



VF-rapport nr. 6-2023

# Klimasårbarheter og klimatilpasningstiltak identifisert i kommunenes planarbeid

Gjennomgang av ROS-analyser, arealplaner og gjennom intervjuer med nøkkelinformanter i ni Vestlandskommuner og Trondheim kommune

---

Synnøve S. Beitnes, Halvor Dannevig og Marta K. Jansen, *Vestlandsforskning*  
Lars Arne Bø og Hanne Kvitsand, *SINTEF Community*

**VESTLANDSFORSKING**



 **SINTEF**

VF-rapport	6-2023
Utgitt av Adresse	Vestlandsforskning Postboks 163, 6851 Sogndal
Prosjekttittel	Indikatorer for klimatilpasning av bygninger og infrastruktur i kommuner
Oppdragsgivar	Regionale Forskningsfond Vestland Prosjekteiar SINTEF/ Prosjekteigar Osterøy kommune
På framsida Foto	Sommarflaum ved Tungestølen, Luster Marta K. Jansen
ISBN	978-82-428-0459 - 4

Creative Commons Namngiving 4.0 Internasjonal lisens  
Vestlandsforskning 2021: CC BY-NC 4.0

[www.vestforsk.no](http://www.vestforsk.no)

# Innhold

<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>5</b>
1.1 Avgrensninger .....	5
1.2 Forkortelser .....	6
<b>2 Klimasårbarheter og tiltak kommunevis</b> .....	<b>7</b>
2.1 Kinn kommune .....	8
2.2 Sogndal kommune.....	11
2.3 Luster.....	14
2.4 Lærdal kommune .....	17
2.5 Osterøy kommune.....	21
2.6 Voss herad .....	23
2.7 Kvam herad .....	26
2.8 Ullensvang .....	30
2.9 Fitjar kommune .....	33
2.10 Trondheim kommune .....	36
2.11 Oppsummering.....	39
<b>3 Kategorisering av tiltak</b> .....	<b>43</b>

# Forord

Prosjektet «Indikatorer for klimatilpasning av bygninger og infrastruktur i kommuner» sitt hovedmål er å utvikle (prosess- og økonomiske) indikatorer for klimatilpasning som skal hjelpe kommunene i å vurdere klimarisiko og måle progresjon og status i klimatilpasningsarbeidet. Første arbeidspakke har hatt i oppgave å kartlegge klimasårbarhetene og klimatilpasningstiltakene blant deltakende kommuner, samt å sammen med deltakerkommunene definere kategorier for klimasårbarheter og tilpasningstiltak som skal ha til hensikt å informere det videre arbeidet i prosjektet med utvikling av indikatorer. I denne rapporten presenteres funn fra kartleggingsarbeidet kommunevis, overordna resultater og betraktninger på tvers av kommunene og kategorier for sårbarheter og tiltak.

Arbeidet er utført i samarbeid med Vestlandsforskning og Sintef, med innspill fra deltakerkommunene: Trondheim, Kinn, Sogndal, Luster, Lærdal, Osterøy, Voss, Kvam, Ullensvang og Fitjar. Det er gjennomført dokumentstudier av ROS-analyser og relevant planverk, samt intervjuer med nøkkelpersoner i de 10 partnerkommunene. I tillegg er det gjennomført et digitalt arbeidsverksted der hensiktsmessige kategorier for klimasårbarheter og tilpasningstiltak ble diskutert og definert.

Sogndal, 5/1/2023

Synnøve S. Beitnes

Forsker

Halvor Dannevig

Seniorforsker

# Sammendrag

Kartlegginga av kommunenes dokumenterte klimasårbarheter og klimatilpasningstiltak er gjennomført for 10 kommuner. Dette er første fase for å utvikle indikatorer for å måle progresjon og status i klimatilpasningsarbeidet.

Planlegging i mindre kommuner følger i hovedsak minstekrav fra lovverk og nasjonale/ regionale forventninger til kommunal planlegging. Planer av nyere dato er langt mer oppdatert med hensyn til klimaendringer og klimaframskrivninger, og klimapåslag er på god vei inn i planmaterialet.

Størrelse på kommuner og tilgang på ressurspersoner til å jobbe med dette tema er av stor betydning for om planverket er oppdatert på klimafeltet og om arbeidet med klimatilpasning er koordinert.

Gjennomgang av planverk viser generelt stort fokus på omsynssoner, krav til videre farekartlegging, og sikringstiltak jf TEK 10/17. Generelt er det mye bestemmelser om lokal overvannshåndtering ved detaljregulering, og minimumsbestemmelser (minste kotenivå) for nye tiltak i områder med fare for havnivåstigning og stormflo, samt flom. I overordna ROS-analyser er det betydelig fokus på beredskap ved skred/flom/ekstremvær.

Akutt risiko er dominerende av omtalt risiko, men langsiktig risiko har mindre plass i dokumentasjon fra kommunene. Kommunene uttaler et ønske om å øke fokus på langsiktig risiko og naturmiljø i sitt arbeid.

# 1 Innledning

I denne sammenfatningen av resultater fra arbeidspakke 1 tar vi utgangspunkt i tre forskningsspørsmål:

F1.1 Hvilke klimasårbarheter er identifisert i ROS-analyser i kommunen?

F1.2 Hvilke klimatilpasningstiltak har kommunene selv stilt krav om eller beskrevet i egne planer?

F1.3 Hvilke kategorier av sårbarheter og tilpasningstiltak kan samproduseres med ansatte i kommunene, på grunnlag av F1.1 og F1.2?

Vi har undersøkt forskningsspørsmålene gjennom en dokumentanalyse av kommunenes planverk, i hovedsak kommuneplanens arealdel, overordnet ROS og utvalgte temaplaner og område- og reguleringsplaner. I tillegg har vi gjennomgått flom- og skredkartlegginger i kommunene. Vi har intervjuet nøkkelpersoner i kommunene med fokus på klimasårbarheter (F1.1) og klimatilpasningstiltak (F1.2). I desember 2022 holdt vi et arbeidsmøte i prosjektet med partnerkommunene med mål om å undersøke F1.3. I kapittel to presenterer vi funn kommunevis fra F1.1 og 1.2 i sammenheng med kommunens geografi og infrastruktur. På arbeidsmøtet ble et forslag utarbeidet av forskergruppa på kategorisering lagt frem som utgangspunkt for diskusjon og videre bearbeiding, og kategoriseringen av klimasårbarheter og klimatilpasningstiltak i kapittel tre er et resultat av denne prosessen.

## 1.1 Avgrensninger

Det er kun tatt utgangspunkt i dokumenterte sårbarheter og tiltak i den enkelte kommune.

Plandokumentene viser i liten grad realiserte klimatilpasningstiltak.

Klimasårbarheter er avgrenset til fysisk klimarisiko, og omfatter eksempelvis ikke grenseoverskridende risiko (konsekvenser av klimaendringer i andre land) og overgangsrisiko (risiko ved overgang til fossilfrie energikilder).

I de fleste intervjuene har det kun deltatt en representant fra kommunen, gjerne en person som jobber med planlegging og/eller klima. Vi har ikke/i liten grad sett på vann og avløps- (VA-) planer og beredskapsplaner, ei heller intervjuet VA- og beredskapsansvarlig i kommunen.

Vi har ikke/i liten grad skilt på sårbarheter i ROS etter alvorlighetsgrad eller frekvens.

Kartleggingsarbeidet er i hovedsak gjennomført fjerde kvartal 2021 og første kvartal 2022. Kommunene har i løpet av tredje og fjerde kvartal i 2022 kommentert på et utkast av rapporten og føyd til ytterligere informasjon om tiltak og klimasårbarheter. Siden den gang kan det ha kommet til en rekke dokumenter og tiltak forskergruppa ikke har fanget opp.

## 1.2 Forkortelser

KPA- kommuneplanens arealdel

NVE- Norges vassdrag og energidirektorat

ROS- Risiko og sårbarhet

TEK17- Forskrift om tekniske krav til byggverk, laga i 2017

EKOM- All form for elektronisk kommunikasjon og den infrastrukturen som må være tilstede for at kapasitetskrevene tjenester skal fungere

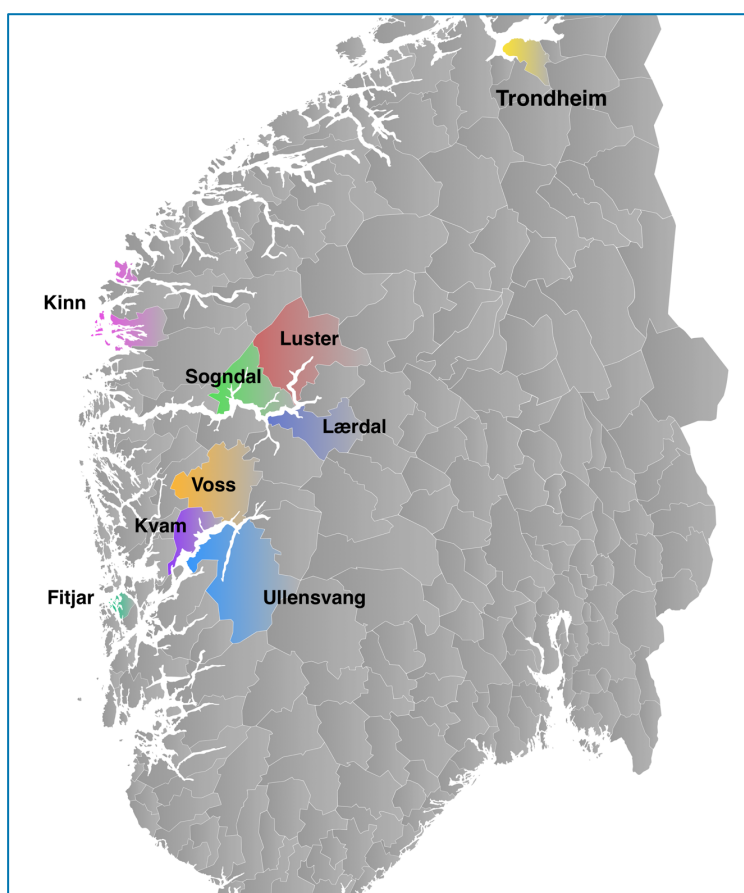
BAKT- Strategisk plan bustad, arbeid, klima og transport

SDG - FNs mål for bærekraftig utvikling (Sustainable development goals)

BREEAM excellent sertifisert- BREEAM et verktøy for å miljøsertifisere bygninger. Sertifiseringen er basert på dokumentert miljøprestasjon.

## 2 Klimasårbarheter og tiltak kommunevis

I dette kapittelet er det fokus på beskrive de viktigste klimasårbarhet og tiltak realisert til kommunens infrastruktur og organisering. Oversikt over klimafare og tiltak for hver kommune er også listet opp og kategorisert i Tabell 1. Kartet under viser kommunenes plassering. Alle kommunene unntatt Trondheim ligger i Vestland fylke.



Figur 1. Kart over kommunene som er inngår i studien. Basert på kart fra Wikimedia commons CC.BY.4.0.



## 2.1 Kinn kommune

Kinn kommune består av tidligere Flora og Vågsøy kommuner, og ligger vest i Vestland med skjærgård og storhavet utenfor. De to tidligere kommunene er ikke tilgrensende hverandre. Det pågår en prosess om eventuell reversering av kommunesammenslåingen fra 2020. Størstedelen av bebyggelsen og infrastrukturen ligger nær fjorden. Kinn har omtrent 17000 innbyggere, hvorav omtrent 12000 i tidligere Flora kommune. Florø og Måløy er kommunesentrene. Landareal er 764 kvadratkilometer. Etter kommunesammenslåingen må det utarbeides flere nye planer, og felles KPA for Kinn er nå under utvikling. Havnivåstigning innebærer betydelige utfordringer for kommunen, med behov for heving, sikring og flytting av utsatte bygg og infrastruktur. Et våtere og villere klima kan også medføre økt skredfare noen plasser, men snøskredfaren antas å avta ettersom det blir mindre snø særlig i ytre strøk.

### Klimasårbarhet

Overordnet ROS etter kommunesammenslåingen er ikke utarbeidet per dags dato.

Skredfarekartlegging (NVE) i Vågsøy fra 2017 konkluderer med at klimaendringer kan øke hyppigheten av skred knyttet til regn, snø og flom. Temaplan klima, bærekraft og naturmangfold fra 2021 trekker frem økt overvannsproblematikk og fokuserer særlig på naturkrise som en konsekvens av menneskelig adferd og klimaendringer. Planprogram til ny KPA 2020-2032 for Kinn peker på havnivåstigning, skred og flom som sårbarheter.

ROS-analysen for områdeplan Måløy sentrum fra 2021 viser til stormflo- og skredfare (løsmasse-, flom- og sørpeskred, samt steinsprang). Her vurderes snøskredfaren å avta. I Måløy ligger noen boligområder innenfor sone med 1/1000 sannsynlighet for skred, og skredfaren er vurdert som ganske sannsynlig, større enn 1/100 flere steder.

I 2012 gjennomførte Asplan Viak en klimatilpasningsanalyse for Måløy sentrum. Denne identifiserte sårbarheter som havnivåstigning, økt problematikk med overflatevann og fare for tilbakeslag i avløpsnettene ved økt nedbør og havnivåstigning. Analysen foreslår tiltak som separate og tette system, samt mer effektiv overflatevannshåndtering. I hvilken grad denne er fulgt opp er uvisst. De vi har snakket med kjente ikke til denne utredningen.

ROS for kommunedelplan Florelandet-Brandsøy 2020-2030 fra 2021 bruker klimaprofil for Sogn og Fjordane aktivt. Sårbarheter som kraftig nedbør, flomfare i små bekker og skog/lyngbrannfare (tørke) vurderes som akseptabel risiko. Skredfare og havnivåstigning vurderes å innebære noe større risiko, gult nivå.

I intervju med representanter fra kommunen trekkes havnivåstigning frem som en betydelig utfordring, samt naturkrisen mer generelt som forsterkes av klimaendringer. Også mer vind kan bli problematisk og kunne gi utfordringer for fremtidig planlegging. Representantene vi har snakket med er ikke veldig bekymret for fremtidig overvannshåndtering ettersom de fleste bebygde områdene har naturlig helling mot sjø og dette ikke ses som et problem i dag. Skredfare trekkes frem som en sårbarhet visse plasser, men i all hovedsak utenfor tettbygde strøk.

