse påvirker fremtidens generasjoner er ukjent og det er på denne måten at forskjellige aktører oppfatter begrepet ulikt. Gjennom introduksjonen av begrepet bærekraftig utvikling i 1987 har det kommet en rekke strategier og policyer for å oppfylle denne utviklingen slik som bærekraftmålene (Dryzek, 2022). FNs bærekraftmål består av 17 hovedmål med tilhørende 169 undermål som skal sikre alt fra fattigdom og økonomisk vekst til miljø og fred (Dryzek, 2022). Spesielt relevant for denne oppgaven er mål 11 «bærekraftige byer og lokalsamfunn». Dette målet beskriver en urban utvikling med mål om å skape inkluderende, robuste, trygge og bærekraftige byer og lokalsamfunn (Fn-sambandet, 2023). Meget sentralt er hvordan byene tilpasser seg klimaendringene. St. Meld 26 understreker denne koblingen ved å beskrive at dårlig arealplanlegging kan være med på å svekke samfunnets og individers evne til å tilpasse seg disse endringene, samt hvordan økosystemenes evne til å håndtere klimaendringene påvirkes gjennom arealplanlegging (Meld. St. 26 (2022-2023)). Dermed vil koblingen mellom arealplanlegging og bærekraftig utvikling være et viktig tema for å håndtere klimaendringene.

Det finnes både negative og positive sider med en slik oppfattelse av begrepet. Brede begrep er nyttige når det brukes til politiske instrumenter, da jo bredere begrepet er jo flere kan si seg enige (Persson, 2013). Samtidig som at brede begreper kan bety og oppfattes ulikt for



ulike aktører og kan derfor nærmest forsvinne litt i det store bildet. Persson påpeker at bærekraft har blitt en etablert standard innen arealplanlegging, som sjeldent utfordres (Persson, 2013). Dette kan skape utfordringer da bærekraft må tilpasses kontinuerlig og være en fleksibel standard, spesielt med tanke på klimaendringene. Man kan derimot argumentere for at selve begrepet bærekraft er fleksibelt, selv om standarder om bærekraft ikke nødvendigvis er. På den måten kan man justere begrepet etter hvilken kontekst det brukes i. I denne konteksten vil dermed bærekraft ses på i sammenheng med arealplanlegging og omhandle beskyttelse av verdier, samt verdiskaping og langsiktige løsninger (St.meld nr.26 (2006-2007)). En slik oppfattelse samsvarer med bærekraftmål 11.

#### 4.5 «The expanding bulls eye effect»

«The expanding bull's eye effect» stiller et viktig spørsmål knyttet til klimaendringer. Er det den økte frekvensen av klimarisikoer som øker skadeomfanget eller er disse skadene koblet til samfunnets eksponering til disse risikoene? «The expanding bull's eye effekt» kan ses på som et bueskytingsmål der de indre ringene er mennesker og våres verdier slik som bygninger og infrastruktur, og pilene som skytes symboliserer farehendelser slik som flom og stormflo (Strader & Ashley, 2015). Over tid så ekspanderes disse ringene og sannsynligheten for at en pil treffer noe av verdi øker. Dette resulterer i en farehendelse. Økningen av disse ringene symboliserer den urbane utviklingen som ekspanderes over tid ettersom befolkningen øker, samt urbaniseringen (Strader & Ashley, 2015). Utviklingen av urbane områder, samt potensielle klimaendringer og deres konsekvenser øker til sammen sannsynligheten for uønskede farehendelser. På den måten øker skadeomfanget grunnet mer verdi i risikozonen. Kriser skjer nemlig kun der det finnes verdi som kan tapes. Denne eksponeringen kan påvirkes gjennom arealplanlegging da man kan direkte påvirke faktorer slik som eksponering og sårbarhet gjennom nøye planlegging (Dandoulaki et al., 2023)

## 5. Empiri

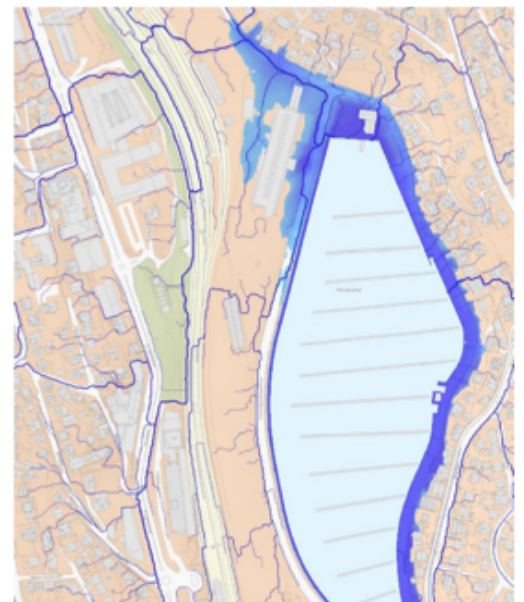
Denne oppgavens empiriske analyse vil basere seg på dokumenter knyttet til Paradis planen, samt andre relevante analyser og rapporter. Slik som flomvern og VA-områdeplan rapportene, samt tilhørende ROS-analyse. Dette gjøres for å kunne vurdere hvorvidt risikoanalysen som foreligger og beskrevne tiltak er tilstrekkelige. Videre vil analysen forsøke

å vurdere hvorvidt planen forholder seg til klimaframskrivninger, prinsipper og krav. Bruk av relevante utenforstående analyser og rapporter brukes for å evaluere om funnene i ROS-analysen og dimensjoneringen av tiltak kan knyttes til funn fra kilder som ikke er i samsvar med planen.

