



VF-rapport nr. 2-2022

## AP1 Sårbarhetskartlegging

Klimasårbarheter er identifisert i ROS –analyser og tilpasningstiltak i 7 Rogalandskommuner

---

Forfatternavn: Marta K. Jansen, Lars Arne Bø, Halvor Dannevig, Hanne Kvitsand, Kristin Fjellheim

**VESTLANDSFORSKING**

VF-rapport	2-2022
Utgitt av Adresse	Vestlandsforskning Postboks 163, 6851 Sogndal
Prosjekttittel	Bærekraftsanalyse av klimatilpasningstiltak - BKT
Oppdragsgivar	Stavanger kommune (prosjektansvarlig)
Finansiering	Regionalt forskingsfond Rogaland, Rogaland fylkeskommune
På framsida	Kanalparken i Ålgård sentrum ble bygd som en del av et flomsikringstiltak i området der Figgjoelva renner forbi sentrum. Prosjektet fikk statens pris for byggkvalitet i 2019.
Foto	av Reidun Solli Skjørestad
ISBN	978-82-428-0447-1

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>1 Innledning</b> .....	<b>4</b>
1.1 Avgrensninger.....	5
<b>2 Kategorisering sårbarheter (F1.3)</b> .....	<b>6</b>
<b>3 F1.1 Sårbarheter og F1.2 tiltak kommunevis</b> .....	<b>9</b>
3.1 Gjesdal .....	9
3.2 Sauda .....	10
3.3 Stavanger.....	11
3.4 Sola .....	13
3.5 Sandnes .....	14
3.6 Karmøy.....	16
3.7 Hjelmeland.....	17
<b>4 Generelle innspill fra arbeidsverksted # 1</b> .....	<b>19</b>
4.1 Potensielle sårbarheter fra arbeidsverkstedet.....	19
4.2 Generelle innspill tiltak fra arbeidsverkstedet .....	19
4.3 Tiltak som bør videre for bærekraftsvurdering (forslag i arbeidsmøte) .....	20
4.4 Foto fra AP1 arbeidsmøte.....	21

# Forord

Prosjektet «Bærekraftsanalyse av klimatilpasningstiltak» (BKT) hovedmål er å vurdere og rangere et utvalg klimatilpasningstiltak som er relevante for kommuner i Rogaland ut fra et bærekraftperspektiv. Første arbeidspakke skal kartlegge og beskrive klimasårbarheter blant deltakende kommuner.

Rapporten har som hensikt å oppsummere funn i arbeidspakke 1 og belyser hovedfunnene i kartleggingen. Arbeidet er utført i samarbeid med Vestlandsforskning og Sintef, med innspill fra prosjektgruppa: Rogaland fylkeskommune, 7 kommuner i Rogaland: Gjesdal, Sauda, Stavanger, Sandnes, Sola, Hjelmeland og Karmøy kommune, Asplan Viak, Faber bygg, Skjæveland gruppen/Storm aqua, Stiftelsen Grøn by og Sweco.

Det er gjennomført dokumentstudie av relevant planverk samt intervju av kontaktperson i de 7 partnerkommunene. I tillegg er det gjennomført et arbeidsverksted for å drøfte forskningsspørsmålene og medvirkning til kunnskap.

Sogndal, 4/8/2022

Marta K. Jansen

Forskar

# 1 Innledning

I denne oppsummeringen fra arbeidspakke 1 tar vi utgangspunkt i tre forskningsspørsmål:

F1.1 Hvilke klimasårbarheter er identifisert i ROS –analyser i kommunen og hva er gjort i ulike typer planer?

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 ?

Forskningsspørsmålene er undersøkt gjennom en dokumentanalyse av kommunens planverk, der kommuneplanens arealdel, samfunnsdel, helhetlig ROS og til dels reguleringsplaner er hoveddokumentene. I flere kommuner, ved behov, er det gjennomgått klima og miljøplaner, landbruksplaner og vann og avløpsplaner<sup>1</sup>. Videre er analysen utviklet med innspill fra kommunene, konsulentbransjen og forskere gjennom arbeidsmøtet<sup>2</sup> og gjennom intervju med hver enkelt kommune.

Kategoriseringen i kapittel 2 er delt opp i to hovedgrupper: Akutt risiko og langsiktig risiko. Videre er det listet opp dokumenterte klima- og naturfarer og tilhørende påvirkning på system samt tiltak.

For hver kommune er det laget en overordnet beskrivelse over klimasårbarheter og tiltaksfunn satt i sammenheng med kommunens geografi og infrastruktur i kapittel 3.