## **Klimatilpasningstiltak**

Temaplanen for klima, bærekraft og naturmangfold (2021-2032) er nokså utslippsfokusert og med visjon om nullutslippssamfunn innen 2030.

Temaplanen har flere innsatsområder, deriblant naturbasert klimatilpasning som særlig omhandler tilpasning. Planen viser til flere foreslåtte tiltak i Klimakur 2030, men har også egen handlingsdel. Innen naturbasert klimatilpasning finner vi her tiltak som restaurering av areal for å sikre naturtypens evne til å binde karbon og hindre flom, naturbaserte tiltak for bedre overvannshåndtering og ivaretagelse av biomangfold, eksempelvis "kartlegge og vurdere restaurering og åpning av lukka bekker", krav om lokal overvannsdiskontering (LOD) ved alle utbygginger, mulige krav til utbyggere

ved fortetting om å erstatte evt. tapte grønt-kvaliteter med grønne tak/vegger, samt å støtte landbruket i klimaomstilling (eks. biokull).

I ny KPA skal vurdering av naturfare gjøres også i eksisterende byggeområder. Eksisterende reguleringsplaner i planområdet skal vurderes om de er gode nok og i tråd med regionale og nasjonale interesser.

Områdeplaner som for Måløy sentrum og Florelandet-Brandsøy legger TEK17 til grunn for sikring av bygg og infrastruktur for flom og stormflo. Kote 3 er satt, og høyere for bygg og infrastruktur med kritiske funksjoner (som brannstasjon på Kringlaskjæret, reguleringsplan) og det åpnes for heving av kaier og andre sjøfronter. Installasjoner som ikke vil tåle stormflo/bølgeaktivitet må plasseres utenfor flomutsatt område. Også faresoner for skred skal innarbeides i plankart i samsvar med TEK17. I Måløy foreslås å ivareta beskyttende skog mot skred/steinsprang. Det skal ikke åpnes for utbygging i områder med sannsynlighet for steinsprang større enn 1/100 uten gjennomføring av sikringstiltak. Ved regulering skal det innarbeides krav om lokal overvannshåndtering. I forbindelse med utarbeidelse av Kringlaskjæret reguleringsplan ble det gjennomført en vind- og bølgeanalyse med klimapåslag som gav føringer i planen.

## **Organisering av klimatilpasning i kommunen**

Det er ingen stillinger i kommunen med særskilt ansvar for klimatilpasning, men kommunen har en miljørådgiver som jobber med klima- og miljøtematikk. Ellers jobber planavdelingen etter nasjonale retningslinjer og forholder seg til DSB sine retningslinjer for ROS-analyser. KPA er under rullering med mål om ferdigstilling innen 2022. Intensjonen er at denne skal lene seg på temaplanen for klima, bærekraft og naturmangfold som har handlingsdel med overordnede mål og strategier for klimatilpasning, men mest innen utslippskutt. Naturbaserte løsninger fra temaplanens handlingsdel forsøkes å få inn i KPA.

## 2.2 Sogndal kommune

Sogndal kommune ligger langt inne i Sognefjorden, og er etter sammenslåingen i 2020 satt sammen av tidligere Balestrand, Leikanger og Sogndal kommuner. Kommunen har omtrent 12100 innbyggere fordelt på 12230 kvadratkilometer landareal. Sogndal er det største tettstedet med i overkant av 4000 innbyggere, etterfulgt av Leikanger/Hermansverk og Kaupanger med henholdsvis 2180 og 1030 innbyggere. Det er mange skred- og flomutsatte områder i kommunen, en problematikk som forventes å tilta med klimaendringene. Ny KPA planlegges ferdig i løpet av juni 2023. Vurderingene av arealbruken i kommunen skal hvile på den overordna arealstrategien BAKT (bustad, arbeid, klima og transport) som Sogndal og Luster utarbeider i fellesskap og temaplan for naturmangfold. Dette er grep for å bidra til at klima og miljø legges som premiss for all planlegging.

### Klimasårbarhet

Kommuneplanens arealdel og tilhørende arealplaner skal forankres i overordna ROS for å forebygge mot klimarisiko og sårbarhet. Samfunnsplanen fastslår at kommunen skal drive systematisk klimatilpasningsarbeid for å redusere risiko knyttet til klimaendringer. Overordna ROS peker på skred- og rasfare i boligområder og infrastruktur, samt økt ekstremvær, med høyt risikonivå for henholdsvis liv og helse og materielle verdier. Skred, ras og ekstremvær inkluderes som medvirkende årsaker til eksempelvis langvarig bortfall av drikkevannsforsyning, EKOM og kraftforsyning, akutt forurensning, dambrudd og skogbrann. I tillegg kommer havnivåstigning og stormflo, overvannsutfordringer og endrede flommønstre. I ny KPA som ferdigstilles ved utgangen av 2022 blir også erosjon eget tema for ROS-analysen. NVE sin skredfarekartlegging (2017) i gamle Sogndal kommune 2017 iht. TEK10 i bebygde strøk undersøker snøskred, skred i fast fjell og løsmasseskred. Denne beskriver eksisterende sikringstiltak og foreslår nye, og inkluderer effekten av skog, som i mange tilfeller reduserer skredfare. ROS-analyser ved områderegeringsplaner fokuserer i all hovedsak på flomfare og ulike former for skredfare, men også noe risiko for overvannsproblematikk.

Flomsonekartleggingen over Sogndalselvi fra 2003 (NVE) tar ikke høyde for klimaendringer.

I intervju med representanter fra både plan og teknisk i kommunen trekkes storm og ekstremvær frem som en betydelig sårbarhet, og det vises blant annet til Dagmar i 2011. Sommeren 2021 satte tørke på agendaen, sårbart for både vannforsyning og for landbruket. Dette var en øyeåpner for nødvendigheten av å ha god beredskap knyttet til tørke. Det er flere vannverk med ulike utfordringer i området, og det fortelles at arbeidet er i gang med ny hovedplan for vannforsyning hvor sikring av drikkevann vil være et hovedtema. Stengte veier er en sårbarhet for mange bedrifter i området. Også reiselivsnæringen ser risiko knyttet til ekstremværhendelser og hvordan dette vil påvirke næringen. Det pekes også på klimarisiko i eksisterende byggefelt bygd før man var opptatt av risiko knyttet til klimaendringer.

### **Klimatilpasningstiltak**

Strategien for bolig, arbeid, klima og transport som er under utvikling sammen med Luster kommune skal blant annet fungere som en strategi for å nå mål for nullutslipp og klimatilpasning (mål for klimatilpasning må forankres i andre plandokumenter), samt tydeliggjøre konsekvenser av dette for planlegging. Strategien skal også identifisere lokale risikoforhold og sårbarheter knyttet til klimaendringer i Sogndal og Luster kommune. Arealplanlegging skal videre forankres i denne strategien, samt temaplanen for naturmangfold 2022-2032 som vektlegger naturbasert klimatilpasning.

I arealdelen er det bestemmelser om klimapåslag i ROS-analyser for de ulike reguleringsplanene. Disse følger klimaprofilen for Sogn og Fjordane og skal legge høyeste verdier for klimaendringer til grunn (følgelig av klima- og energiplanen). Eksempelvis skal tiltak innenfor områdereguleringsplan for Campus Sogndal tåle utfordringer med elveflom og/eller stormflo og 20% klimapåslag skal legges til grunn. Alle tiltak langs vann og vassdrag skal sikres for 200årsflom, jf. NVEs flomsonekartlegging. Det er også krav til plan for overvannshåndtering i alle reguleringsplaner. Overvannsnormen i kommunen

legger opp til lokal overvannshåndtering, og oppfordrer til naturbaserte løsninger. Lukking av bekker er ikke tillat. ROS-analyser på reguleringsplannivå skal avdekke reell fare. I ny KPA skal kommunen vurdere å kartfeste potensiell naturfare (flom-, erosjon- og skredfare) for alle områder der utbygging er aktuelt. Der arealplanen åpner opp for utbygging uten reguleringsplankrav skal reell fare avklares.

I tillegg til gamle Sogndal kommune er det også gjennomført skredfarekartlegging i tidligere Balestrand kommune. Det er generelt utstrakt bruk av omsynssoner i planverket. I noen områder anbefaler skredfarekartleggingene regulert skogsdrift for å redusere skredfaren. Dette er lagt inn som krav i reguleringsplanen for Ytre Ese.

Overordna ROS foreslår en rekke risikoreduserende tiltak for skred/ras: Prioritere sikring av eksisterende infrastruktur, overvåke endringer i jordsmonn, rense stikkrenner, sende ut varsler om store nedbørsmengder og samarbeid med grunneiere om tiltak, samt opprette et evakueringscenter i samsvar med beredskapsplanen. For forebygging for skader av ekstremvær understrekes betydningen av god arealplanlegging (omsynssoner, håndtering av overvann m.m.) og tiltak innen evakuering/beredskap. I 2021 ble det med støtte fra NVE gjennomført rassikring ovenfor boligområder på Stedje.

## **Organisering av klimatilpasning i kommunen**

Det er ingen dedikert stilling til klimatilpasning, men en stilling har ansvar for å følge opp dette spesifikt, i hovedsak gjennom arbeidet med BAKT-strategien i samarbeid med Luster kommune. Prosjektgruppen bak BAKT er en tverrfaglig gruppe med folk fra samfunnsutvikling og planavdelingen, og samarbeider med eksterne aktører (Vestlandsforskning og Høgskulen). Det sitter ingen fra teknisk i prosjektgruppa. I tillegg er det flere stillinger som i ulik grad jobber relatert til klima (samfunnsutvikling, planavdelingen, teknisk). Klima er på agendaen, men først og fremst utslippssiden, som også oppleves å være en nasjonal forventning og hovedfokus hos eksempelvis

fylkeskommunen. Det påpekes at klimatilpasning er noe både plan og teknisk jobber med til daglig, men at dette ikke nødvendigvis har merkelappen klimatilpasning. Det fortelles at det jobbes med å lage et system der tiltaksplaner og handlingsplaner for blant annet klimatilpasning blir bygd inn i kommunens økonomiplan. Dette er besluttet, men vil bli vurdert fremover.

## 2.3 Luster

Luster kommune ligger ved Lustrafjorden innerst i Sognefjorden og har 5250 innbyggere fordelt på sine 2600 kvadratkilometer. Gaupne er kommunesenteret. Kommunen preges av høye fjell og trange daler, spredt bebyggelse og få og små tettsteder. Over halvparten av arealet til Luster kommune er vernet, som blant annet omfatter nasjonalparkene Jostedalbreen, Jotunheimen og Breheimen. Luster har store kraftutbygginger, og resterende vassdrag er vernet. Mye av bebyggelsen og infrastrukturen i kommunen er skredutsatt eller flomutsatt, eller begge deler. Med klimaendringer forventes både flom- og skredrisikoen å øke. Samfunnsplanen 2022-2034 (ikke endelig vedtatt) har trygghet som et av sine satsningsområder, med klimatilpasning som et viktig undertema. Samfunnsplanen har dessuten en arealstrategi som vektlegger kunnskap om naturfare og klimaendringer for å forebygge skade. Arealdelen er under rullering. I likhet med Sogndal skal BAKT (bolig, arbeid, klima og transport)-strategien fungere som bakteppe for arealplanleggingen og arbeid med klimatilpasning.

### Klimasårbarhet

Overordna ROS (2021) peker på skred/rasfare i boligområder og infrastruktur, samt økende risiko med klimaendringer og mer nedbør og kraftig lokal nedbør. ROS-analysen beskriver også økt temperatursvingninger rundt 0 grader, mer kraftig vind og ekstremvær, og flom/ras fremfor breport. Havnivåstigning og stormflo forventes å by på betydelige utfordringer for bygg og infrastruktur, eksempelvis i Gaupne. Det pekes på endringer i flommønstre og størrelse. Klimaendringene knyttes og til økt risiko for

bortfall av strøm og EKOM, veg-stengning grunnet ras og flom, dambrudd og skogbrann. Kommuneplanens arealdel 2019-2030 fastslår at store deler av kommunen er aktsomhetsområde for skred, og deler av boligområder og veier/fylkesveier ligger innenfor disse. Nye areal for boligbygging er hovedsakelig utenfor rasfare, og eventuelle utløsnings/utløpssoner for snø eller steinskred er gjort til omsynssoner. Nytt utbyggingsområde i Gaupne ligger innenfor flomsone 20-års flom. Med unntak av nedre del av Jostedøla (Gaupne) er det ikke gjort flomsonekartlegging i kommunen.

Kommunedelplan for avløp 2016-2025 fastslår at klimaendringene, og særlig havnivåstigning og mer nedbør og styrtnebbør, vil kunne forårsake mer forurensning og overvannsproblematikk med mer vann på avveie og overbelasta VA-systemer. I 2020 ble det gjort en kartlegging av kritiske punkt i bekker og bratte vassdrag, og her løftes særlig følsomheten i mindre vassdrag for nedbørsøkning og kraftig nedbør. Denne rapporten konkluderer med at mye av rørene og infrastrukturen for overvannshåndtering er gammel og ikke dimensjonert for økt nedbør som følge av klimaendringene. Mindre frost og tele kan på den ene siden bedre overvannssituasjonen, men på den annen side medføre økt erosjon og fare for utgliding av jord om vinteren.

I intervju med en representant fra kommunen trekkes også tørke frem som en mulig økt klimarisiko, som særlig kan være sårbart for jordbruket. Også mindre snø pekes på som en sårbarhet for skisenteret.

## **Klimatilpasningstiltak**

Utover Tek17 foreslås i overordna ROS kartlegging av reell fare for sørpeskred visse plasser, sikringstiltak for skred, nye flomsonekart rundt Jostedøla, forbud mot bygging i flomsone og styrket elveforbygging (Jostedøla, Gaupne). For å redusere risiko ved sterk vind foreslås hogging av skog langs kraft- og veinett. I KPA er områder med naturfare gjort til omsynssoner med krav til videre utgreiing og sikring. Det er tidligere gjort en rekke tiltak i Jostedøla, eksempelvis heving av bruer, elveforbygging og det fjernes masse fra elvebunnen jevnlig. I Gaupne er særlig flom, havnivåstigning og stormflo på dagsorden, og det legges 20 % klimapåslag på beregninger for flom og



stormflo grunnet havnivåstigning (anbefalt i flomsonekartlegging fra 2019). Her er kote satt til 2.2, og 2.5 for elektriske anlegg. Det foreslås dessuten å etablere mur/voller med tursti oppå mot elva for å hindre erosjon og skade på eksisterende bebyggelse noen plasser. Heving av grunn er påkrevd tiltak for visse utbygginger i Gaupne (fra intervju).