### 5.1 Kartlegging av flomrisiko

Paradis planen er nært knyttet opp mot Hillevågsvannet både i forhold til beliggenhet og aktivitet. Området i nordre del av Hillevågsvannet er allerede utsatt ved ekstrem stormflo og ved en fremtidig havnivåstigning vil også buehallen, samt nedre del av Paradisveien være utsatt (Stavanger kommune, 2023). Ved en havnivåstigning vil de lavtliggende delene av vann- og avløpssystemet risikere å bli oversvømt, samt pumpestasjon PA 209 ved Terje Viken huset (Stavanger kommune, 2023). Dette er risikoer knyttet til flom fra sjøsiden, men

området er også usatt for flom fra landsiden ved ekstreme nedbørshendelser som man kan se i Figur 4. Selve planområdet ligger i dalsøkket mellom Våland og Storhaug som vil si at området er usatt for avrenning fra nedbørsfelt i nærområdet. De største nedbørsfeltene er nord for Hillevågsvannet, vest for jernbanen og øst for Hillevågsvannet (Norconsult, 2022). Denne avrenningen kan skje ved nedbørshendelser som overskrider kapasiteten til det felles avløpssystemet. Avrenningen vil ledes ned til Hillevågsvannet og vil kunne resultere i oversvømmelser nordvest for vannet ved jernbanesidesporet, Consul Signal Bergesens vei og Paradisveien (Stavanger kommune, 2023).



Figur 4, illustrasjon av hendelse 200 års stormflo i 2090 med avrenningsveier fra nedbørsfeltene (Norconsult, 2022)

### 5.2 Risikovurdering

Disse uønskede hendelsene er videre analysert i ROS-analysen gjort for området.

Arealplanen for Paradis omhandler bygninger med forskjellige egenskaper, infrastruktur for harde og myke trafikanter, samt rekreasjons områder. Dermed blir området i forhold til TEK-17 sine krav beskrevet som flomklasse 2 som innebærer bygg beregnet for personopphold (Head Energy, 2022). I henhold til F2 skal man dimensjonere for en tilstand i 2090 med hensyn til klimaframskrivingene (Norconsult, 2022). Ved F2 skal man planlegge for en

middels konsekvens av flom og stormflo med størst årlig sannsynlighet på 1/200 (Sikkerhet mot naturpåkjenninger, 2023, §7-2). Med hensyn til Paradis planen må man planlegge for stormflonivåer som hever middelvannstanden med 79 cm i 2090 (Norconsult, 2022). Dette vil resultere i en økning i middelvannstanden fra 126 cm i dag til 206 cm ved stormflo med returperiode 200 år (Head Energy, 2022). Som nevnt tidligere vil dette føre til at flere områder blir utsatt enn det prognosene viser ved flom i dag. Disse framskrivningene samsvarer godt med anbefalingen til klimaprofil Rogaland som tilsier at man skal forholde seg til en fremtidig økning av stormflonivåer på 62-81 cm (Norsk klimaservicesenter, 2022). Disse tallene forholder seg til et utslippsscenario som tilsier høye klimagassutslipp og man kan dermed se en kobling mellom planleggingen av Paradis og utslippsscenarioet RCP8.5. ROS-analysen konkluderer med at uønskede hendelser slik som flom, stormflo og havnivåstigning er satt til middels sannsynlighet og er dermed en relevant risiko for området. Risikoen er derimot definert av små konsekvenser for liv og helse (Head Energy, 2022). Man kan dermed si at i forhold til konsekvenser er det skader på materielle verdier som er mest utsatt.

Området nord i planområdet er mest utsatt for flom og havnivåstigning. Det er derfor gjort en ytterligere inndeling av dette området i flomvern rapporten som man kan se i Figur 5.

Dette er gjort for å analysere risikoen på en mer omfattende måte, samt legge opp til

konkrete tiltak. Område 1 omhandler det som

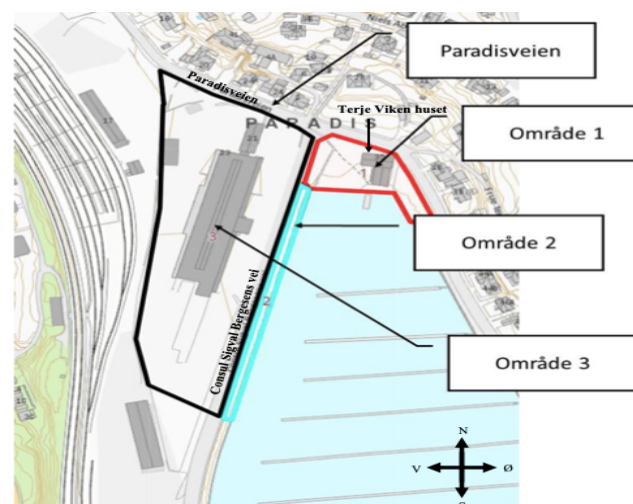
planlegges å bli Paradis parken (Norconsult, 2022).

Dette området blir klassifisert som flomklasse 1 og er allerede i dag utsatt ved 20 års stormflo som tilsier stormflonivåer på 99 cm (Norconsult, 2022). Det vil si at med dagens klima er området utsatt for flere flommer

og ved ytterligere endringer i klima vil denne risikoen kunne økes. Område 2 omhandler den fremtidige promenaden langs Hillevågsvannet og trerekken langs

Consul Sigval Bergesens vei og er også klassifisert som flomklasse 1 (Norconsult, 2022). Consul Sigval

Bergesens vei skal i følge planen konverteres til en



Figur 5, Illustrasjon av de tre mest eksponerte områdene for stormflo. Bearbeidet fra Flomvern Paradis (Redigert til å inkludere gatenavn, Terje Viken huset og kompass), av Norconsult, 27.01.2022, Norconsult (<https://einnsyn.no/api/v2/fil?iri=http://data.einnsyn.no/e26d97f3-e507-41a8-9b02-f4a7de5b885f>). Copyright opplysning.

promenade og tursti og er frem til 2050 trygg mot stormflo ved returperiode 20 år, dette inkluderer også trekken (Norconsult, 2022).