---

<sup>1</sup> Link til fullstendig datark med analyse av planverk: Teams--> AP1--> Kommuner--> "ALLE Kartlegging klimasårbarheter og tilpasning i kommuner"

<sup>2</sup> Link til MIRO-brett brukt i arbeidsmøte 1: <https://miro.com/app/board/uXjV00XNvq4=/>

Oppsummering av generelle sårbarheter og tiltak fra arbeidsmøtet 1 er listet opp i kapittel 4. og 5. med en liste over tiltak som gruppene ville fokusere på videre i prosjektet i kapittel 6.

## 1.1 Avgrensninger

Det er kun tatt utgangspunkt i **dokumenterte** sårbarheter og tiltak i den enkelte kommune. Utfyllende informasjon fra dokumentanalysen finnes i egen oversikt. Denne rapporten er en forenklet oversikt som oppsummerer hovedtrekkene i hver kommune.

Sårbarheter er avgrenset til å ikke omfatte grenseoverskridende risiko og overgangsrisiko.

Kun *en* kontaktperson i intervju. Ikke gått inn i alle vann og avløps (VA-) planer eller beredskapsplaner, eller fått intervjuet VA- og beredskapsansvarlig i kommunen.

Plandokumentene viser i liten/varierende grad realiserte klimatilpasnings-tiltak.

Har ikke/i liten grad skilt på sårbarheter i ROS etter alvorlighet eller frekvens.

## 2 Kategorisering sårbarheter (F1.3)

Tabell 1: Tabellen under viser et forslag til kategorisering av sårbarheter. Den er oppdelt i *akutt* og *langsiktig risiko* på den ene siden og med *klimafare* og *påvirket system* på den andre aksene. Dette ble utarbeidet etter innspill fra kommuner/konsulenter og arbeidspakke 1. Med denne oppdelingen kan en videre logisk koble *klimafare* og *påvirket system* opp mot *tiltak* som er fokus i arbeidspakke 2. Tabellen er ikke uttømmende, men belyser hovedlinjene i funn fra kartleggingen ([link i Teams](#)). “+++” betyr at det finnes mange flere eksempler.

Gjesdal	Klimafare + Naturfare	Påvirket system	Dokumenterte tiltak/målsetninger
<b>Akutt risiko</b>	Styrtregn: -Flom -Skred	Infrastruktur: Strøm, mobilnett	Beredskap! ROS Mål: Kartlegging
	Stormflo	Infrastruktur: Alle typer nær sjø	
	Vind og tørke	Gress og lyngbrann	
<b>Langsiktig risiko</b>	Økt nedbør, overvann	Avrenning til vassdrag Lekkasje i ledningsnett	MÅL: vern av kantsoner
	Havnivåstigning	Infrastruktur: Alle typer nær sjø	
	Tørke+vind	Avlingssvikt	
Sauda	Klimafare + Naturfare	Påvirket system	Dokumenterte tiltak/målsetninger
<b>Akutt risiko</b>	Styrtregn: -Flom -Overvann -Skred	Overbelastning av avløp kan føre til forurensning og skader infrastruktur: strøm, vei, data og tele Vannforsyning Dambrudd	MÅL: beredskap og ROS må forbedres MÅL: Skal revidere klima og miljøplan MÅL: Sikre alternative strømkilder Flomsikring av sentrum og erosjonssikring i havnebassenget System for flomvarsling
	Ekstremt snøfall: -Skred -Vårflom		
<b>Langsiktig risiko</b>	Havnivåstigning		Sikre og utvikle blå og grønne områder, naturområder, og landskapskvaliteter i sentrum og i tilknytning til byggeområdene Beredskapsplan
	Overvann		
	Tørke/skogbrann	Vannforsyning	
	Vind		