For klimatilpasset VA understrekes godt samarbeid mellom VA og planavdeling for overvannshåndtering og sikring av flomveger som avgjørende. Teknisk avdeling har byttet ut stikkrenner og gjort tiltak når problemer har oppstått. Tiltakene er i stor grad erfaringsbaserte. Kartleggingen av kritiske punkt i bekker har gjort ROS per punkt med forslag til tiltak. Dette ligger som et godt fundament for videre systematisk arbeid med overvannshåndtering. I dag brukes Norsk Vann BA sin veileder for overvannshåndtering, der lokal overvannshåndtering alltid skal vurderes og åpne løsninger skal være hovedprinsipp. Eksisterende flomveger skal opprettholdes.

Luster og Sogndal utvikler felles strategi for bolig, arbeid, klima og transport. Denne blir et viktig strategisk dokument for helhetlig og klimatilpasset planlegging. Klima- og energiplanen er ikke i bruk.

Kommunen har tatt kontakt med NVE om en flomforebyggende plan for Mørkridsdalen, men status på denne søknaden er ikke klar i skrivende stund.

## **Organisering av klimatilpasning i kommunen**

Det er ingen dedikert stilling til klimatilpasning, ingen klimakoordinator eller klimarådgiver. Det er likevel kompetanse på klima og klimatilpasning iblant annet planavdelingen, og både utslippsreduksjon og tilpasning er på agendaen. Luster kommune utvikler sammen med Sogndal kommune en strategi for bolig, arbeid, klima og transport (BAKT) som sammen med samfunnsplanen skal ligge til grunn for arealbruk og planlegging (se beskrivelsen for Sogndal i kap. 2.2). Denne vil også fungere som en overordnet strategi med overordnede mål for klimatilpassingsarbeidet.

## 2.4 Lærdal kommune

Lærdal kommune i Sogn har omtrent 2100 innbyggere og et landareal på 1340 kvadratkilometer. Lærdal består av store fjellområder og et langt dalføre der størstedelen av befolkningen holder til. I dalbunnen renner Lærdalselva. Lærdalsvassdraget er det største vassdraget i Sogn og Fjordane. Vassdraget er regulert. Lærdal har et svært godt klima for frukt og grønnsaksdyrking, og dette er en viktig næring i kommunen. Lærdal har også lokalsykehus for Sogn, og en betydelig turistnæring. Lærdal er og har vært en hovedferdselsåre mellom Østlandet og Vestlandet. Folk bor i skråningene mot fjellsidene og på elvedeltaet, og store deler av bebyggelsen er flom- og/eller skredutsatt. Omtrent halvparten av befolkningen bor på Lærdalsøyri, kommunens administrasjonssenter, ved utløpet av lærdalselva. Her ligger også Gamle Lærdalsøyri med sin verna trehusbebyggelse. Også havnivåstigning og stormflo må tas høyde for i framtidig planlegging og forvaltning. Lærdal kommune har en styrende visjon kalt «Grøne Lærdal» som innebærer at Lærdal skal utvikles til et nullutslippssamfunn og hvor vekst og utvikling skjer innenfor naturens tålegrenser.

### Klimasårbarhet

Revidert arealplan er i skrivende stund ute til offentlig ettersyn. Arealdelens ROS lener seg i stor grad på Norsk Klimaservicesenter, flom- og skredfarekartlegginger i kommunen og NVE sine aktsomhetskart. Analysen vurderer skredfare i bratt terreng (steinsprang, snø-, jord- og flomskred) i flere av planområdene, og understreker økt skredfare som følge av mer nedbør. Flere av planområdene ligger også innenfor aktsomhetszone for flom i vassdrag og faresone for 200års flom. Regnflommene forventes å øke både i frekvens og størrelse. I nærheten av Lærdalsfjorden er havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning et tema. Vind og ekstremnedbør er eget punkt, som særlig kobles til overvannsproblematikk som må tas høyde for ved all detaljregulering. Flere av innspillene i arealplanen er dessuten under marin grense, uten at dette knyttes til klimaendringer.

Kommunedelplan for klima, energi og miljø 2021-2030 tematiserer de samme klimasårbarhetene; flom, skred, havnivåstigning/stormflo og vind.

NVE gjennomførte i 2016 en skredfarekartlegging for snø-, sørpe-, stein-, jord- og flomskred. Faresonene berører store deler av bebyggelsen innenfor de kartlagte områdene. Faresone 1/100 berører bolighus i områdene Lærdalsøyri, Borgund, Øvre Kvamme og Hegg. Faresone 1/1000 berører bebyggelse i alle kartleggingsområder bortsett fra Nese. I 2002 gjorde NVE også en flomsonekartlegging over Lærdalsøyri. Ved 100-årsflom oversvømmes store deler av Lærdalsøyri.

I intervju med representanter fra kommunen beskrives flom i både lærdalselva og sidevassdrag ved større nedbørsmengder som en stor utfordring for svært mye bebyggelse, men også landbruksjord. Havnivåstigning, bølgeaktivitet og stormflo er også på agendaen som noe som vil kreve omfattende tiltak på lang sikt. Vind beskrives også som en mulig økende klimarisiko. Vindkastene kan bli kraftige nede i det trange dalføret og ta godt tak i bygninger. Når det kommer til vind mangler kommunen fagbakgrunn for å ta beslutninger, og det mangler dessuten veiledningsmateriell for planlegging slik det finnes for andre områder. Naturskadeutbetalingene viser på sin side at vindskader ligger høyt i Lærdal, og uavhengig av om vind er en effekt av klimaendringer eller ei er det gode grunner for å ta tak i dette ettersom det forårsaker betydelige skader og økonomiske tap. Det fortelles at det i utsatte områder for vind stilles krav til eksempelvis plassering av dører til mindre vindutsatte deler av bygningen. Representantene fra kommunen trekker også frem råte i bygg, og særlig i Gamle Lærdalsøyri, som et tiltakende problem med klimaendringer. Klima er dessuten relevant med tanke på naturmangfold. Kommunen har verdifulle kulturlandskap og behov for skjøtsel av disse.

## **Klimatilpasningstiltak**

Overordna ROS fra 2019 skal opp til rullering høsten 2022 for å oppdateres med tanke på klimaendringer, men også globale forhold som pandemi og krig

hvor blant annet matsikkerhet blir tema. Deretter skal beredskapsplanen revideres.

Kommunedelplan for klima, energi og miljø følger opp visjonen i «Grøne Lærdal» frem mot 2030, og har egen overordna målsetting for klimatilpasning: færre og mindre omfattende skader ved klimarelaterte hendelser. Denne planen har handlingsdel med en rekke tiltak innenfor klimatilpasning. Dette omfatter blant annet naturbaserte og klimatilpassede løsninger for håndtering av overvann som samtidig fremmer naturmangfold, god estetikk og et godt miljø. Slike løsninger kan også knyttes til etablering av svalende skygge for varme sommerdager. Det stilles krav om plan for håndtering av overvann ved all detaljregulering, med gjeldende klimapåslag. Sikre våtmarksområder, skog og andre naturmiljø som holder tilbake vann. For landbruket beskrives tiltak som etablering av tilstrekkelige randsoner, presisjonsgjødsling og økt karbonlagring i jord.

Under fanen «klimarobust og sikkert samfunn i et endret klima» (klimatilpasning) er det en rekke tiltak som er påbegynt; Det skal utvikles rutiner og integrering av klima, energi og miljø i planer for regulering. Eldre skredkart skal oppdateres, og allerede planlagte tiltak for skredsikring skal gjennomføres. Sårbare områder for vind skal kartlegges og det skal utarbeides rutiner for hensyn til vind i planlegging, utbygging og beredskap. Det skal kartlegges kritiske punkt i bekker og bratte vassdrag (har fått støtte fra NVE til dette arbeidet). Plan for flomsikring på Lærdalsøyri under utvikling av NVE skal gjennomføres. I planlegging skal det tas hensyn til havnivåstigning. Det er også mål hvor arbeidet ikke er startet enda; Kartlegging av forurenset grunn, samt utvikling av sikringsplan. Det er også mål om å innarbeide klimarisiko, med alle deltema, i overordna ROS for kommunen, og at dette også gjøres av virksomheter og bedrifter i Lærdal.

Status på arbeidet med oppfølging av handlingsdelen til kommunedelplanen for klima, energi og miljø rapporteres årlig (vi har fått innsyn i årsrapport for tiltak 2020-2021). I skrivende stund er det svært få tiltak som er ferdig gjennomført, men nærmere halvparten av tiltakene er påbegynt. Mange av

tiltakene er også av en slik karakter at de aldri vil «ferdigstilles», men vil derimot mot alltid «pågå».

Generelt er flom- og skredsikring og sikringstiltak mot havnivåstigning inkludert i en rekke reguleringsplaner. Kommunen anslår at oppimot 90 % av reguleringsplanene vedtatt siste år har bestemmelser om klimatilpasningstiltak. Reguleringsplanen for Grandane er et eksempel med omfattende tilpasning til havnivåstigning. Arealplanen fastslår blant annet at ved alle tiltak skal naturlige flomveger ivaretas, og bygge- og anleggstiltak langs vann og vassdrag skal sikres for 200års flom + 40 % klimapåslag (20% langs Lærdalselva). Lokal overvannsdiskonering er gjeldende norm.

Flomsikring av Lærdalsøyri, og også klimatilpasning av «sykehusbrua», har vært del av kommunens investeringsbudsjett siden 2012. Senere har også skred- og flomsikring av bolighus kommet med i budsjettet. Realisering av disse tiltakene avhenger imidlertid av prioritering hos eksempelvis NVE og fylkeskommunen. Kommunen har tidligere fått støtte fra både NVE og Statsforvalteren til akuttiltak i Lærdalselva ved forventet stor vårflom. Kommunen har kjøpt inn flomgjerde som kan settes opp på utsatte områder som i Gamle Lærdaløyri når det ventes flom. Ellers er det bygd voller og senket elveløp visse plasser. Det pågår nå et prosjekt med NVE der de utarbeider en flomsikringsplan for Lærdalsøyri. NVE skal bære 80% av sikringskostnadene. Kommunen deltar også i FOU-arbeid om klimatilpassing, eksempelvis som testbruker av kunnskapsbanken under DSB ([kunnskapsbanken.dsb.no](http://kunnskapsbanken.dsb.no)). Det er også tidligere gjennomført en rekke skredsikringstiltak.

## **Organisering av klimatilpasning i kommunen**

Har en klimakoordinator med overordnet ansvar for klimaarbeidet i kommunen, men ingen med særskilt ansvar for klimatilpasning. En liten kommune med en arealplanlegger og en byggesaksplanlegger. Arbeidet med klimatilpasning foregår i all hovedsak gjennom arbeidet med arealplanen. Klimatilpasning er også en betydelig del av klima- og energiplanen. I intervju

understrekes det at klimatilpasning er et daglig tema i kommuneadministrasjonen og at alle har et ansvar for klimatilpasning i kommunen. Det er ønske i kommunen om å sette seg grundig inn i klimarisikobegrepet, for så å gjøre klimarisikoanalyse og lage handlingsplan. NVE er inne særlig på flomfare, og skal utarbeide flomsikringsplan og dekke 80% av sikringskostnadene av Lærdalsøyri.

## 2.5 Osterøy kommune

Osterøy kommune ligger på innlandsøya Osterøy nordøst for Bergen. Kommunen har et landareal på 244 kvadratkilometer og omtrent 8100 innbyggere. Øya består av store fjellmassiver i sør og øst, og bygdene ligger i lavereliggende områder, daler og langs kysten på sørvestsiden. Lonevåg er kommunesenteret. Næringslivet er preget av småindustri innen blant annet mekanisk, møbel og næringsmiddelindustri. Fiskeoppdrett er og en betydelig næring. Kommuneplanens arealdel er fra 2011, men våren 2022 startet rulleringen av KPA 2023-2035 som skal ferdigstilles første kvartal 2024. Parallelt med dette arbeidet skal det også blant annet utarbeides en temaplan for naturmangfold. Også overordna ROS er under rullering for å ta opp nye statlige føringer og lokale forhold. Osterøy vil få betydelige utfordringer med havnivåstigning, økt nedbør og fare for flom og skred.

### Klimasårbarhet

I KPS og planprogrammet for KPA 2023-2035 snakkes det overordnet om klimasårbarhet som alt som kan skade både oss mennesker og omgivelsene våre. Det lages blant annet en kobling mellom klimatilpasning og folkehelse. Overordnet ROS fra 2018 viser til langvarig kulde ved ekstremvær og stein-, jord- og sørpeskred som mest sannsynlig og alvorlig, men kommunen er også sårbar for flom og overflomming ved ekstremvær. På bakgrunn av dette skal kommunen sikre god planlegging og arealbruk som tar hensyn til de naturgitte og klimatiske forholdene i kommunen.

Kommunedelplan sjø og strandsone 2018-2027 legger Norsk klimaservicesenter sine framskrivninger frem mot 2100 til grunn. Denne

planen er blant annet utarbeidet for å synliggjøre den økte risikoen for uønska hendelser knyttet til klimaendringer for kommunen sin framtidige forvaltning av areal. Her er det sterkt fokus på havnivåstigning og stormflo, men også skred, særlig økt skredfare for jord-, flom- og steinskred som følge av mer nedbør og mer kraftig nedbør.

Lonevåg sentrum er særlig utsatt for overflomming ved ekstreme nedbørshendelser, noe som blir særlig kritisk å håndtere i kombinasjon med fremtidig havnivåstigning og stormflo. Det planlegges en kanal gjennom sentrum, og i den forbindelse løftes muligheten for forurensningsproblematikk under konstruksjonen av denne.

En representant fra kommunen løfter også mer vind, og særlig i kombinasjon med ekstremvær, som en mulig betydelig utfordring for Osterøy fremover, noe representanten mener de har fått en forsmak på allerede.