Etter 2050 er derimot området utsatt ved 20 års stormflo. Område 3 omhandler området mellom Consul Sigval Bergesens vei og jernbanen (Norconsult, 2022). Dette området klassifiseres som flomklasse 2 og skal derfor planlegges for stormflo med returperiode på 200 år med nivåer beregnet for 2090 (Norconsult, 2022).

### 5.3 Nyttien av flomtiltak innenfor arealplanlegging

Å føre tiltak mot flom kan ikke bare forsvares gjennom et risikoperspektiv, men også et økonomisk perspektiv. Økonomi er en viktig del av arealplanlegging og tiltak må kunne forsvares i forhold til nytteeffekten. En rapport som viser den økonomiske nytten av tiltak rettet mot flom har sett på konsekvenser av økt nedbør, havnivåstigning, stormflo, bølge og strømforhold i Stavanger og Tromsø (COWI, 2017). Denne rapporten viser at Stavanger vil oppleve økonomiske konsekvenser ved havnivåstigning eller stormflo på 10.910 millioner kroner, som er høyere enn Tromsø sine antatte økonomiske konsekvenser (COWI, 2017). Dette er særlig relevant for planområdet da det befinner seg innenfor sirkel 1 som er antatt å være et av de mer usatte områdene (COWI, 2017). I ROS-analysen for planområdet er det tatt høyde for risikoer knyttet til ekstreme nedbørshendelser. Dette er ikke et forhold som er tatt med i omtalt rapport. Rapporten beskriver hvordan årlig nedbør og nedbør per døgn er estimert til å øke med 20-30%, men blir ikke vurdert til å være av slik risiko at man kan forsvare å innføre tiltak mot skadene (COWI, 2017). Slike forhold er derimot tatt med i ROS-analysen og det er gjort rede for flere tiltak som er rettet mot å redusere skadene ved ekstreme nedbørshendelser. I denne konteksten virker tiltakene rettet mot ekstrem nedbør som relevante da man i urbane områder definert av tette overflater risikerer å bli stadig mer truet av overvann. Videre viser rapporten til hvordan flomtiltak er med på å begrense de økonomiske skadene ved flom betraktelig. Estimerte økonomiske skader ved havnivåstigning eller stormflo ligger som nevnt på 10.910 millioner kroner, mens med tilstrekkelig flomtilpasning vil dette kunne reduseres med 80% og blir dermed estimert til 2.707 millioner kroner (COWI, 2017). Planlegging som inkorporerer risikohåndtering og klimaframskrivninger er dermed et viktig og sentralt verktøy i dagens og fremtidens arealplanlegging.

#### 5.4 Planlagte tiltak rettet mot flom

Ved utbygging av nye områder må det etableres nye VA-anlegg som må kobles på det eksisterende nettet. I forhold til dagens situasjon defineres avløpshåndteringen av et fellessystem og man ønsker ikke ytterligere press på dette systemet. Dermed må nytt avløp knyttet til Paradis planen kobles direkte på avløpstunnelen i Musegata vest (Stavanger Kommune, 2023). I dag er det bare en overvannsledning i området og man ønsker å lett separere flere nye ledningstrekk slik at man får et større overvannssystem som sikrer at avrenningen fra nedbørsfeltene til Hillevågsvannet blir minimert (Stavanger Kommune, 2023). Når man lett separerer avløpsledninger går man vekk fra det felles avløpssystemet og skaper egne ledninger for overvann og spillvann. Videre ønsker man å utskifte/oppgradere flere deler av det eksisterende avløpssystemet da flere av ledningene er modne for utskifting, samt at man må dimensjonere for økte mengder nedbør i fremtiden (Norconsult, 2022). På vegne av den fremtidige økte belastningen på området i henhold til planen så anbefales det å etablere to nye pumpestasjoner for å håndtere avløpet til de fremtidige feltene KBA1B, KBA2 og KBA3 (Stavanger Kommune, 2023). De nye pumpestasjonene må plasseres på kote +2.06 m for å dimensjonere for fremtidig flomnivå (Norconsult, 2022). Nivået på koten reflekterer eksisterende analyser gjort av fremtidige havnivåer ved stormflo.

Nedbørsfeltet vest for jernbanen er stort og avrenningen fra dette feltet føres ned i lavbrekket mot Hillevågsvannet på en slik måte at jernbanen står i fare for å bli eksponert for overflatevann. Jernbanen klassifiseres som kritisk infrastruktur og man skal dermed dimensjonere for 200-års nedbør (Stavanger Kommune, 2023). På bakgrunn av dette må man analysere kapasiteten til eksisterende overvannsrør og kulverter under jernbanen og eventuelt bygge nye kulverter for å håndtere fremtidig overvann (Norconsult, 2022). Kulverter er en måte å holde vannet på rett sted og forhindre oversvømmelser og kan dermed ses på som et flomavledningstiltak (NVE, 2023). Den nye Consul Sigval Bergesens vei skal ligge parallelt med jernbanen og skal plasseres på kote +2.1 m, inkludert tilhørende gang- og sykkelvei, samt bygges med både lavbrekk og høybrekk for å sikre trygge flomveier (Norconsult, 2022).