Stavanger	Klimafare + Naturfare	Påvirket system	Dokumenterte tiltak/målsetninger
<b>Akutt risiko</b>	Styrtregn: -Flom -Overvann -Skred (flom- og jordskred, leirskred under marin grense)	Avløp: -Behov for separering -Underkapasitet -Fare for forurensing fra underdimensjonert avløp -Dårlig vannkvalitet (stavanger havn)  Dambrudd	Skybruddsplan Flomveikartlegging  Øke kapasitet på ledningsnett og separering  Naturbaserte løsninger arealplanlegging  Skjerme forurenset punktkilder for avrenning
	Stormflo	Stavanger sentrum og Østre Havn	Utredning av flomvern ved torget og havna i Stavanger +++
	Vind	Infrastruktur	Krav til fagkyndig analyse i reguleringsplan
<b>Langsiktig risiko</b>	Havnivåstigning	Infrastruktur: Alle typer nær sjø	KPA: krav til utredning, kotegrense +3, +++
	Overvann	Infrastruktur	Naturbaserte løsninger, utvikle og ivareta en sammenhengende offentlig grøntstruktur (blå gjenåpning av bekker)  flere pilotprosjekt, NBS med sosiale funksjoner, åpne bekker: Vanassen, Skolebekken, Revheimskanalen
	Tørke/skogbrann	Avlingssvikt i landbruk	
	Økt temperatur	Endringer i vekstsesong Endringer i økosystemet på land (biodiversitet, pollinatorer, forurensning) Endringer i marine økosystem (temperaturøkning i sjø, havforsuring)	
Sandnes	Klimafare + Naturfare	Påvirket system	Dokumenterte tiltak/målsetninger
<b>Akutt risiko</b>	Mer nedbør: -Flom -Skred	Infrastruktur	Skjerpede bestemmelser om blågrønn faktor. Grønne tak bør vurderes som et tiltak for å redusere avrenningstopper
	Stormflo	Infrastruktur: Alle typer nær sjø	Vågen, analyse elveflom+stormflo
	Vind	Ikke spesifisert	
<b>Langsiktig risiko</b>	Havnivåstigning	Infrastruktur: Alle typer nær sjø	Mål: sørge for at arbeidet med klimatilpassing bidrar til utvikling av klimasmarte løsninger og attraktive byområder.
Sola	Klimafare + Naturfare	Påvirket system	Dokumenterte tiltak/målsetninger
<b>Akutt risiko</b>	Mer nedbør: -Flom -Overvann -Skred i sjø	Avløp: Tette flater som vannet ikke, trenger igjennom. Begrenset kapasitet på spillvanns- og overvannsnett i kommunen og fremmedvann i spillvannsnettet som stjeler kapasitet.	KDP for klima og miljø: Vurdere og inkludere effekten av klimaendringene i all relevant Planlegging og Inkludere klimaendringer i risiko- og sårbarhetsarbeid. Utarbeide en plan for havnivåstigning og flomhåndtering.
	Stormflo	Infrastruktur: Alle typer nær sjø	
	Vind	Potensielle skader på bygg	Reguleringsbestemmelser (Myklebust)
<b>Langsiktig risiko</b>	Havnivåstigning	Infrastruktur: Alle typer nær sjø	



<b>Karmøy</b>	<b>Klimafare + Naturfare</b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Dokumenterte tiltak/ målsetninger</b>
<b>Akutt risiko</b>	Mer nedbør: -Flom -Overvann -Urban flom	-Drikkevannskvalitet - Forurensning fra avrenning jordbruk -Dambrudd -Manglende kartlegging* -Vannskade på bygg  -Trenger ny bro	Mål: Separere overvannsrør fra avløp (ny VA plan) Fokus på overvann og havnivå i ny KPA Flomtunnel Krav: Alt vann skal håndteres på egen tomt
	Stormflo	Infrastruktur: Alle typer nær sjø	Molo?
	Vind + tørke+ lyn: Lyng og skogbrann	Skade på bebyggelse, hindrer ferdse/transport, helse	Brostenging ved sterk vind
<b>Langsiktig risiko</b>	Havnivåstigning	Infrastruktur	Krav til kotehøyde
<b>Hjelmeland</b>	<b>Klimafare + Naturfare</b>	<b>Påvirket system</b>	<b>Dokumenterte tiltak/ målsetninger</b>
<b>Akutt risiko</b>	Ekstremnedbør: -Flom -Overvann -Jordskred	Infrastruktur	Rekkefølgekrav til VA-løsninger for å ikke få overvannsutfordring nevnt i områdeplan Krav til minste byggehøyde flomsoner
	Stormflo	Infrastruktur: Alle typer nær sjø	kotehøyde stormflomsoner
	Sterk vind	Ikke spesifisert	
<b>Langsiktig risiko</b>	Havnivåstigning	Infrastruktur: Alle typer nær sjø	