## **Klimatilpasningstiltak**

Både kommuneplanens samfunnsdel 2021-2031, planstrategien for 2021-2024 og planprogrammet til ny arealplan 2023-2035 lener seg i stor grad på SDG-målene og understreker nødvendigheten av både klimaomstilling og klimatilpasning og legger dette som et premiss for planarbeidet. Grønne og blå områder er et av tre innsatstema for ny KPA (sammen med bustadareal og næringsareal). Planprogrammet for ny KPA fastslår at kommunen må vurdere å ta inn planføresegner om lokale og naturbaserte løsninger for håndtering av overvann. Dette ligger allerede inne i noen områdereguleringsplaner av nyere dato (Lonevåg og Valestrand). Få inn føresegn i ny KPA om hvor en ikke skal bygge grunnet ulik naturfare. I forbindelse med revideringen av KPA skal kommunen vurdere behov for planoppdatering av eksisterende kommunedelplaner og reguleringsplaner. Nyere planer tar havnivåstigning og stormflo på alvor. Kommunedelplanen for sjø og strandsone legger en buffer på 80 cm på laveste tillate byggehøyde og setter føringer for å vurdere oppjustering der det kan være fare for oppstuvning av vann. Dette resulterer i kote +3. Ingen nye tiltak rundt større vassdrag, og det er også lagt

omsynssoner rundt mindre vassdrag med tanke på flomfare. I Lonevåg sentrum planlegges en blågrønn kanal gjennom sentrum fra Vågatjern til Hatlandsvågen for å dempe stormflo og for å ta unna overvann, og 200 års stormflo er premissgivende for videre utvikling. Også i Valestrand er det krav om lokal overvannsdisponering (LOD) ved nye tiltak, samt naturbaserte rensesystemer for overvann. NVE har utarbeidet en plan for flomsikring for 200års flom i Valestrandfossen. Også demningen skal vurderes og evt. sikres mot dambrudd. I Valestrand er det også forslag om steinsprang- og skredsikring ovenfor sentrums- og boligområder.

### **Organisering av klimatilpasning i kommunen**

Det er ingen stilling dedikert til klima og miljøarbeid, og i dag deles dette mellom landbruks- og planavdelingen og blir dermed ikke prioritert skikkelig, mener en representant fra kommunen. Det er noe etterslep på planarbeidet og kommunen ønsker seg flere ressurser, men i dag er det ikke økonomi til dette. Klima- og energiplanen er utdatert og ikke i bruk, og ny presses ut i tid. Kommunen deltok i et prosjekt ledet av KS om kommuneplanens samfunnsdel. Den nye KPS (2021) konkretiserer ikke klimasårbarheter, men klimaomstilling (inkludert tilpasning) og bærekraftig utvikling veier tungt og dette dokumentet skal fungere som styringsredskap ovenfor alle andre planer. Det finnes ikke konkrete mål for klimatilpasningen, men dette kan bli aktuelt i ny klima- og energiplan.

## **2.6 Voss herad**

Voss herad er en kommune sentralt i Vestland fylke som har 15 932 innbyggere pr 2 kvartal 2022. Kommunen grenser i vest til Vaksdal, i sørvest til Kvam, i aust til Ulvik, og i nord til Aurland og Vik. Voss er en innlandskommune og et trafikknutepunkt, og har et samla areal på 1958 km<sup>2</sup>. 91 % av arealet er fjellområder som ligger høyere enn 300 meter over havet. Voss kommune ligger omkranset av Vossevassdraget mellom grensa til Ulvik øverst i Raundalen i øst og munningen i Bolstadfjorden i vest, i tillegg til sidedalene Bordalen, Dalane og dalføret av Istadelva mot Granvin i sør, og



Strondaelvas dalføre med sidedaler og Teigdalen i nord. Sentralt i kommunen ligg Vangsvatnet med administrasjonssenteret Vossevangen i østenden hvor en tredjedel av befolkningen bor. Voss har store utfordringer med flom, noe vi kan se av områdeplan for Vossevangen som stiller krav til at bygninger er konstruert slik at de tåler vann i første etasje.

## Klimasårbarhet

Overordna ROS for KPA 2020-2032 har identifisert klimasårbarheter. Ekstremvær, ras/skred og flom i elver og vassdrag er identifisert som de viktigste klimasårbarhetene. Lokalt er konsekvensene av klimaendringene alt synlige. Det er økt sannsynlighet for kraftig nedbør, regnflom, jord-, flom- og sørpeskred og stormflo i framtida. Kraftig nedbør vil medføre større krav til å handtere overflatevann. Nedbøren vil komme hyppigere, og omfanget vil være stort innenfor korte tidsrom. Konsekvensene er at en må planlegge og jobbe forebyggende for å hindre skadene av dette.

Voss herad har vedtatt et planprogram for en kommunedelplan for klima, klimatilpasning og grønn omstilling (vedtatt november 2022), kalt «Vossaklima 2030». Planprogram har i tillegg til ovennevnte utfordringer identifisert sikring av infrastruktur og forvaltning av natur, landskaps- og kulturverdier som viktige tema. De peker også på jordbruket sin rolle i klimatilpassingsarbeidet samt viktigheten av å utarbeide en strategi for flomsikring av Vossavassdraget.

Vossaklima 2030 løfter frem arbeidet med klimatilpasning som et eget plantema. Her er identifisert sikring av infrastruktur og forvaltning av natur, landskaps- og kulturverdier som viktig. Planen peker også på jordbruket sin rolle i klimatilpassingsarbeidet samt viktigheten av å utarbeide en strategi for klimatilpassing (vedtak vår 2023).

## Klimatilpasningstiltak

Voss Herad har store utfordringer med flom. I regi av NVE pågår det et arbeid med vurdering av flomsikringstiltak i Vossavassdraget, jf. kap. 2.7. I bebygde

områder vil håndtering av overflatevann bli stadig viktigere jf. «Overvassnorm i Voss kommune», som legges til grunn ved planarbeid og utbyggingsprosjekt. Områdeplan for Vossevangen stiller krav til at bygninger er konstruert slik at de tåler vann i første etasje. Det pågår satsing på å koble naturmiljø med klima. Vurderinger ved ny hytteutbygging, kartlegging av arealtap og konsekvenser ved nedbygging av myr.

KPA 2022 har en overvannsnorm som sier at det ikke skal bygges innenfor 20 m-beltet til bekker og innenfor 50 m-beltet til elver og vann før evt. flomfare er avklart. For tiltak langs vann og vassdrag skal et sikkerhetsnivå tilsvarende 200 års flom +40% klimapåslag legges til grunn.

Kommuneplanens arealdel har også følgende plankrav til nybygging, reguleringsendring for følgende områder:

Overvann: Det er avdekka risiko i rød sone for 2 boligområder i Hangurslia. Alle områdene har plankrav, og sammen med regulering må håndtering av overvann og ekstremvær vurderes særskilt.

Ras og skred, og marin grense: Ett av de nye tiltakene ligger i rød faresone. Dette gjelder fortetting av eksisterende hytteområde på Kvitno. Ved reguleringsendring må det gjøres ei vurdering av behov for supplerende dokumentasjon.

Flom (elver og vassdrag) og overvann: Det er knyttet risiko i gul sone til tre nye utbyggingsområder med tanke på flom. Alle har krav om videre detaljregulering, og konsekvenser og behov for avbøtende tiltak skal fastsettes ved videre arbeid.

## **Organisering av klimatilpasning i kommunen**

Voss kommune har en person i stilling med ansvar for klimatilpasning, men dette er bare et av flere arbeidsområder for denne stillingen. Kommunen har også ansatt en person som skal jobbe med Vossa-ROS som skal rulleres nå. Det beskrives korte avstander internt i kommunen, noe som gjør at man relativt enkelt kan samarbeide på tvers i aktuelle saker som omhandler

klimatilpasning. I sammenheng med at Voss herad skal utarbeida egen strategi for klimatilpasning er det satt ned en tverrfaglig arbeidsgruppe representert av kommunalsjef tekniske tjenester, drift VA, drift veg, beredskapskoordinator og prosjektleder Vossaklima 2030). I tillegg blir det jobba tverrfaglig med dette på overordna ROS og enkeltstående planer. Det er i første rekke standardtema som ekstremvær, ras/skred, flom fra elv og vassdrag og overvann som har vært tema, men har i det siste også begynt med kartlegging av myr og sett klima og naturmangfold mer i sammenheng.

Etter flommen høsten 2022 ønsker Voss herad å styrke arbeidet med klimatilpasning og det er venta i løpet av 2023 å få ansatt egen klimatilpasningskoordinator (100% stilling).

## 2.7 Kvam herad

Kvam er en kommune i Vestland fylke med 8497 innbyggere og et landareal på 580 km<sup>2</sup>. Den grenser i nord mot Vaksdal, i nord og øst mot Voss, i sør mot Kvinnherad, og i vest mot Bjørnafjorden og Samnanger kommuner. Over Hardangerfjorden i sørøst ligger Ullensvang. Kommunesenteret er Norheimsund, andre tettsteder er Øystese, Strandebarm og Ålvik. Kvam ligger i Hardanger og hørte til Hordaland fylke inntil sammenslåingen til Vestland fylke i 2020.

Den høyestliggende delen av kommunen, i nord og nordvest, er danna ved at flak av eruptiva i den kaledonske kjeden har blitt skyvet frem mot sør og sørvest over eldre, skifrig og mindre motstandsdyktig berg. Skyvekanten danner på den måten bratte stup ned mot fjordsiden. Det høyeste punktet er Fuglafjellet (1334 meter over havet) i nordvest og Kaldanuten (1332 meter over havet) på grensen til Voss i nord. Geografien i Kvam herad gjør at kommunen er særlig utsatt for skred og flomhendelser.

### Klimasårbarhet

I den overordna ROS-analysen er de viktigste temaene havnivåstigning, skred- og flomutsatte områder, samt sikring av boliger og eiendommer der

nedbørintensitet kan være enn fare. Ved planlegging og prosjektering av alle tiltak må det tas hensyn til endringer i klimaet med tanke på mer intensiv nedbør og vind. Tiltakene må ta hensyn til grunnforholdene spesielt med tanke på kvikkleire og skred. Langs vassdrag skal det plantes kantvegetasjon mot erosjon.

VA-rammeplan skal inngå i alle reguleringsplaner. Rammeplanen skal angi prinsipløsninger for området, sammenheng med overordna hovedsystem og dimensjonere og vise håndtering av overvann og flomveier. Overvann skal fortrinnsvis gis avløp gjennom infiltrasjon i grunnen og i åpne vannveier.

Drift på veg har i lengre tid fått erfaring med skred- og flomhendelser som de har måtte tatt tak i (ad hoc), som har ført til at de har hatt rutiner med å renske grøfter og stikkrenner når det er meldt store nedbørsmengder. Det vurderes om det er nødvendig med ekstra tiltak og ikke bare rydding.

## Klimatilpasningstiltak

Kommuneplanens arealdel (KPA) har generelle omsyn og tilpasning til klimaendringer (1.11):

- Ved planlegging og prosjektering av alle tiltak må det tas hensyn til endringer i klimaet med tanke på mer intensiv nedbør og vind.
- Tiltak må ta hensyn til grunnforhold spesielt med hensyn til kvikkleire og skred. Langs vassdrag skal erosjonssikrante kantvegetasjon sikres.
- Tiltak nær sjø og vassdrag må ta hensyn til høydekrav satt i samband med havnivåstigning, jf. Dsb's veileder for havnivåstigning og stormflo.
- Tiltak nær vassdrag skal vurdere flomfare jf. 1.6.2
- VA-rammeplan skal inngå i alle reguleringsplaner. Rammeplanen skal angi prinsipløsninger for området, sammenheng med overordnet hovedsystem og dimensjonere og vise handtering av overvann og flomveger.
- Nedbør skal fortrinnsvis gis avløp gjennom infiltrasjon i grunnen og i åpne vassvegar. VA-rammeplanen skal identifisere kritiske punkt, og sikre areal for handtering av overvatn. Infiltrasjon og fordrøyning av

nedbør og overvatn gjennom «mjuke» flater skal vurderast for tak og terreng. Vannveger skal holdes åpne eller vurderes gjenåpna. Skog og vegetasjon skal vurderes som naturlig fordrøyning og flomvern

VA-rammeplan er dermed et viktig verktøy for Kvam herad i sitt klimatilpassningsarbeid.

Kvam herad har en klima- og energiplan (2020–2024) som er todelt på klima – utslepp og klimatilpassning (kap. 6). Planen kommer med forslag til tiltak for tilpassning til mulig endret klima:

- Generelt (bedre værdata, forbedre rutiner og få mer kunnskap)
- Tiltak for tilpassning til økt nedbør og flom
- Tiltak for tilpassning til stormflod og havnivåstigning
- Tiltak for tilpassning til økt skredfare
- Andre tiltak for tilpassning til mulig endret klima (t.d. råte og fuktskader og tørke.)

I KDP Kvamskogen er det utført flom- og skredfaresonekartlegging som er sendt til NVE for publisering. Det er også startet opp arbeid med å kartlegge naturmangfold og myr.

Kvam har egen kommunegeolog og erfaringene brukes i planverk og byggesak (Overordna ROS, Energi- og klimaplan, Kommuneplan, Plan- og byggesaker og Beredskap). Kommunegeologen har ikke oversikt over alle tiltak som er gjort i Kvam herad, men under er ei liste over diverse tiltak som kan bli sett på som klimatilpassingstiltak selv om de ikke nødvendigvis er hjemla i reguleringsplan:

- Skredsikring i Gartveit (2009/2010) – tilskudd fra NVE
- Skredsikring langs Klyvevegen (2015) – hastetiltak av NVE
- Skredmur på Skutlaberg (2000, 2009, 2015)
- Kartlegging av kritiske punkt (2018-) – tilskudd fra NVE
- «Moglegheitsstudie av flaumsikring og tilgang for ålmenta i Øysteseelva» (2019-20) – tilskudd fra Hordaland fylkeskommune

- Planlegging av sikringstiltak i Øysteseelva i Øystese (tilsagn av NVE i 2021)

Planlegging av sikringstiltak i Øysteseelva i Øystese (tilsagn av NVE i 2021)

Det er også verdt å nevne at (planlagt) ny videregående skole i Norheimsund er BREEAM excelent sertifisert og det er planlagt tiltak for å fordrøye overvann (+ andre overvannstiltak).