Et av de mest effektive tiltakene knyttet til flom, da spesielt stormflo, er bruk av koter. Som nevnt tidligere henviser en kote til en høyde over havnivået (Mæhlum, 2024). I dette tilfellet vil det si hvor høyt over middelvannstanden i meter man legger bebyggelse. Her kan man se hvor godt planen inkorporerer analyser av havnivået ved havnivåstigning og stormflo. I tilfellet med Paradis planen vil all ny bebyggelse innenfor flomklasse 2 legges på kote +3 m, det vil si 3 meter over nåtidens middelvannstand (Norconsult, 2022). I dette tilfelle kan man knytte disse nivåene opp mot eksisterende analyser som sier at ved stormflo i slutten av århundret kan man forvente nivåer på 206 cm. Ved å sette bebyggelse over dette nivået minimerer man eksponeringen til byggene ved slike hendelser og man reduserer risikoen for materielle skader. Videre skal også deler av Paradisveien helt nord for Hillevågsvannet legges på kote +2,1 m (Norconsult, 2022). Dette gjelder også parkeringskjellere der åpningen skal plasseres på kote +2,1 m, samt støpes vanntette (Norconsult, 2022).

Frem til nå er det beskrevet en rekke tekniske tiltak for å håndtere flomrisiko. Disse tiltakene fokuserer på å tåle fremtidige nedbørnivåer, stormflo og havnivåstigninger knyttet til flom. Ifølge nasjonale planleggingsprinsipper skal man også fokusere i økende grad på naturbaserte løsninger for flomtilpasning. Planen har derfor i tillegg beskrevet en rekke åpne og ikke-tekniske løsninger. Det beskrives blant annet i flomvern rapporten at overvann fra de store nedbørsfeltene skal håndteres gjennom åpne overvannsløsninger, mer spesifikt så krever denne analysen minst to åpne bekker som skal føre og fordrøye overvannet (Norconsult, 2022). Disse skal være integrert i grøntområdene planen har lagt opp til og skal være naturpreget. Bruk av grøntområder kan også ses på som et naturlig tiltak da dette er en flate som til et visst nivå trekker til seg overflate vann. Dermed kan man argumentere for at planens fokus på grønne kvaliteter i seg selv kan ses på som et tiltak mot flom og ikke bare for estetikk og rekreasjon.

### 5.5 Tiltak knyttet til de tre mest eksponerte områdene for flom

Området 1 er som nevnt parken ved Terje Viken bygget og er klassifisert som flomklasse 1 som tilsier at man må dimensjonere tiltak basert på stormflo med 20 års returperiode. Det betyr at en må dimensjonere for stormflonivåer opp til 178 cm i 2090 (Norconsult, 2022). Det mest kritiske tiltaket for dette området blir dermed å sikre pumpestasjonen i Terje Viken huset ved å enten flytte eller heve den til kote +2,06 m (Norconsult, 2022). Dette nivået

samhandler godt med analyser på stormflonivåer mot slutten av århundret. Derimot, hvis dette blir gjort kreves det ingen øvrige tiltak frem til 2050 da nye analyser kreves (Norconsult, 2022). Man kan argumentere for at en plan som kun dimensjonerer for en tilstand til og med 2050 ikke er tilstrekkelig utredet.

Område 2 tilsvarer den fremtidige promenaden langs vannet i vest og er dermed klassifisert som flomklasse 1. Det vil si at for dette området dimensjonerer man også tiltak mot stormflo med 20 års returperiode. Per dags dato defineres vannkanten av en betongkant som er ca 50 cm bred og antas å brukes som adkomst til båtene i småbåthavnen (Norconsult, 2022). Målet er å videreutvikle denne betongkanten og Consul Sigval Bergesens vei til en promenade som skal innenfor planområdet gå langs Hillevågsvannet og knytte sammen sentrum og Hillevåg. Dermed må promenaden heves til kote +1,5 m, men dette nivået tilfredsstillende ikke nivået for stormflo i 2090 ved bruk av flomklasse 1 (Norconsult, 2022). Kote +1,5 m er anbefalt for å sikre tilgjengeligheten til båthavnen, noe som støtter opp under planens visjon om å forsterke kontakten med de blågrønne kvalitetene. Derimot tilsier dette nivået at man aksepterer en økt risiko for flom i dette området. Dette kan ses på som motstridene i forhold til planens vekt på nettopp denne promenaden som skal være definierende for området. I dette området vil en slik risiko ikke true liv og helse eller store materielle verdier, men funksjonen til området risikerer å bli utfordret.

Område 3 defineres av området mellom Consul Sigval Bergesens vei og jernbanen og er klassifisert som flomklasse 2 (Norconsult, 2022). Flomklasse 2 vil si at man dimensjonerer tiltak i forhold til et stormflonivå med returperiode 200 år, noe som tilsier et nivå på 206 cm i 2090 (Norconsult, 2022). Planen for området er ikke satt, men det planlegges for at deler av Buebygget skal stå og at det skal utbygges parkområder. Grunnet klassifiseringen som flomklasse 2 kreves det at hele området heves til kote +3 m slik som de nye byggene innenfor planområdet (Norconsult, 2022). Dette skal gjøres selv om deler av området også kan defineres som flomklasse 1. Dette tilegner området gode marginer i forhold til stormflonivåer dimensjonert for 2090 og viser til langsiktig planlegging med god risikointegrering.



## 6. Diskusjon

### 6.1 Er Paradis utbyggingen eksponert for risiko i et endret klima?

Denne oppgaven er i stor grad basert på hvordan Paradis planen gjennom sin nærhet til Hillevågsvannet utsetter seg selv for en rekke risikofaktorer slik som flom, stormflo og havnivåstigning. Ved et endret klima som tilsvarer et våtere klima vil eksponeringen for slike risikoer bli større, særlig i det nordlige området. Denne eksponeringen kan forklares ved hjelp av «the expanding bull's eye effect» som beskriver hvordan utvidelsen av urbane områder kan resultere i at verdifulle elementer plasseres innenfor områder som er utsatt for naturkriser slik som flom (Strader & Ashley, 2015). De områdene som er sårbare for slike risikoer har ikke nødvendigvis økt i størrelse i takt med den økende urbaniseringen, men urbaniseringen har ført til at større og flere verdier blir plassert innenfor disse områdene. Dermed kan arealplanlegging være med på å potensielt øke risikoen for betydelige skader og tap i et endret klima.