## 3 F1.1 Sårbarheter og F1.2 tiltak kommunevis

### 3.1 Gjesdal

Gjesdal er regnet som en del av Høg-Jæren og teller ca 12 000 innbyggere fordelt på 626 km<sup>2</sup>. Kommunen er en fjell- og innlandsbygd som ligger i overgangen mellom Jæren, Dalane og Ryfylke, ca. 30 km sørøst for Stavanger. Gjesdal preges av to typer naturlandskap: kupert jærterreng i vest og fjell og daler i øst. Tettsteder er bl.a. Ålgård, Oltedal, Dirdal og Gilja. I Gjesdal er det flere husdyr enn innbyggere. Landbruk, ullindustri og kraftindustri er de viktigste næringene. Klimaendringene vil føre til økt nedbør og styrtregn i et allerede nedbørsrikt område. Dette vil igjen lede til flom, skred og overvannsskader. Likeså er det viktige og veldig produktive jordbruket på Jæren og i Ryfylke sårbart for klimarelaterte naturskader og avlingssvikt, som blir forsterket av nedbygging/omdisponering.

**SÅRBARHETER-** Overordnet ROS 2017 peker på flere naturhendelser de siste årene. Flom og skred er mest fremtredende. Tørke med gress og lyngbrann, økt nedbørsmengde, mer erosjon, havnivåstigning, dambrudd og vind. KPA 2019 viser til aktsomhetssone for skred som dekker deler av områdene i Oltedal, Dirdal, Gilja, Frafjord, Byrkjedal og Øvstabødalen. Samt flomutsatte områder i Ålgård og Oltedal skal laveste tillatte byggehøyde tilsvare 200- årsflom pluss et klimapåslag på 20%. Energi og klima plan 2012 er gammel og har lite om klimatilpasning. VA plan 2019 viser til stor lekkasje i rør og etterslep på vedlikehold. Landbruksplan 2018 viser til utfordring med tørke, økt erosjon og avrenning til vassdrag, biologisk mangfold. Samfunnsplan 2019 presiserer strekningen langs Fv45 er særlig utsatt. Det kan være fare for fjellskred langs Høgsfjorden, og disse arealene er nå er under kartlegging av Norges geologiske undersøkelse. Flom, særlig i de indre deler av kommunen, kan føre til store ødeleggelser. Kritisk infrastruktur er spesielt sårbart utenfor tettstedene.

**TILTAK-** Overordnet ROS 2017 foreslår å kartlegge: utsatte veistrekninger, ledningsnett inklusiv kulverter, bruer og bekker, vindutsatte element (trær, installasjoner) og flomsonekartlegging Dirdalselven. Utført tiltak som varslingsliste dambrudd og kartlagt flom for Figgjo- og Oltedalselven. Figgjoelva med parkdrag (rekreasjonsområde som er et flomtiltak og fått pris). KPA 2019 viser til krav om kartlegging av flomveier i reguleringsplaner, overvann skal fordrøyes lokalt, bekkelukking og utfylling i vassdrag tillates ikke. Landbruksplan 2018 krever kantsone til vassdrag på min. 2 m og bruker tilskuddsordninger for å stimulere til tiltak mot avrenning. Litt fokus på bærekraft i planverket sitt.

**Organisering av klimatilpasning i kommunen:** Lite koordinering og tverrfaglig jobbing med tiltak. Deltaking fra landbruk i klimanettverk Gjæren. Skal utarbeide ny temaplan for klima, men usikker på fokus og bredde på innhold. I tillegg skal ROS-analyse og beredskapsplan rulleres snarlig.

## 3.2 Sauda

Sauda er Rogalands nordligste kommune med ca 4536 innbyggere fordelt på 547 km<sup>2</sup>. Tettsteder er bl.a., Sauda, Svandalen og Hellandsbygda. Sauda har i likhet med østlige Gjesdal klimautfordringer knyttet til fjord, høye fjell, fjellvidder og daler. Store mengder nedbør ventes å øke i hyppighet og omfang. Som følge av bratt terreng vil det være økt fare for skred, flom, i tillegg til overvann. Når det meste av bebyggelsen er samlet lengst ned i dalen vil sårbarhet for flom bli ytterligere utfordret av havnivåstigning fra sjøkanten. Dette vil føre til betydelige utfordringer knyttet til gode boareal nær tettstedene.

**SÅRBARHETER-** Overordnet ROS 2021 peker på flom, skred, ekstremt snøfall, vind, havnivåstigning, skade på infrastruktur, dambrudd, drikkevann og skogbrann. Sauda kommune kan bli isolert ved flom i Svandalsfossen. KPA 2020 har fokus på flom med klimapåslag 20%, intens nedbør klimapåslag 40%, skred, havnivåstigning og arealbruk. VA plan fra 2006 er gammel og viser til høyt lekkasjenivå i ledningsnett.