## Organisering av klimatilpasning i kommunen

Kvam Herad har ikke en egen person på klimatilpasning, men kommunegeologen har hatt klimatilpassing som en liten del av sin fagkompetanse (hovedvekt på skred) og han har vært på flere samlinger om klimatilpasning (t.d. Klimathon, temagruppe hos VLFK). Kvam herad har nå tilsatt en miljøkoordinator (starter opp sitt arbeid i februar 2023) som vil få ansvar for blant annet klimabudsjett og klimaregnskapet for kommunen.

Kommunen har ingen tverrfaglig gruppe som jobber med temaet klimatilpasning, men har et fast planforum hvor det utveksles informasjon også om klimatilpasning. Planforumet består av plan, byggesak, teknisk, vei, vann og avløp og kommunegeolog. Det trekkes frem at en fordel med å være en liten kommune er at en sitter tett på hverandre og at det ikke er noen "skott" mellom avdelingene. Klimatilpasning blir mer aktuelt for hver rullering av kommuneplanens arealdel. Et tettere samarbeid mellom de ulike fagetatene blir viktig. Med ny kunnskap vil det naturlig bli endringer. Samfunnsdelen av kommuneplanen må også si noe om klimaendringer fremover, ikke bare arealdelen. Kommunen har arbeidet mest det fysiske som ras, skred og overvann hvor mye styres av TEK.

Naturmangfoldkartlegging og Kartlegging av myr er i gang/skal gjøres for kommunedelplanen for Kvamskogen. Kommunen har sett at hyttebygging på Kvamskogen er utfordrende, ved at utbygginga tar store naturarealer og bygger ned mye myr. Kvam herad er med i prosjektet «Grønt hytteliv», som er

et samarbeid mellom Bergen og «hytte-nabokommuner» (prosjektet ser mer på utslipp enn tilpasning).

## 2.8 Ullensvang

Ullensvang er en kommune i Vestland fylke. Kommunen ble etablert i 2020 ved sammenslåing av kommunene Ullensvang, Odda og Jondal. Kommunen grenser mot Voss og Ulvik i nord, Eidfjord i nordøst, mot Vinje i sørøst, mot Sauda og Suldal i sør, mot Etne i sørvest, mot Kvinnherad i vest, og mot Kvam med grense i Hardangerfjorden i nordvest. Byen Odda er kommunesenter. Ullensvang har 10 881 innbyggere og et totalt areal på 3 236 km<sup>2</sup>. De store høydeforskjellene i kommunen er skapte gjennom den tertiære landhevinga (2–60 millioner år siden) og den seinere nedtæringa av landskapet, særlig langs svakere soner i berggrunnen, ikke minst under istidene. Dette har resultert i et dramatisk landskap med bratte fjord- og dalsider mange steder i kommunen. Hardangervidda ligg i Ullensvang stort sett på 1100–1400 meter over havet, og av det samla arealet i kommunen ligg 83 prosent over 900 meter over havet. I overordna ROS for Ullensvang er de viktigste klimasårbarhetene flom og skred i bratt terreng.

### Klimasårbarhet

De to viktigste klimasårbarheter identifisert i overordnet ROS er flom og skred i bratt terreng.

Flom: Høy sannsynlighet for flom både i forbindelse med nedbør/snøsmelting og havnivåstigning/ stormflo. Situasjonen rundt vassdrag som Kinso, Sandvin, Opo (Lofthus)), Vikelva, Jondalselvi, Bjotveit elva osv. er særlig krevende for kommunen. Kombinasjonen av havnivåstigning/stormflo og mye nedbør vil resultere i at områder i nærheten av større elveutløp vil bli mer utsatt for skader i fremtiden. Kommunen vil ha flere områder som må vurderes på nytt med tanke på eksisterende infrastruktur og bygningsmasse, i tillegg til klimatilpassningsvurderinger for nye prosjekt særlig i nærheten av strandsoner og elveutløp.

SKRED: Vurdert som høy sannsynlighet i overordnet ROS. Kommunen og NVE har igangsatt et måle- og overvåkningsarbeid med fokus skred i bratt terreng. Rapport fra arbeidet vil foreligge primo 2022. Resultatene vil være av betydning for kommunens arealplanlegging og beredskapsarbeid.

Ekstremvær, svikt i vann- og avløp og skogbrann er vurdert å være mindre fremtredende i overordnet ROS. Overordnet ROS har årlig rullering i januar.

Sårbarheter identifisert i ulike planer:

Har gjennomgått KPA og KPS for Ullensvang kommune. Kommunen består av de tidligere kommunene Odda, Jondal og Ullensvang (sammenslått januar 2020). Tidsperspektiv for KPA og KPS 12 år; 2021 – 2032. Grunnlag for klimaarbeid i KPA/KPS: Statlige planretningslinjer (SPR) for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning; Utviklingsplan for Vestland 2020-2024 - Regional planstrategi/Klima og miljø som premiss for samfunnsutvikling; Klimaplan for Hordaland 2014 – 2030 (regional klima- og energiplan)

KPA: Klima nevnt 17 ganger i dokumentet. Klima er definert som en av tre fremtidige hovedutfordringer for Ullensvang, sammen med demografiske endringer og tap av naturmangfold. Klima er ett av flere tema som skal inkluderes i konsekvensutredning av arealinnspill til KPA for Ullensvang kommune. Plankart for hele kommunen er under arbeid.

KPS: klima nevnt 20 ganger i dokumentet, bla. under tema folkehelse og trygge lokalsamfunn, det grønne skiftet og planeffekt. Regionen preges av ras, flom og stengte veger – påvirker innbyggertrygghet. Forventer flere uønskede hendelser i fremtiden som følge av klimaendringer.

Forventet planeffekt på samfunnet: Her er mer bærekraftig kommune/fokus miljø og reduksjon av klimapåkjenninger ett av tre gjengangertema i innspill fra innbyggerne. Andre tema er økt mangfold (næring/tomter/tettsteder) og omdømme. Bærekraft: kransekake-bærekraft med miljørettet bærekraft som grunnlag for all annen bærekraft og som premissgiver for alle avgjørelser. Begrunnes med at kommunen er særlig avhengig av et stabilt klima. Dersom



et tiltak truer kommunens bærekraft med tanke på forurensning, klima eller biomangfold, kan ikke tiltaket tillates. Likeså; tiltak som styrker kommunens bærekraft vil man støtte opp under. Struktur/infrastruktur: Flest raspunkt langs vegene i Norge - forventer økning i ras/skred fra bratt terreng i fremtiden som følge av klimaendringene.

## **Klimatilpasningstiltak**

En rekke utførte tiltak er beskrevet i Overordnet ROS i forbindelse med risikovurdering av spesifikke uønskede hendelser, I tillegg er nye sannsynlighets- og konsekvensreducerende tiltak foreslått for hver spesifikk hendelse. Flom, skred og ekstremvær er identifiserte hendelser med foreslåtte tiltak.

Flom – identifiserte tiltak: Bekker og bratte vassdrag i Odda, Jondal og Ullensvang er kartlagt, Opo (Odda) er sikret for 200-årsflom, årlig tilsyn på bekker og elver, økt overvåking, kontroll og rengjøring av stikkrenner og grøfter, KKL, beredskapsplaner og varsling, samt henvisning til regelverk og arealplanlegging.

Skred - identifiserte tiltak: Tunneler, Rasoverbygg, Rassikring, NVE rapport 2013/4 for Odda, Generell veioppgradering, Varsling snøskredfare (MET) inkl. befolkningsvarsling, arealplaner for Jondal, Odda og Ullensvang. Faresonekart for skred i bratt terreng for utvalgte områder i Ullensvang herad. faresonekart for store deler av Odda og Jondal.

Ekstremvær - identifiserte tiltak: Varsling til innbyggerne, økt overvåking, Informasjonskampanjer, Opplæring og øving i brann og redning, planverk, Rutiner for kommunalt ettersyn og vedlikehold, Stikkrenner-bekkeløpdreneringskommer.

## **Organisering av klimatilpasning i kommunen**

Ullensvang har en "miljøressurs" - koblet sammen miljø og klima. Indirekte via miljøressursen. Bruker FN's mål i klimaarbeidet og klimaprofil på

planarbeidet. Vanskelig å si konkret hva denne ressursen skal gjøre men stillingen er innbakt i miljø-stillingen og andre områder. Bruker en del tid på dette totalt sett i kommunen. NORSE – har vært med på et prosjekt der, som omhandlet virkninger/langtidsvirkninger av klimaendringene i kommunen. Framskrivninger - værmodeller. Har tett samarbeid med NVE – knyttet til ekstremværepisodene + fjellpartimålinger. Med mer veksling mellom mildt og kaldt vær øker faren for bevegelse i fjellpartiene. Har ikke tverrfaglig gruppe for klimatilpasning, men jobber med arealplan for ny, sammenslått kommune. Ferdig med samfunnsdelen. Klimatilpasning er ikke et eget tema som er diskutert i samfunnsdelen. Mer en konsekvensdiskusjon. “Vi ser følgende endringer i klima som gir følgende endringer på planene for samfunnsutviklingen”.

## 2.9 Fitjar kommune

Fitjar kommune utgjør den nordlige halvdel av Stordøy og Fitjarøyene. Kommunen har et samla areal på 145 km<sup>2</sup>, og et innbyggertall på 3200. Fitjar regnes som en "forstad" der minst 30% pendler inn til Stord kommune. Nærmere 45% av innbyggerne bor i tettbygde strøk, hovedsakelig i områdene rundt Fitjar sentrum og Vestbøstad. Kommunen har spredt bosetting og ligger på 20.3 innbyggere pr km<sup>2</sup>. I dag er 5% av sysselsettinga knyttet til primærnæringa. Ca 60% av de sysselsatte arbeider innen tertiærnæringa og 34% innen sekundærnæringene. Kommunen har et typisk kystklima med høy vintertemperatur, lav sommertemperatur og høy humiditet.

Kommuneplanens samfunnsdel slår fast at klimaarbeid skal være integrert i alle kommunen sine overordna styringssystem, en skal synliggjøre at dette er ledere og fagfolk sitt ansvar på kommunen sine ulike fagområde i både planlegging og tjenesteyting. FN sine bærekraftsmål skal prege kommunen sine tjenester.

Fremtidige utfordringer i Fitjar kommune er anslått å bli:

- Økte nedbørsmengder
- Fare for flom, erosjon og jordskred

- Utfordringer knyttet til overvann i urbane strøk
- Vindforhold

## Klimasårbarhet

På overordna nivå har Fitjar kommune (gjennom kommuneplanens samfunnsdel) som mål å ha en robust infrastruktur som tåler et endra klima; Havnivåstigning, overvann, stormflo, stormvær og tørre somrer mm. Tiltak langs sjøen må ta høyde for havnivåstigning. For å avgrense flom kan det være gunstig om mer vann blir håndtert gjennom tiltak som flomveier, åpning av bekker, mindre asfalt, flere grønne områder som drenerer vann og grønne tak og vegger. Alle områder for nybygg og transformasjon og infrastruktur må være dimensjonert for kraftig stormvær og store nedbørsmengder.

Fire prioriterte tema (svikt i infrastruktur, fiskeoppdrett/landbruk, storulykke/helse/epidemier, Klimaendringer, naturulykker og akutt forurensning) i felles overordnet ROS for Fitjar og Stord kommuner (fra 2014). Klimaendringer omhandles i eget kap. 7. Klimautfordringer som trekkes særskilt frem: Sterk vind. Delvis/mindre utfordring: ekstrem nedbør, høy vannstand/flom, ras og skred. VIND: Sterk vind og problem med ferjeanløp Sandvikvåg; Nedfall av tre på grunn av vind (kartlegging av områder som er mest utsett); Vindproblem knytt opp mot bruene i "Trekantsambandet"; Sterk vind knytt opp mot vindmøllene i Fitjar og forurensning av drikkevannskilde.

I Fitjar er det noen veier som ligg på dårlig grunn og som ikke er beregna for dagens belastninger. Her kan en risikere at veien raser ut. Deler av dette vegnettet er utbedra i samband med Mølletransporten i den seinere tida. Deler av Fv. 545 er og under utbedring.

## Klimatilpasningstiltak

Fitjar kommune har søkt Miljøverndirektoratet om midler til sikring av Fitjar sentrum mot bølgepåvirkning ved havnivåstigning og stormflo. Fitjar sentrum ligger utsett til for havbølger fra nord. Det er flere eldre bygg som ligg lavere

enn DSB's anbefaling for Fitjar. I forbindelse med ny områderegulering for Fitjar sentrum PlanID201901 ble i planarbeidet spilt inn forslag om en ny molo for å skjerme hele Fitjarvika.

Det er planlagt for økt vind med 1. værvarsling, 2. Holdningsendringer/føre var mhp friluftsliv og storm, 3. Planlegge for stormfrekvens ved arealplaner for bolig/infrastruktur, 4. I ROS kartlegge særlig vindusatte arealer, legge inn krav i forskriftene til arealplanen (mønevinkler, høyde på bygning, str. vinduer), 5) trefelling, 6) vindmålere på bruer etc.

For rassikring er flere trafikksikringstiltak er gjennomført på nye gang og sykkelveier. Prosjekt som kan nevnes er ny undergang E39 på Grov, nye rundkøyring/kryss på E39/ Vabakkjen, Fv 545 Fitjar sentrum Rimbareid parsellen ferdig bygd, og siktutbedringer ved Ådland bru m.m.

For VA problematikk er det er bygd nye høgdebasseng både i Fitjar og Stord. Det er gjennomført ROS-vurderinger av nedslagsfelt, vasshandsaming, høydebasseng og ledningsnett i begge kommuner.

## **Organisering av klimatilpasning i kommunen**

Fitjar kommune har ingen spesifikk person som jobber bare med klimatilpasning. Hadde tidligere en person på miljøfyrtårn landbruk. Teknisk sjef jobber mest med klimatilpasning/miljøfyrtårn/investeringer, klimaavgjørelser – passivhus, solcelle, bergvarme osv. Klimatilpasning i Fitjar – "i kulissene". Løftes frem i forbindelse med utbygginger, krav til klimagassutslipp/forebyggende for å motvirke klimaendringene. Vann og avløp – har vedtatt plan for VA, tar område for område – øke rørdimensjoner for overvann etc for å håndtere flom som det blir mer og mer av. Flom er hovedfokus. Interkommunal gruppe for ROS (kun v/revidering av ROS, ellers ikke). Ingen tverrfaglig/tverrsektoriell gruppe innad i kommunen.