Ifølge «the expanding bull's eye effect» utgjør ikke klimaendringene i seg selv det største problemet, men heller plasseringen av verdier. Det vil si at selv om klimaendringene eventuelt vil forårsake flere og større flommer grunnet et våtere klima og havnivåstigning, er det i hovedsak måten en planlegger på som bestemmer hvor sårbar man er. Sårbarheten kan minimeres ved å unngå utbygging i slike eksponerte områder. Posisjoneringen av verdier tett på vann kan betraktes som risikoøkende og kan dermed argumenteres for å være lite langsiktig og dermed ikke bærekraftig. I lys av dette kan det stilles spørsmål ved deler av Paradis planen. Ved å plassere et slikt utbyggingsprosjekt i et område utsatt for risikofaktorer slik som flom, risikerer man å utsette området for betydelige tap og funksjonelle svekkelser. Derimot vil det å avstå fra utbygging grunnet risikoforhold også kunne betraktes som lite bærekraftig da behovet for utvikling ikke kan ignoreres, spesielt i sentrumsnære områder. Man antar at halvparten av verdens befolkning i dag bor i byer og dette antallet vil fortsette å øke til 60% i 2030 (Fn-sambandet, 2023). Det å unngå å bygge i flomsone er dermed ikke en bærekraftig løsning. Eksponering for risiko betyr ikke nødvendigvis økt sårbarhet, men der det finnes økt sårbarhet er målet å redusere denne gjennom tilstrekkelige tiltak.



På bakgrunn av plasseringen til Paradis planen er det gjort et flertall av analyser og tiltak for å gjøre området mindre sårbart for flom. Tiltakene baserer seg i stor grad på prognoser knyttet til et høytutslippsscenario. Dette ser man ved blant annet bruken av flomklasser og tilhørende tiltak som er med på å kategorisere risikoforhold og sårbarhet på en mer systematisk måte. Man ser at ved bruk av flomklasse 2 tas det høyde for middels konsekvens for byggverk i flomutsatt område. I følge fremtidige prognoser må man dermed planlegge for stormflohendelser på 206 cm med returperiode 200 år (Norconsult, 2022). Byggverk innenfor områdene som klassifiseres som flomklasse 2 skal dermed plasseres på kote +3 m. Dette tiltaket reflekterer godt høytutslippsscenarioet som beskriver en utvikling av middelvannstanden i Stavanger på 62-81 cm ved stormflohendelser mot slutten av århundret (Norsk klimaservicesenter, 2022). Koten plasserer bebyggelsen utenfor risikozonen, og tilegner byggverkene gode marginer. Dette kan ses på som et konsekvensreducerende tiltak i henhold til bow-tie-modellen. Konsekvensreducerende tiltak kan knyttes til robusthet da målet er å redusere konsekvensen av hendelsen når den inntreffer. Man kan også argumentere for at planen tar høyde for en forventet økning i nedbør på 20-30% selv om dette ikke beskrives (Norsk klimaservicesenter, 2022). Dette er grunnet vann- og avløpsplanen som legger til rette for en rekke tiltak som er med på å oppgradere avløpsnett og dens evne til å håndtere økte mengder vann, samt fokuset på grønne arealer og åpne overvannsløsninger. Slike tiltak kan ses på som både sannsynlighets- og konsekvensreducerende da fokuset er både på å unngå flom, samt unngå alvorlige konsekvenser når flom oppstår. Sannsynlighetsreducerende tiltak kan knyttes til resiliens da fokuset er på å håndtere hendelsen før den utartes til en uønsket hendelse. Gjennom slike tiltak viser planen til en fremtidsrettet planlegging der usikkerheten knyttet til fremtidige klimaendringer tas hensyn til og man ser derfor en god inkorporering av føre-vare-prinsippet. I et risikoperspektiv vil det si at man tar beslutninger med størst mulig sikkerhetsmargin, enn så lenge dette kan forsvares. Gjennom den beskrevne risikohåndteringen kan eksponeringen for flomrisiko forsvares gjennom behovet for utvikling, samt tiltakene som legges til grunn for å redusere eksponeringen for flom.

## 6.2 Hvordan forholder tiltakene seg til de aktuelle risikoforholdene?

Paradis planen har klassifisert de tre mest eksponerte områdene for stormflo og havnivåstigning som område 1,2 og 3. Dette er gjort for å enklere systematisere

risikoforholdene, samt legge opp til tiltak som omhandler de enkelte områdene. Områdene definert som område 1 og 2 klassifiseres som flomklasse 1 og i forhold til dette har planen valgt å avvente med flomtiltak frem til 2050, sett bort fra hevingen av pumpestasjonen i område 1 og promenaden i område 2 (Norconsult, 2022). Frem til da aksepteres det at områdene kan utsettes for stormflo med returperiode 20 år. Promenaden definert som område 2 er anbefalt til å være på kote +1,5 m noe som tilfredsstillende nivået på stormflo med returperiode 20 år i 2050 som antas å være 135 cm (Norconsult, 2022). Koten tilfredsstillende derimot ikke nivået for stormflo med returperiode 20 år i 2090 som er antatt å være 178 cm (Norconsult, 2022). Det vil si at tiltaket faller under med 43 cm. Bakgrunnen til denne anbefalingen er knyttet til tilgjengeligheten til fritidsbåtene i marinaen. Oppgaven anser ikke slik bruk av koter som bærekraftig arealplanlegging med fokus på føre-vare-prinsippet.

Område 3 er et eksempel på god bruk av føre-vare-prinsippet da selv om deler av området kan defineres som flomklasse 1, har planen valgt å klassifisere hele området som flomklasse 2. På den måten krever planen at hele området heves til kote +3 m som posisjonerer området utenfor risikosonen. På bakgrunn av dette kan man argumentere for at område 1 og 2 ikke er særlig robuste da det ikke er lagt til rette for tiltak som reduserer risikoen for flom etter 2050. Disse områdene forholder seg dermed ikke til de aktuelle risikoforholdene på en langsiktig måte. Dette kan negativt påvirke funksjonaliteten til områdene som defineres som park og promenade, men det er ikke stor risiko for materielle skader eller trusler mot liv og helse. Dermed blir denne risikoen akseptert.

Denne oppgaven oppfatter slik aksept som til dels motstridende for planens visjon og mål. Paradis planen ønsker å være en blågrønn spydspiss med fokus på god kontakt med de blågrønne elementene (Stavanger kommune, 2023). Det vil si at planen ønsker gode rekreasjonsområder der man kan oppholde seg og drive forskjellige aktiviteter. Ved å akseptere at store deler av denne blågrønne aksene, slik som den fremtidige Paradis parken og promenaden, utsettes for flere flommer i sin levetid aksepterer man en mulig reduksjon av funksjonalitet. Oppgaven anerkjenner at en slik risiko kan aksepteres da mulige skader er minimale, men på bakgrunn av planens mål og visjon virker det mer hensiktsmessig å planlegge for en tilstand som tilsvarer antatte flomnivåer i 2090. Ved bruk av koter som samsvarer med nivåer knyttet til er i 2090 med returperiode 20 år reduserer man

sårbarheten til disse verdiene på lang sikt. Planen legger derimot til rette for ny gjennomgang av flomhåndtering etter 2050 noe som kan virke hensiktsmessig da man kan anta at kunnskapsgrunnlaget knyttet til utviklingen av flom er bedre. Dette vil da kreve ytterligere analyser og arbeid som kan være både kostbart og tidkrevende. Man kan derfor argumentere for at man til fordel kan planlegge nå for en tilstand i 2090, istedenfor å avvente med prosessen frem til 2050. På dette grunnlaget vurderes planleggingen av område 1 og 2 som lite langsiktig og tiltakene som lite proaktive i forhold til risikoen.

### 6.3 Kan paradiset planen anses som bærekraftig arealplanlegging i et risikoperspektiv?

I forhold til de analysene og tiltakene som er blitt nevnt kan man si at det blir tatt høyde for risiko knyttet til flom både fra landsiden og sjøsiden. Dette viser til et økt fokus på å integrere risikohåndtering, arealplanlegging og klimaendringene. Man kan se denne integreringen gjennom tiltakene og hvordan disse reflekteres i anvendte analyser og fremtidige prognoser knyttet til flom. Ved å legge alle områder som defineres av flomklasse 2 på kote +3 m tilegner man disse områdene gode marginer og dermed en fleksibilitet i møte med klimaendringene. Det samme kan sies om bruk av både tekniske og naturlige løsninger mot overvann som stadig truer tettbebygde områder. Planen legger til rette for økte mengder nedbør og planlegger for løsninger som skal kunne takle dette slik som oppgradering av vann- og avløpsnett, samt mer åpne overvannsløsninger. Det kan derimot virke som om områder definert innenfor flomklasse 1 ikke legger like stor vekt på flomhåndtering etter 2050. Slik planlegging kan ikke anses som langsiktig på samme måte som tiltakene dimensjonert for 2090. Denne dimensjoneringen kan skape utfordringer knyttet til funksjonaliteten til disse områdene, men truer ikke store verdier. Bærekraftig arealplanlegging er langsiktige løsninger med fokus på å beskytte og skape verdier og man anser det dermed som effektivt å dimensjonere for en flomrisiko frem til slutten av århundret. Slik blir det et slags kompromiss mellom å tillate å bygge i et flomutsatt området, samtidig som man krever tiltak som reduserer risikoen på en langsiktig måte.

Vurderingen om disse tiltakene kan anses som tilstrekkelige avhenger av deres evne til å takle fremtidige påkjenninger. Imidlertid indikerer analysen at planen i stor grad tar høyde for et høytutslippsscenario. Det er likevel verdt å merke at deler av planen, slik som området 1 og 2, ikke i like stor grad prioriterer langsiktige tiltak mot flom noe som kan være

kritikkverdig. Det er derimot positivt å merke at ytterligere tiltak som er inkludert i planen virker forankret i pålitelig og fremtidsrettet data. Man anser integreringen av risikohåndtering som synlig og sterkt forankret gjennom hele Paradis planen noe som kan bidra til dens evne til å håndtere fremtidige utfordringer på en effektiv måte.

Om Paradis planen kan anses som bærekraftig arealplanlegging i forhold til et risikoperspektiv er et nyansert spørsmål. Planen legger til rette for å integrere risikohåndtering og adresserer fremtidige klimautfordringer. Bærekraftig arealplanlegging i et risikoperspektiv krever langsiktige løsninger som har som mål å redusere sårbarhet, samt øke robusthet og resiliens. Paradis planen utfyller dette i stor grad, men det er punkter for forbedring. Disse punktene er derimot ikke særlig verdifulle og man kan derfor akseptere risikoen inntil videre. Basert på definisjonen av bærekraftig utvikling hvor utviklingen blir beskrevet som planlegging med fokus på å beskytte og skape verdier, samt langsiktige løsninger kommer oppgaven frem til at Paradis planen i stor grad kan anses som bærekraftig arealplanlegging i et risikoperspektiv. Planen har lagt stor vekt på å minimere sårbarheten til området knyttet til risikoer slik som flom, stormflo og havnivåstigning. Sårbarheten oppleves ikke som eliminert, men er ikke av en slik karakter at den resulterer i en byrde for fremtidige generasjoner. Paradis planen fremstår derfor som en sterk tilvekst til Stavanger regionen og bidrar positivt til nærområdet ved å adressere både dagens og fremtidige behov, samtidig som den tar hensyn til risikofaktorer knyttet til klimaendringene. Den helhetlige tilnærmingen reflekterer et forsøk på å minimere potensiell skade og sikre at den planlagte utviklingen ikke setter begrensinger på fremtidens utnyttelse av området.