## 2.10 Trondheim kommune

Trondheim er en bykommune i Trøndelag, og den tredje mest folkerike kommunen i Norge med 211 106 innbyggere per 2 kvartal 2022. Kommunens totale areal er 528, 61 km<sup>2</sup>, hvorav ca. 12 km<sup>2</sup> er dekket av bygninger og 10 km<sup>2</sup> av vegbane. Bysenteret (Midtbyen) ligger mellom Nidelva og Trondheimsfjorden. Kommunen grenser i øst mot Malvik, i sør mot Selbu og Melhus, og nord mot Indre Fosen i Trondheimsfjorden.

Nidelva renner gjennom byen fra sør mot nord, og munner ut i Trondheimsfjorden. På den flate landtungen som dannes ved elvas løp ligger sentrumsbebyggelsen. Videre østover mot fjorden preges landskapet av lavland og kulturlandskap, som derfra går videre til høyere platåer. Rundt Jonsvatnet i sørøst er landskapet preget av åser med høyder på omtrent 400 meter. Sørvest for Nidelva finner man Heimdalsplatået, og videre vestover finner man flate og fruktbare leirjordsområder med store jordbruksareal.

Trondheim har et mildt og fuktig klima, som preges av byens beliggenhet i utkanten av Vestavindsbeltet. Byen ligger innenfor den tempererte klimasonen, men ikke så langt unna polarklimasonen. Beliggenheten mellom den varme luften i sør og den kalde i nord gir et noe ustabil klima. Temaplan for klimatilpasning (2021-2025) forventer økt nedbør, økt vind og økt temperatur.

### Klimasårbarhet

Overordna risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) er gjennomført i forbindelse med rullering av kommuneplanens arealdel (KPA) 2012-2024. Analysen er avgrenset til 11 ulike temaer som oppfattes som relevante i arealplansammenheng. De uønskede hendelsene som er kartlagt er: - flom i vassdrag, - flomveier og overvann, - havnivåstigning og stormflo, - kvikkleireskred, - jordskred og steinsprang, eksponering av miljøgifter, - dambrudd, - brannspredning og områdebranner, - stråling fra høyspentinstallasjoner, - bortfall av elektrisitetsforsyning og - forurensning av

drikkevannsforsyning. Det er også egen kommunedelplan for energi og klima for Trondheim.

I dagens KPA (2012-2024) er det bestemmelser for bekker, flomveier, overvann, skred og havnivåstigning. Planretningslinjene kan henvise til kommunens forvaltningsbaser, temakart og veiledninger, samt nasjonale retningslinjer.

Temaplan for klimatilpasning (2021-2025) forventer økt nedbør, økt vind og økt temperatur. Det er allerede observert en økning i nedbør. Trondheim kommune har 7 målestasjoner for korttidsnedbør, og har oppdatert sitt dimensjoneringsgrunnlag basert på nyeste tilgjengelige data. Dette viser en økning fra tidligere benyttet nedbørsstatistikk (basert på data for perioden 1967-2009) på mellom 20-40 %. Det er mer usikkerhet rundt vind. Gjennomsnittlig årstemperatur er antatt å stige med over 4 grader fram til 2100, med størst økning på vinteren. Det er gjort en egen sårbarhetsanalyse ifb. temaplanen som viser at det er meget sannsynlig (grad 4) at vi i framtida vil få hendelser med oversvømmelser, regnflom, jordskred, stormflo tørke og havnivåstigning i Trøndelag.

## **Klimatilpasningstiltak**

Klimatilpasning er viktig tema i ROS til overordnede planer og klima og energiplaner.

Kommuneplanens arealdel har havnivåstigning regulert inn som bestemmelsesområde i plankartet. Følgende blir beskrevet på Trondheim kommunes nettside angående bestemmelsesområde havnivåstigning: "Avgrensningen ble beregnet ved forventet maksimal stormflo år 2100 med 1000 års gjentaksintervall, tillagt 1,2 m bølgepåvirkning basert på de tall som var tilgjengelig ved utarbeidelse av kommuneplanens arealdel. Dette medførte en avgrensning ved kote 4,87 (NN2000)".

Handlingsdelen av Temaplan for klimatilpasning er utarbeidet for å følge opp vedtatte mål og strategier i gjeldende Kommunedelplan Energi og klima.

Tiltakene er gruppert og strukturert i henhold til hovedstrategiene i klimaplanen. Hvert tiltak er knyttet til ansvarlig enhet og medvirkende aktører. Eksempel på dette er:

- Inkludere klimatilpasning ved risiko- og sårbarhets- analyser i reguleringsplaner. (ROS etter PBL §28.1) Ansvarlig enhet: Byplan
- Etablere rutiner for regulering av vann i Nidelva ved stormflo, for å unngå skader på bebyggelsen langs elven. Ansvarlig enhet: Miljøenheten, Byantikvaren

I Trondheim har vi (sommerjobb Trondheim kommune/Klima 2050) vært så heldige og fått kartlagt klimatilpasning på reguleringsplannivå også. Det er kartlagt klimatilpasning i 16 reguleringsplaner og 6 områdeplaner. Uavhengig av plannivå går det igjen at det er få konkrete bestemmelser som sikrer spesifikke tiltak for å redusere klimarisiko. Det er i flere VA-notat, ROS-analyser og planbeskrivelser beskrevet tiltak for overvannshåndtering som fordrøyningsanlegg, regnbed og grønne tak, uten å inkludere spesifikke bestemmelser for det. Det stilles gjerne krav til uteareal (MUA), men ikke til hvor stor andel som skal være vegetasjon eller permeable flater. Noen planer som har skilt seg ut med mer konkrete bestemmelser for klimatilpassede tiltak (utover TEK krav og VA-pan) er:

- Forventet havnivåstigning for 2100 er til kote + 3,2. En kant på denne koten bør derfor følge hele kaikanten.
- Infrastruktur må dimensjoneres for å unngå flom ved styrtregn. Tekniske installasjoner skal ikke plasseres lavere enn kote + 3,1 meter.
- Alle byggverk som omfattes av sikkerhetsklasse F2 (sårbare samfunnsfunksjoner) skal ikke etableres under kote + 3,2 meter.

På detaljreguleringsplan nivå er planen for Njords veg og Tors veg eneste av de gjennomgåtte planene som har gitt bestemmelse om regnbed.

Detaljreguleringsplanen for Falkenborgvegen/Leangen sentrum øst er et eksempel som spesifiserer hvor lokal overvannshåndtering (LOD) skal integreres "Åpen lokal overvannshåndtering (LOD) innenfor feltene skal

integreres i parkområder, uterom for boliger, torgfunksjoner og i område definert til annen veggrunn i Falkenborgvegen”.

## Organisering av klimatilpasning i kommunen

Har en person som har et temaansvar og koordineringsansvar for klimatilpasning og jobber 100 % med klimatilpasning. Koordinering med de ulike fagmiljøene er en viktig del av arbeidsoppgavene og har vært en viktig del av det å utarbeide og ferdigstille den delen av temaplanen som handler om klimatilpasning (temaplan for klimatilpasning).

I forbindelse med utarbeidelse av temaplanen for klimatilpasning ble det etablert en arbeidsgruppe som er tverrgående, med representanter fra det Trondheim-kommune mener er de viktigste enhetene i klimatilpasningsarbeidet. Enhetene som er representert er kommunalteknikk, vei, VA, byplan, kart og oppmåling, klima og miljø, byantikvaren og Trondheim eiendom. Gruppen skal fortsette som permanent gruppe, også når temaplanen er ferdigstilt. Har inntrykk av at samtlige fagmiljø som har vært med så langt synes det er veldig nyttig og viktig å ha dette forumet. Det trengs en plass for å diskutere nyheter (for eksempel resultater fra Klima 2050) og mer overordnet, ikke bare på saksnivå.

### 2.11 Oppsummering

- En viktig konklusjon fra dette kartleggingsarbeidet er at det er lite overordna koordinering av klimatilpasningsarbeidet i kommunene. Resultater fra kartleggingsarbeid av risiko institusjonaliseres og fragmenteres i de ulike kommunale avdelingene og ansvaret blir delt opp. Dermed blir det krevende å holde en overordna oversikt over det arbeidet som gjøres innen klimatilpasning.
- Videre er det lite rapportering på klimatilpasning i kommunene, noe som også gjør det krevende og skulle evaluere innsatsen innen klimatilpasning og å si noe om hvor effektiv politikk og strategier for klimatilpasning er i kommunene.



- Generelt er det mye bestemmelser om lokal overvannshåndtering ved detaljregulering, og minimumsbestemmelser (minste kotenivå) for nye tiltak i områder med fare for havnivåstigning og stormflo, samt flom. I planverket som er gjennomgått er det stort fokus på omsynssooner, krav til videre farekartlegging, og sikringstiltak jf TEK 10/17. I overordna ROS-analyser er det betydelig fokus på beredskap ved skred/flom/ekstremvær og bortfall av EKOM og drikkevann som følge (men ikke alltid) av vær og vind. Overordna ROS analyser hviler ikke nødvendigvis på Norsk klimaservicesenter sine fylkesvise klimaprofiler
- Planleggingen følger i hovedsak minstekrav fra lovverk og nasjonale/regionale forventninger til kommunal planlegging. Planer av nyere dato er langt mer oppdatert med hensyn til klimaendringer og klimaframskrivninger, og klimapåslag er på god vei inn i planmaterialet.
- Uavhengig av plannivå går det igjen at det er få konkrete bestemmelser som sikrer spesifikke tiltak for å redusere klimarisiko. Det er i flere VA-notat, ROS-analyser og planbeskrivelser anbefalt og beskrevet tiltak for overvannshåndtering som bevaring av naturlige flomveier, åpne bekker, vedlikehold på stikkrenner m.m. og andre naturbaserte løsninger for drøying og håndtering av overflatevann, uten å inkludere spesifikke bestemmelser for det. Trondheim kommune utmerker seg med et større antall konkrete bestemmer for klimatilpassingstiltak (utover TEK krav og VA-plan).
- Bortsett fra Trondheim kommune er det ingen som har en stilling dedikert kun til klimatilpassing. Flere av kommunene har derimot en klimarådgiver/koordinator, hvor også klimatilpassing er et tema for stillingen. Med unntak av Trondheim er det heller ingen av kommunene som har etablert en egen tverrfaglig/tverrsektoriell gruppe eller forum på klimatilpassing. Kvam kommune har derimot et planforum og egen kommunegeolog, og klimatilpassing er et av flere tema for diskusjon her. Med unntak av Trondheim er alle kommunene relativt små, noe som trekkes frem som en fordel når det

kommer til dialog og samarbeid på tvers av de ulike avdelingene i kommunen. På den måten oppleves ikke behovet så sterkt for formaliserte forum/grupper som skal jobbe med klimatilpasning. De fleste uttrykker likevel et ønske og behov for bedre samhandling på tvers av avdelingene når det kommer til klima og klimatilpasning, samt at flere ønsker seg en egen stilling dedikert til klimaomstilling og tilpasning.

- Trondheim kommune er også den eneste kommunen som har en egen temaplan for klimatilpasning.
- Størrelsen på kommunen (areal+befolkning) påvirker blant annet tilgjengelige ressurser i kommunen. De minste kommunene, som Lærdal og Osterøy, har gjerne bare én arealplanlegger, og hver enkelt avdeling dekker flere områder. Det kan, men må ikke, være en utfordring i plansammenheng og i arbeidet med klimatilpasning. Til tross for en liten kommuneadministrasjon har for eksempel Lærdal ambisiøs satsning på miljø, bærekraft og klimaomstilling gjennom prosjektet «Grøne Lærdal», et prosjekt som har/vil ha innvirkning på så godt som alle områder av kommunen. Lærdal understreker likevel i intervju at selv om kommunen tar klimatilpasningstiltak inn i sine budsjett, er det mange tiltak som avhenger av prioritering også hos andre instanser, eksempelvis hos fylkeskommunen eller NVE.
- De fleste kommunene i denne studien har typisk vestlandsgeografi med bratte fjell, trange daler, mange bekker og elver og grense til sjø. Fitjar og til dels Kinn er mer kystdominert med havet utenfor og med mesteparten av bebyggelse og næringsaktivitet plassert i noe flatere landskap. Trondheim kommune på sin side ligger innerst i en fjord, men med lavland innenfor. Klimarisikobildet varierer etter geografiske forhold. I Luster og Lærdal er en stor andel bebyggelse og infrastruktur rasutsatt, flomutsatt eller begge deler, imens havnivåstigning er en mer sentral utfordring i Trondheim, Fitjar og Kinn. Det må også understrekes at havnivåstigning er en stor utfordring generelt i mange vestlandsbygder, som ofte er etablert på og rundt slakere elvesletter nede ved fjorden. Særlig Luster (Gaupne),

Lærdal (Lærdalsøyri) og Osterøy (Lonevåg) står ovenfor utfordringer der elflommer og havnivåstigning/stormflo kan forsterke hverandre. Trondheim og Kvam er eneste kommuner som tematiserer kvikkleireskred som risiko i sine ROS-analyser. Luster er den eneste kommunen som tematiserer økte svingninger rundt 0 grader i sine ROS-analyser (med relevans til overvannssituasjonen og økt erosjon) som en klimarisiko. Osterøy er eneste som tematiserer langvarig kulde som en klimarisiko. Lærdal har uttalt mål om kunnskapsinnhenting og tilpasning til vind i videre arealplanlegging.

- Alle kommunene har en forståelse for at skredfaren (jord-, snø-, sørpe-, stein- og flomskred) øker med mer nedbør og mer kraftig nedbør.
- Et fellestrekk for alle(?) kommunene er et ønske om å se klima og naturmiljø mer i sammenheng. Særlig Kinn, Lærdal, Voss og Kvam setter klima- og naturkrisene i sammenheng i sitt planmateriale. Kinn og Lærdal har temaplaner for klima og miljø, med eksempelvis en rekke mål innen naturrestaurering og naturbaserte løsninger for klimatilpasning. Voss og Kvam er i gang med kartlegging av myr for å kunne overvåke tap av myr ved utbyggingsprosjekter. Trondheim kommune kan også nevnes, som er i gang med å teste ut et klimanorm-verktøy på Sluppen.