## 7. Konklusjon

I møte med stadig mer utbredte og usikre klimaendringer blir det imperativt for arealplanlegging å integrere risikohåndtering tidlig i planleggingsprosessen. Dette gjelder spesielt for utbyggingsområder ved vann da de i større grad er utsatt for potensielle trusler som flom, stormflo og havnivåstigning. Denne utfordringen reiser spørsmål om hvordan Paradis planen skal takle slike risikoer, spesielt med tanke på den uforutsigbare fremtiden vi står overfor. På bakgrunn av dette ønsker denne oppgaven å vurdere om Paradis planen kan anses som bærekraftig arealplanlegging i et risikoperspektiv.

Paradis planen tar en proaktiv tilnærming til risikohåndtering og arealplanlegging ved å adressere utfordringene tidlig i prosessen. Dette legger grunnlaget for langsiktige løsninger som ikke bare beskytter området og dets verdier, men også skaper attraktive områder å bo og jobbe i. Dette er selve definisjonen på bærekraftig arealplanlegging. Det er identifisert i analysen at området 1 og 2 ikke tilfredsstiller kriteriet om langsiktige løsninger, men det er lagt til rette for ytterligere vurdering av disse områdene etter 2050. Paradis planen er nært knyttet til Hillevågsvannet som gjør området mer eksponert for nevnte risikoforhold, men høyere eksponering betyr nødvendigvis ikke høyere sårbarhet. Dermed er det kritisk for planen å legge til rette for tiltak som øker robustheten og resiliensen til området i møte med slike påkjenninger. Resiliens vil i stor grad omfatte tiltak som reduserer sannsynligheten for flom, samt minimerer omfanget av flomhendelsen når den først oppstår slik at området kan gjenoppnå sin opprinnelige tilstand. Bruk av tiltak rettet mot åpne og naturlige overvannsløsninger, samt tekniske, vil i stor grad bidra til områdets resiliens da deres oppgave er å absorbere vannet som allerede eksisterer. I forhold til robusthet så omfatter dette tiltak som prøver å redusere konsekvensen av flom og motvirke skader. Et eksempel på et slikt tiltak er bruk av koter. Ved å heve alle bygg innenfor flomklasse 2 til kote +3 m er målet å flytte byggene utenfor risikozonen. Denne robustheten blir mindre prioritert i områder definert som flomklasse 1 og man vurderer derfor disse områdene som sårbare. Dette er derimot en risiko planen aksepterer grunnet liten sannsynlighet for store konsekvenser. Det som trues ved en slik påkjennelse er funksjonen til området, noe som oppgaven vurderer som til dels motstridende overfor planens visjon og mål.

Selv om det er gjort noen funn som kan anses som til dels kritikkverdige viser Paradis planen seg samlet sett å være et positivt eksempel på bærekraftig arealplanlegging innenfor et risikoperspektiv. Dette reflekteres gjennom hvordan planen fra første fase har tatt hensyn til risikoforholdene knyttet til områdets beliggenhet, samt klimaendringene. Tiltak som er beskrevet tar i stor grad hensyn til den usikre fremtiden vi går i møte gjennom bruk av føre-var-prinsippet og høytutslippsscenario. Om tiltakene er tilstrekkelige er vanskelig å vurdere grunnet hvor tidlig man er i prosessen, men man kan anta at man ved bruk av relevante klimaframskrivninger er det tatt nødvendige steg for å oppnå tilstrekkelige løsninger.

## Referanseliste

- Aven, T. (2022). *Risiko og risikovitenskap: Fortellinger og refleksjoner* (1. utg.). Universitetsforlaget.
- Aven, T. (26.01.2023). *Sårbarhet*. <https://snl.no/sårbarhet>
- Aven, T., Røed, W., & Wiencke, H. S. (2017). *Risikoanalyse* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- COWI. (2017). *Klimatilpasning: Konsekvenser av økt nedbør, havnivåstigning, stormflo, bølge og strømforhold* (M-705/2017). Miljødirektoratet.  
<https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/renovasjon-klima-og-miljo/miljo-og-klima/nka-klimatilpasning-tromso-og-stavanger-160617-em.pdf>
- Dandoulaki, M., Lazoglou, M., Pangas, N., & Serranos, K. (2023). Disaster risk management and spatial planning: Evidence from the fire-stricken area of Mati, Greece. *9776*, 15(12).  
<https://doi.org/10.3390/su15129776>
- Direktoratet for byggkvalitet. (27.02.2023). *Når gjelder byggeteknisk forskrift (TEK17)?*
- Dryzek, John. S. (2022). *The politics of the earth: Environmental discourses* (4. utg.). Oxford university press.
- DSB. (2008). *Samfunnssikkerhet i arealplanlegging*. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. <https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-rogaland/dokument-fmro/forvaltning/brosjyrer-og-rettleiarar/samfunnstryggleik-i-arealplanlegginga--rettleiar2008.pdf>
- DSB. (2019). *Analyse av krisescenarioer 2019*. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.  
[https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/p1808779\\_aks\\_2018.cleaned.pdf](https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/p1808779_aks_2018.cleaned.pdf)
- Engen, O. A. H., Pettersen Gould, K. A., Kruke, B. I., Lindøe, P. H., Olsen, K. H., & Olsen, O. E. (2021). *Perspektiver på samfunnssikkerhet* (2. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Fimreife, A. L., Laegreid, P., & Rykkja, L. H. (2014). *Organisering, samfunnssikkerhet og krisehåndtering* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Fn-sambandet. (01.02.2023). *Bærekraftige byer og lokalsamfunn*. <https://fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/baerekraftige-byer-og-lokalsamfunn>
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J. E. Ø., Sandven, S., Sandø, A. B., Sorteberg, A., & Ådlandsvik, B. (2015). *Klima i Norge 2100: Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015* (2/2015). Miljødirektoratet.

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m406/m406.pdf>

Head Energy. (2022). *ROS-analyse for områdeplan Paradis*.

<https://einnsyn.no/api/v2/fil?iri=http://data.einnsyn.no/000abcc1-8837-4f03-b75b-97f5c2e9ec3d>

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

Kartverket. (01.02.2021). *Vannstands nivå*. <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/referanseniva/vannstandsnya>

Meld. St. 10 (2016-2017). (2016). *Risiko i et trygt samfunn: Samfunnssikkerhet*. Det kongelige justis- og beredskapsdepartement. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-10-20162017/id2523238/?ch=1>

Meld. St. 26 (2022-2023). (2023). *Klima i endring- sammen for et klimarobust samfunn*. Det kongelige klima- og miljødepartement.

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

Mæhlum, L. (13.03.2024). *Kote*. SNL. <https://snl.no/kote>

Norconsult. (2022). *Flomvern Paradis: Tiltak mot framtidig flom ved Paradis/Hillevågsvatnet*. <https://einnsyn.no/api/v2/fil?iri=http://data.einnsyn.no/e26d97f3-e507-41a8-9b02-f4a7de5b885f>

Norsk klimaservicesenter. (04.2022). *Klimaprofil Rogaland*. <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/rogaland>

NOU 2018:17. (2018). *Klimarisiko og norsk økonomi*. Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/c5119502a03145278c33b72d9060fbc9/no/pdfs/nou201820180017000dddpdfs.pdf>

NVE. (14.09.2023). *Modul F2.306: Kulvert-prosjektering*. <https://veiledere.nve.no/sikringshandboka/moduler/modul-f2-306-kulvert-prosjektering/>

Persson, C. (2013). *Deliberation or doctrine? Land use and spatial planning for sustainable development in Sweden*. 34, 301–313. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.04.007>

Ran, J., & Nedovic-Budic, Z. (2016). *Integrating spatial planning and flood risk management: A new conceptual framework for the spatially integrated policy infrastructure*. 57, 68–79. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2016.01.008>

Sikkerhet mot naturpåkjenninger. (2023). *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*. Direktoratet for byggkvalitet. <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-2>

Simpson, M. J.-R., Nilsen, J. E. Ø., Ravndal, O. R., Breili, K., Sande, H., Kierulf, H. P., Steffen, H., Jansen, E., Carson, M., & Vestøl, O. (2015). *Sea level change for Norway: Past and present observations and projections for 2100* (1/2015). Miljødirektoratet. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m405/m405.pdf>

Stavanger Kommune. (2023). *VA-områdeplan for Paradis*. <https://einnsyn.no/api/v2/fil?iri=http://data.einnsyn.no/361453b5-d168-4fb1-b8e0-cba488d542c2>

Stavanger kommune. (2023). *Planbeskrivelse—Plan 2760 Områderegulering for Paradis*. <https://einnsyn.no/api/v2/fil?iri=http://data.einnsyn.no/596d347b-d9f8-41a8-9167-14745ec91f25>

St.meld nr.26 (2006-2007). (2007). *Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand*. Miljøverndepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/6e9a660fc2b441899a7cc2f6dab3887e/no/pdfs/stm200620070026000dddpdfs.pdf>

Strader, S. M., & Ashley, W. S. (2015). *The expanding bull's-eye effect*. 68(5), 23–29. <https://doi.org/10.1080/00431672.2015.1067108>

Aamaas, B., Aaheim, A., Alnes, K., Oort, B. V., Dannevig, H., & Hønsi, T. (2019). *Oppdatering av kunnskap om konsekvenser av klimaendringer i Norge* (M–1209). Cicero og Vestlandsforsikring. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1209/m1209.pdf>

## Tabelliste

Tabell 1. Direktoratet for byggkvalitet. (2023). *Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område*. (Tabell). Direktoratet for byggkvalitet. <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-2>

## Figurliste

Figur 1. Norconsult. (2022). *Plangrense for områdeplanen i Paradis*. (Figur). Norconsult.



<https://einnsyn.no/api/v2/fil?iri=http://data.einnsyn.no/e26d97f3-e507-41a8-9b02-f4a7de5b885f>

Figur 2. Stavanger kommune. (2023). *Plankart vist over ortofoto*. (Figur). Stavanger kommune. <https://einnsyn.no/api/v2/fil?iri=http://data.einnsyn.no/596d347b-d9f8-41a8-9167-14745ec91f25>

Figur 3. DSB- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2019). *Sløyfediagram som illustrerer hvilke vurderinger som gjøres i ulike deler av hendelsesforløpet*. (Figur). DSB. [https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/p1808779\\_aks\\_2018.cleaned.pdf](https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/p1808779_aks_2018.cleaned.pdf)

Figur 4. Norconsult. (2022). *Stormflo i 2090 med gjentaksintervall 200 år. Kt. 2,06 (NN2000). Flomveier for overvann er også vist. Scalgo live*. (Figur). Norconsult.

<https://einnsyn.no/api/v2/fil?iri=http://data.einnsyn.no/e26d97f3-e507-41a8-9b02-f4a7de5b885f>

Figur 5. Norconsult. (2022). *Områdeinndeling for stormflo*. (Figur). Norconsult.

<https://einnsyn.no/api/v2/fil?iri=http://data.einnsyn.no/e26d97f3-e507-41a8-9b02-f4a7de5b885f>