### 3 Kategorisering av tiltak

Kategorier for tiltak:

- Kunnskapsbehov og kartlegging
- Regulatoriske tiltak og verktøy
- Fysiske tiltak

Forslag på kategorier for sårbarhet:

- Akutt risiko
- Langsiktig risiko

I Tabell 1 har vi kategorisert tiltakene for klimatilpasning (kunnskapsbehov og kartlegging, regulatoriske tiltak og verktøy, fysiske tiltak) etter prosess, følgelig av en logikk der en først kartlegger og fastsetter status og behov, som i tur gir seg utslag i regulatoriske føringer i planlegging, som igjen skal ende i fysisk materialisering/håndheving av gitte regulatoriske grep. I tabellen skiller vi også på klimasårbarheter (klimafare + naturfare) som akutt eller langsiktig risiko. Denne kategoriseringen er et resultat av diskusjoner under et digitalt arbeidsverksted som ble avholdt i prosjektet 13. desember 2022 med blant annet hensikt om å samprodusere kategorier for klimasårbarheter og tilpasningstiltak mellom kommunerepresentantene og forskerne. Forskergruppa la først frem et forslag som utgangspunkt for diskusjonene. Dette forslaget fulgte samme logikk, og kalte kategoriene for «utredning», «regulatoriske tiltak» og «fysiske tiltak». Kategoriene for klimasårbarhet, akutt og langsiktig risiko, ble videreført fra et prosjekt der Sintef og Vestlandsforskning også er med (Bærekraftsanalyse av klimatilpasningstiltak – BKT) med overlappende tematikk der tilsvarende kategorier ble samprodusert mellom kommunene og forskerne. Forslaget på kategorisering og logikken bak denne ble godt tatt imot av representantene fra kommunene som deltok på arbeidsmøtet, og det kom først om fremst inn innspill på

hvordan gjøre kategoriene mer selvforklarende. Det ble videre diskutert hva for type tiltak som kan falle inn under de ulike kategoriene, behov for evt. flere og/eller andre kategorier, betydningen av kortsiktig og langsiktig risiko, og hvordan på sikt utvide et slikt rammeverk for en mer helhetlig tilnærming til klimarisiko som tar inn over seg flere forhold enn kun lokal og fysisk klimarisiko. Det ble også diskutert hvorvidt en skal inkludere planlagte tiltak, eller kun gjennomførte/iverksatte tiltak. Det ble enighet om at tabellen kan romme begge deler, men at dette må spesifiseres. Med tanke på indikatorutvikling kan begge deler være relevant.

Hovedpunkter fra gruppediskusjonene:

- Alle tiltak som faller under forebyggende praksis, slik som å rense stikkrenner før vårflom og annet vedlikeholdsarbeid, faller inn under «fysiske tiltak». Dette er imidlertid ofte erfaringsbasert kunnskap i en kommune, og ikke nødvendigvis nedfelt i en plan e.l.
- Hvordan man anser kortsiktig/akutt risiko og langsiktig risiko kommer noe an på hva man vurderer. En ting er at en plan eller sårbarhetsanalyse vil anses som eldre rundt 10 år, mens et VA-anlegg kanskje ikke før om 30-40 år. En annen ting er at noen klimasårbarheter kan både være kortsiktige og langsiktige, med egne relevante tiltak, og noen langsiktige klimarisikoer bør kanskje behandles som mer akutte følgelig av et «heller føre var, enn etter snar» prinsipp for å unngå store tap/konsekvenser i framtiden.
- Det går også et vesensskille på langsiktige og gradvise klimarisikoer.
- Tabellen utelukker ikke nødvendigvis sammensatte hendelser.
- Det bør spesifiseres om tiltak som listes opp i tabellen er planlagt eller gjennomført/iverksatt.
- På sikt kan man se for seg en utvidelse av perspektivet i slike kartlegginger av sårbarheter og tiltak, som også rommer flere klimarisikoer enn fysisk klimarisiko, samt flere bærekraftselementer.
- Behov for noe mer veiledning på hva type tiltak som faller inn under de ulike kategoriene:

- Kunnskapsbehov og kartlegging: Utredninger av ulike sårbarheter og risikoer, deltakelse i relevante nettverk.
- Regulative tiltak og verktøy: Bestemmelser og krav i planer om klimatilpasning, klimapåslag osv., styrende mål, bruk av ulike verktøy eller ressurser som eksempelvis sehavnivå.no for å sette minste kotehøyde.
- Fysiske tiltak: Implementerte tiltak i det fysiske miljøet. Også forebyggende praksiser og vedlikeholdsarbeid som eksempelvis åpning og rensing av stikkrenner.

Kategoriene for klima/naturfare forsøker å gjenspeile kategoriseringen gjort i sentrale dokumenter/planer (overordna ROS-analyser, temaplaner og/eller arealplan) i kommunene, men denne følger ikke én typologi. Tabellen er ikke uttømmende, men belyser hovedlinjene i funn fra kartleggingen.

Prosjekter som legger TEK10/17 til grunn, som innebærer klimapåslag, ses som klimatilpasning. Dette er imidlertid ikke fullstendig dekt i dette kartleggingsarbeidet, men i stor grad på områdereguleringsnivå.

Planer/dokumenter de ulike tiltakene er hentet fra kommer frem av tekstdelen (kap. 2). Det kan være tiltak (innen alle tre kategorier) som vi ikke har fanget opp her.

For å lettere kunne sammenligne hvilke klima/naturfarer som tematiseres i kommunene har vi i Tabell 2 krysset av kommunevis for alle Norsk klimaservicesenter sine kategorier for klimafare.

Det fremkommer ikke av tabellene hvor sannsynlig eller alvorlig endrede forhold innen hver klima/naturfarekategori er vurdert til å være.

Tabell 1 Kategorisering av klima/naturfare og klimatilpasningstiltak.

<b>Kinn kommune</b>			
<b>Klimafare + Naturfare</b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Tiltak / Mål</b>	
		<b>Kunnskapsbehov og kartlegging</b>	<b>Regulatoriske tiltak og verktøy</b> <b>Fysiske tiltak</b>
<b>Akutt risiko</b>			
<i>Flom i små vassdrag</i>	<i>Ikke spesifisert.</i>	<i>Ikke spesifisert.</i>	
<i>Overvann</i>	Bebygde områder		<ul style="list-style-type: none"> <li>-LOD-krav til nye reguleringsplaner</li> <li>-Mål: Naturbaserte tiltak for overvannshåndtering.</li> <li>-Mål: Krav om å erstatte tapte grøntkvaliteter med grønne tak/vegger ved fortetting</li> </ul>
<i>Skred i bratt terreng</i>	Bebygde områder	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ny KPA: Gjennomgå naturfare i eldre reguleringsplaner og eksisterende bebyggelse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kreve regulering før utbygging</li> <li>-Omsynssoner med krav til skredfarekartlegging</li> <li>-Unngå faresoner</li> </ul>

			-Ivareta beskyttende skog
<b>Langsiktig risiko</b>			
<i>Naturforringelse</i>	Økosystemer, enkeltarter, sammenhengende naturområder, land og vassdrag	-Kartlegge og vurdere restaurering og åpning av lukka bekker	-Mål: Restaurering av natur -Mål: Kommunen skal føre arealregnskap
<i>Havnivåstigning</i>	Bygg og infrastruktur		- Kote 3, og høyere for kritiske funksjoner, åpne for heving av kaier og andre sjøfronter og/eller relokasjon av bygg og infrastruktur. - Tekniske anlegg må plasseres utenfor flomfare
		<i>Ikke spesifisert.</i>	
<i>Tørke</i>	Skog og lyngbrann		



<b>Sogndal kommune</b>				
<b>Klimafare + Naturfare</b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Tiltak / Mål</b>		
		<b>Kunnskapsbehov og kartlegging</b>	<b>Regulatoriske tiltak og verktøy</b>	<b>Fysiske tiltak</b>
<b>Akutt risiko</b>				
<b>Skred- og rasfare</b>	Boligområder og infrastruktur, stengte veier	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ny KPA: vurdere kartfesting av potensiell naturfare (skred-, flom- og erosjonsfare) i alle områder aktuelle for utbygging.</li> <li>-NVE har utført skredfarekartlegging for flere aktuelle områder i tidligere Sogndal og Balestrand kommuner.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bestemmelser om klimapåslag i ROS-analyser for reguleringsplaner</li> <li>-Utstrakt bruk av omsynssoner i planverket</li> <li>-Regulert skogdrift</li> <li>-Overordna ROS anbefaler risikoreduserende tiltak; prioritere sikring av eksisterende infrastruktur, rense stikkrenner, overvåke endringer i jordsmonn, opprette evakueringscenter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Rassikring gjennomført ovenfor boligområde på Stedje i 2021.</li> <li>-Flere rassikringstiltak</li> </ul>
<b>Ekstremvær</b>	Liv og helse, bygg og infrastruktur,		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Overordna ROS anbefaler risikoreduserende tiltak; oppfordre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Det er fjerna høye trær som truer infrastruktur</li> </ul>

	natur(skogbrann), næringsliv		til private beredskapskasser, hjelp fra nabokommuner og frivillige organisasjoner, planer for personell i krisesituasjoner, arealplanlegging	-Grunnvannsbrønner er sikret mot inntrengning av flomvann -Nødstrømsaggregat står klart til å drifte vann-nettet -Varslingstjeneste (sivilforsvaret)
<i>Overvannsutfordringer</i>	Bebygde områder			-Krav til plan for overvannshåndtering ved alle reguleringsplaner. LOD-norm og oppfordring til naturbaserte løsninger.
<i>Flom (endret flommønster og størrelse)</i>	Bebygde områder, infrastruktur	-Sogndalselvi gjennom Sogndal flomsonekartlagt i 2003		-Bestemmelser om klimapåslag i ROS-analyser for reguleringsplaner
<b>Langsiktig risiko</b>				
<i>Havnivåstigning og stormflo</i>	Bygg og infrastruktur			-Bestemmelser om klimapåslag i ROS-analyser for reguleringsplaner

<i>Tørke</i>	Landbruk, drikkevann	-Ny hovedplan for vannforsyning under utarbeidelse, sikring av drikkevann et hovedtema		
<i>Erosjon (ny KPA utgangen 2022)</i>	<i>Ikke spesifisert.</i>			
<b>Luster kommune</b>				
<b>Klimafare + Naturfare</b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Tiltak / Mål</b>		
		<b>Kunnskapsbehov og kartlegging</b>	<b>Regulatoriske tiltak og verktøy</b>	<b>Fysiske tiltak</b>
<b>Akutt risiko</b>				
<i>Skred- og rasfare</i>	Boligområder og infrastruktur	-Overordna ROS foreslår kartlegging av reell fare for sørpeskred på utvalgte plasser og sikringstiltak for skred	-Områder med naturfare gjort til omsynssoner (KPA)	
<i>Mer nedbør og styrtnebbør</i>		-Kartlagt kritiske punkt i bekker og bratte vassdrag med ROS og foreslåtte tiltak per punkt, 2021		

<p><i>Overvannsproblematikk og mer forurensning</i></p>	<p>VA-system og infrastruktur for overvannshåndtering</p>	<p>-Lokal overvannshåndtering skal alltid vurderes, og åpne løsninger skal være hovedprinsipp (Norsk Vann BA veileder) -Bevare eksisterende flomveger</p>	<p>-Teknisk avdeling har gjort tiltak, som bytting av stikkrenner, ved behov, erfaringsbasert.</p>
<p><i>Kraftig vind og ekstremvær</i></p>		<p>-Overordna ROS foreslår hogst langs kraft- og veinett.</p>	
<p><i>Flom (endret flommønster og størrelse)</i></p>	<p>-Overordna ROS foreslår utvikling av nye flomsonekart rundt Jostedøla, forbud mot bygging i flomsoner og styrket elveforbygging (Jostedøla, Gaupne) -Har søkt NVE om flomforebyggende plan for Mørkridsdalen -Flomsonekartlegging er gjort i Gaupne (Jostedøla), 2019</p>	<p>-20% klimapåslag for flom (Gaupne) -etablere mur/voller med tursti oppå langs elva</p>	<p>-I Jostedøla er det lagd elveforbygginger, broer er hevet og det fjernes masse fra elvebunnen jevnlig.</p>

Flom/ras fremfor breport		Ikke spesifisert.
<b>Langsiktig risiko</b>		
Mer svingninger rundt 0 grader og økende erosjon		Ikke spesifisert.
Havnivåstigning og stormflo	Bygg og infrastruktur	-20% klimapåslag for flom (Gaupne), kote 2.2 og 2.5 for elektriske anlegg -heving av grunn påkrevd for visse utbygginger (Gaupne)
Tørke (fra intervju)	Landbruk	Ikke spesifisert.
Mindre snø vinterstid (fra intervju)	Turisme, skisenter	Ikke spesifisert.

<b>Osterøy kommune</b>			
<b>Klimafare + Naturfare</b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Tiltak / Mål</b>	
		<b>Kunnskapsbehov og kartlegging</b>	<b>Regulatoriske tiltak og verktøy</b> <b>Fysiske tiltak</b>
<b>Akutt risiko</b>			
<i>All klima/naturfare</i>		-Ny KPA: Vurdere behov for oppdatering av eksisterende planer mtp naturfare	-Få inn bestemmelser i ny KPA om områder som ikke skal utbygges pga. ulik naturfare
<i>Skred (økende risiko med mer kraftig nedbør)</i>			-Hensynssoner -Forslag om skredsikring ovenfor boligområder (Valestrand)
<i>Overvannsproblematikk (ekstremvær)</i>	Sentrums- og boligområder, kommunalt nett og infrastruktur		-LOD-krav i nyere reguleringer -Krav om naturbasert rensing av overvann (Valestrand) -Vurdere ta inn bestemmelser om naturbaserte overvannsløsninger i ny KPA

			-Kanal gjennom Lonevåg
<i>Flom (ekstremvær)</i>	Bebyggelse og infrastruktur	-Plan utarbeidet for flomsikring Valestrandfossen (NVE)	-Hensynssoner rundt mindre vassdrag -Ingen nye tiltak rundt større vassdrag -Vurdere sikre mot dambrudd (Valestrand)
<i>Langvarig kulde</i>	Befolkning	<i>Ikke spesifisert</i>	
<b>Langsiktig risiko</b>			
<i>Havnivåstigning og stormflo</i>	Sentrums- og boligområder, bygg og infrastruktur		-Kote +3 (med buffer 80 cm), vurdere utvidet kotehøyde ved tiltak -Kanal gjennom Lonevåg -Sikring 200års stormflo premiss for utvikling (Lonevåg)

<b>Lærdal kommune</b>				
<b>Klimafare + Naturfare</b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Tiltak / Mål</b>		
		<b>Kunnskapsbehov og kartlegging</b>	<b>Regulatoriske tiltak og verktøy</b>	<b>Fysiske tiltak</b>
<b>Akutt risiko</b>				
<i>All klima/naturfare</i>			<i>Mål gjeldende all natur/klimafare: Innarbeide klimarisiko med alle deltema i overordna ROS (rullering oppstart høsten 2022). Det skal også utvikles rutiner for integrering av klima, energi og miljø i reguleringsplaner.</i>	
<i>Skredfare (økende risiko med mer nedbør)</i>	Store deler av bebygde områder og planområder, infrastruktur	-Eldre skredfarekart skal oppdateres  -NVE har kartlagt snø-, sørpe-, stein-, jord- og flomskredfare i	-Flere skredsikringstiltak er planlagt	-Skredvoller er bygd flere plasser



		boligområder (beskriver eksisterende sikringstiltak)		
<i>Flom</i>	Bebygde områder og planområder, infrastruktur, landbruksjord	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Plan under arbeid for flomsikring av Lærdalsøyri (samarbeid med NVE)</li> <li>- Kartlagt kritiske punkt i bekker og bratte vassdrag med ROS og foreslåtte tiltak per punkt, 2022</li> <li>-Flomsonekartlegging av Lærdalsøyri i 2002 (NVE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Naturlige flomveier skal ivaretas ved alle tiltak</li> <li>-Bygg- og anleggstiltak skal sikres for 200års flom + 40% klimapåslag (20% langs Lærdalselvi)</li> <li>-Mål om å sikre våtmarksområder, skog og naturmiljøer som holder tilbake vann</li> <li>-Mål om mer klimatilpasset jordbruk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Siden 2000-tallet har det vært forbud mot bygging av kjellere i Lærdalsøyri</li> <li>-Mye flomsikringstiltak i Lærdalselvi som vuller og senket elveløp</li> <li>-Akuttiltak i forkant av forventet stor vårflo</li> <li>-Kommunen har flomgjerder</li> </ul>
<i>Vind og ekstremvær, overvannsproblematikk</i>	Bebyggelse og infrastruktur, råte i bygg	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kunnskapsinnhenting om vindpåvirkning på ulike lokaliteter i kommunen, og utvikle rutiner for hensyn til vind i planlegging, utbygging og beredskap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Overvann og vann må planlegges for i all detaljregulering (med klimapåslag). LOD norm.</li> <li>-Krav til plassering av eksempelvis dører på visse vindutsatte områder</li> </ul>	

				-Mål om naturbaserte og klimatilpassede løsninger for overvannshåndtering
<b>Langsiktig risiko</b>				
<i>Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning</i>	Bebyggelse, infrastruktur		-Planlegging skal ta hensyn til dette (sentralt på Grandane).	-Forbud mot å bygge kjellere i Lærdalsøyri
<b>Voss herad</b>				
<b>Klimafare + Naturfare</b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Tiltak / Mål</b>		
		<b>Kunnskapsbehov og kartlegging</b>	<b>Regulatoriske tiltak og verktøy</b>	<b>Fysiske tiltak</b>
<b>Akutt risiko</b>				
<i>Flom i elver og vassdrag Sørpeskred</i>	Sentrums- og boligområder, kommunalt nett og infrastruktur	Flere utredninger i regi av NVE. Plantema i Vossaklima 2030 Kunnskapsgrunnlag Vossaklima2030	-Det skal ikke bygges innenfor 20 m-beltet til bekker og innenfor 50 m-beltet til elver og vann før evt. flomfare er avklart. -For tiltak langs vann og vassdrag skal et sikkerhetsnivå tilsvarende	-Dette har fysisk innvirket på mange nyere byggeprosjekt.

		Blir eget punkt i Voss herad sin strategi for klimatilpasning faresonekart	200 årsflom +40% klimapåslag legges til grunn.	
<i>Ras/Skred</i>	Boligområder, infrastruktur (veier)	Blir eget punkt i Voss herad sin strategi for klimatilpasning	-Tiltak som ligger i rød faresone. Dette gjelder fortetting av eksisterende hytteområde på Kvitno. Ved reguleringsendring må det gjøres ei vurdering av behov for supplerende dokumentasjon.	
<i>Overvann</i>	Sentrums- og boligområder, kommunalt nett og infrastruktur	Blir eget punkt i Voss herad sin strategi for klimatilpasning	-Områdeplan for Vossevangen stiller krav til at bygninger er konstruert slik at de tåler vann i første etasje.	-Mange bygninger på Vossevangen er konstruert slik.
<b>Langsiktig risiko</b>				
<i>Tap av myr, naturmiljø</i>	Naturmiljø, co2 fangst	-Kartlegging av myr og se klima og naturmangfold mer i sammenheng. Vossaklima 2030		Landbruket har eiga satsing/prosjekt som handlar om naturen som karbonlager

<b>Kvam herad</b>				
<b>Klimafare + Naturfare</b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Tiltak / Mål</b>		
		<b>Kunnskapsbehov og kartlegging</b>	<b>Regulatoriske tiltak og verktøy</b>	<b>Fysiske tiltak</b>
<b>Akutt risiko</b>				
<i>Flaum</i>	Sentrums- og boligområder, kommunalt nett og infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oversikt over uromeldingar og flaumrapportar i kommunen (2008-)</li> <li>-Flaumsonekart i kommunale og private reguleringsplanar</li> <li>-Kartlegging av kritiske punkt (2018-) – (tilskudd fra NVE)</li> <li>-Flaumvurdering av Øysteselva (2015) – NVE sin kartleggingsplan</li> <li>-Moglegheitsstudie av flaumsikring og tilgang for</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-VA-rammeplan skal inngå i alle reguleringsplaner</li> <li>Overvann skal fortrinnsvis gis avløp gjennom infiltrasjon i grunnen og i åpne vannveier.</li> <li>-Aktsemdkart</li> <li>-Flomsonekart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diverse flaumsikringstiltak langs elvar og bekkar (NVE og private) – t.d. Øysteselva (1932, 1947)</li> <li>-Førebygging (reinsk av stikkrenner)</li> </ul>

		ålmenta i Øysteseelva (2019-20)		
		-Flaumsikring av Øysteseelva (Utredning 2020–) – (tilsegn frå NVE)		
		-Flaumsonekart for KDP for Kvamskogen (2022)		
<i>Ras/skred</i>	Boligområder, infrastruktur (veier)	- Oversikt over uromeldingar og skredrapportar i kommunen (2008– )	-Aktsemdkart -Faresonekart	-Skredsikring i Gartveit (2009/2010), tilskudd fra NVE  -Skredsikring langs Klyvevegen (2015), hastetiltak av NVE  -Skredmur på Skutlaberg (2000, 2009, 2015)  -Private skredsikringsiltak
		-Faresonekart i kommunale og private reguleringsplanar		
		Faresonekart for deler av Kvam (2017) – NVE sin kartleggingsplan -Faresonekart for KDP for Kvamskogen (2022)		
<i>Overvatn</i>	Sentrums- og boligområder, kommunalt nett og infrastruktur	- Oversikt over uromeldingar og flaumrapportar i kommunen (2008– )	-VA-rammeplan skal inngå i alle reguleringsplaner  -Overvann skal fortrinnsvis gis avløp gjennom infiltrasjon i grunnen og i åpne vannveier.	

		-Kartlegging av kritiske punkt (2018-) – (tilskudd fra NVE)	-Flomkuben (dreneringsvegar med meir)
<i>Tap av myr, naturmiljø</i>	Naturmiljø, CO <sub>2</sub> -fangst, flaumdemping	-Kartlegging av myr i gang for KDP for Kvamskogen.	
<b>Langsiktig risiko</b>			
<i>Tap av myr, naturmiljø</i>	Naturmiljø, CO <sub>2</sub> -fangst, flaumdemping	<p>-Kartlegging av myr i gang for KDP for Kvamskogen. Kommunen har sett at hyttebygging på Kvamskogen er utfordrende, tar store naturarealer og bygger ned mye myr.</p> <p>Prosjekt «Grønt hytteliv» - samarbeid mellom Bergen og «hytte-nabokommunar».</p>	

<i>Stormflod Havnivåstigning</i>	Sentrum- og boligområder	-Erfaring frå stormane Didrik og Elsa (2020) : førebels lite skade, men fare for skade vil auke med aukande havnivå.	-SeHavnivå/NVE  -Flytte eller heve bygninger som er utsatt for havnivåstigning og stormflo.  -Sette en nedre grense for bygging (som f. eks kote 3 eller bruke tall i sehavnivå.no)	
<i>Flodbølge pga. fjellskred</i>	Sentrum- og boligområder	-Flodbølge pga. fjellskred i Sørfjorden (2022-) – arbeidsgruppe (2023)  -Beredskapsplan (2023?)	-aktsemdkart (2022) à ikkje trygt nok for S3-tiltak  -farekart/risikokart (2023?)	
<i>(Klimatilpassing)</i>		-Klimabudsjett rekneskap	og -Klimabudsjett	Tilsett miljøkoordinator (ansvar for bl.a. klimabudsjett og -rekneskap)
<b>Ullensvang kommune</b>				
<b><i>Klimafare + Naturfare</i></b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Kunnskapsbehov og kartlegging</b>	<b>Regulatoriske tiltak og verktøy</b>	<b>Fysiske tiltak</b>
<b><i>Akutt risiko</i></b>				

<i>Flom</i>	Bebygde områder og infrastruktur	Bekker og bratte vassdrag i Odda, Jondal og Ullensvang er kartlagt, Opo (Odda) er sikret for 200-årsflom	Årlig tilsyn på bekker og elver, økt overvåkning, kontroll og rengjøring av stikkrenner og grøfter, KKL, beredskapsplaner og varsling, samt henvisning til regelverk og arealplanlegging.
<i>Skred</i>	Infrastruktur/veier		Kommunen og NVE har igangsatt et måle- og overvåkningsarbeid med fokus skred i bratt terreng. Rapport fra arbeidet vil foreligge primo 2022.
<i>Ekstremvær</i>	Bebygde områder , infrastrutur		Oppdatering av planverk Varsling til innbyggerne, økt overvåking, Informasjonskampanjer, Opplæring og øving i brann og redning, planverk, Rutiner for kommunalt ettersyn og vedlikehold, Stikkrenner-bekkeløp-dreneringskommer.
<b>Langsiktig risiko</b>			



<i>Havnivåstigning og stormflo</i>	Bygg og infrastruktur	Kommunen vil ha flere områder som må vurderes på nytt mhp eksisterende infrastruktur og bygningsmasse, i tillegg til klimatilpasningsvurderinger for nye prosjekt særlig i nærheten av strandsoner og elveutløp.	En rekke utførte tiltak er beskrevet i Overordnet ROS i forbindelse med risikovurdering av spesifikke uønskede hendelser, I tillegg er nye sannsynlighets- og konsekvensreducerende tiltak foreslått for hver spesifikk hendelse.
<i>Biologisk mangfold</i>	Ikke spesifisert		
<b>Fitjar kommune</b>			
<b>Klimafare + Naturfare</b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Tiltak / Mål</b>	
		<b>Kunnskapsbehov og kartlegging</b>	<b>Regulatoriske tiltak og verktøy</b> <b>Fysiske tiltak</b>
<b>Akutt risiko</b>			
<i>Flom</i> <i>Skred</i> <i>Overvann</i>	Bebygde områder og planområder,	Bestemmelser ROS-analyser for alle reguleringsplaner	

	infrastruktur, landbruksjord		-Utstrakt bruk av hensynsoner i planverket Det er gjennomført ROS-vurderinger av nedslagsfelt, vasshandsaming, høydebasseng og ledningsnett.	
<i>Ras</i>	Infrastruktur/veier		Etablering av varslingsutstyr for skredustasse vegstrekniner uten tilstrekkelig forebyggende sikringstiltak.	For rassikring er flere trafikkisikringstiltak er gjennomført på nye gang og sykkelveier
<i>Vind og ekstremvær,</i>	Bygg og infrastrutur, bruer		I ROS kartlegge særlig vindusatte arealer, legge inn krav i forskriftene til arealplanen (mønevinkler, høyde på bygning, str. vinduer), 5) trefelling, 6) vind på bruer	Vindmåler på bruer
<b>Langsiktig risiko</b>				
<i>Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning</i>	Bygg og infrastruktur	Fitjar kommune har søkt Miljøverndirektoratet om midler til sikring av Fitjar sentrum	Det bør leggjast inn i kommuneplanen kva nedre kote for bygningar i sjøkant bør ligga på	Forslag om en ny molo for å skjerme hele Fitjarvika.

<b>Trondheim kommune</b>				
<b>Klimafare + Naturfare</b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Tiltak / Mål</b>		
		<b>Kunnskapsbehov og kartlegging</b>	<b>Regulatoriske tiltak og verktøy</b>	<b>Fysiske tiltak</b>
<b>Akutt risiko</b>				
<i>Flom Skred Overvann</i>	Sentrums- og boligområder, kommunalt nett og infrastruktur		-LOD- krav -Inkludere klimatilpasning ved risiko- og sårbarhets- analyser i reguleringsplaner (ROS etter PBL §28.1). Bestemmelser om blågrønn faktor.	-Fordrøyningsanlegg, regnbed og grønne tak, og blågrønne overvannsløsninger er etablert flere steder.
<i>Stormflo</i>	Sentrums- og boligområder, bygg og infrastruktur	Utredning i forbindelse med KPA	-Dette medførte en avgrensning ved kote 4,87 (NN2000)	
<b>Langsiktig risiko</b>				
<i>Økte temperaturer</i>	Befolkning	<i>Ikke spesifisert</i>		
<i>Havnivåstigning</i>	Bygg og infrastruktur		Kote +3,2	





**VESTLANDSFORSKING**