**TILTAK-** Overordnet ROS 2021 vil utbedre varslingsystem for dambrudd, vurdere kapasitet ved tørke og brann og oppgradere VA infrastruktur. KPA 2020 vil behandle overvann lokalt, i åpne vannveier, fordrøyning og naturbaserte løsninger i rammeplan. Verne om vegetasjon for klimavern. Krav til konsekvensutredning flom, havnivå og skred. Utførte tiltak: Flomsikring av sentrum og erosjonssikring i havnebassenget. Investeringsplanen 2022 viser satsing på oppgradering av avløpsrør. Lite fokus på bærekraft i planverket sitt.

**Organisering av klimatilpasning i kommunen:** Lite koordinering og tverrfaglig jobbing med tiltak. Følger retningslinjer i PBL, har ellers lite tilpasset sin kommune. Dette vil bli jobbet med i rullering av ny klima og miljøplan.

Fra arbeidsmøte: Sette krav om minimum kvote for veier, kanskje samme som for bygg?

### 3.3 Stavanger

Stavanger er Norges fjerde største bykommune med 142 034 innbyggere fordelt på 262 km<sup>2</sup>. Finnøy kommune og Rennesøy kommune ble slått sammen til nye Stavanger kommune i 2020. Stavanger er en del av Låg-Jæren med flatt landområde prega av myr, sand, og stein. Stavanger har et typisk atlantehavsklima med mye nedbør og er vindutsatt. Vinteren er mild og snøfattig, og sommertemperaturen ligger over landsgjennomsnittet. I likhet med Sandnes og Sola og til dels Karmøy vil klimaendringer som vind, havnivåstigning, leirskred og overvann være av stor betydning. Likeså er det viktige og veldig produktive jordbruket på Jæren og i Ryfylke sårbart for klimarelaterte naturskader og avlingssvikt.

**SÅRBARHETER** - Overordnet ROS fokuserer på økt risiko for nedbør og mer styrtregn. Avløpsnett er ikke bygd for å tåle de økte vannmengdene. Stavanger sentrum er spesielt utsatt for stormflo og havnivåstigning. Flom forsterker utfordring med havnivåstigning. Regionen har betydelig landbruksaktivitet, som gjør regionen mer sårbar for hendelser som smittsom plantesykdom og avlingssvikt. I tillegg blir det pekt på svikt i infrastruktur, bakterier i drikkevann og mat, forurensning pga avrenning, ulykker og brann

som klimarelaterte utfordringer. Kommunen har betydelig landbruksaktivitet, som gjør regionen mer sårbar for hendelser som smittsomme plantesykdommer, avlingssvikt og invasive arter. VAO 2019 viser til at avløpsnettene ikke er dimensjonert for fremtidens regnskyll. Økt fortetting og nedbygging av grønne arealer medfører flere tette flater og færre flater hvor overflatevann kan forsinkes, lagres og infiltreres ned i grunnen, samt redusert areal til å sikre matproduksjon i et endrende klima.

**TILTAK** - Beredskap og samfunnsutvikling har hovedansvar for koordinering av arbeidet med klimatilpasning på overordnet strategisk nivå, internt tverrfaglig overvannsnettverk samt deltakelse i forskning og utvikling gir en helhetlig tilnærming. KPA 2019 setter analysegrense på kote +3,0 m for å forebygge skader fra havnivåstigning, stormflo og bølger. Overvannshåndtering gjennom naturbaserte løsninger med norm for blågrønn faktor legges til grunn. Fokus på å ivareta naturlige vannveier som bekker og grønne drag, få oversikt over flomveier. Revidering kommuneplan arealdel pågår, relevante retningslinjer mm. skal inn der. VAO 2019 fokuserer på å øke kapasiteten til ledningsnett, kartlegge og sikre flomavledning i utsatte områder. Laget egen skybruddsplan vedtatt i 2022 og planlegger tilhørende handlingsplan. Sentrumsplan har vedtatt å bygge sammenhengende flomvern for kommunedel Stavanger sentrum. Høyere stormflonivåer legges til grunn enn de nasjonale føringene legger opp til.

Overordnet strategi: Forebygge ved god arealplanlegging. Utvikle egen kompetanse i kommunen for forståelse av klimaendringer. Delta i prosjekter sammen med forskningsinstitusjoner og andre kommuner. Utarbeide spesifikke og detaljerte ROS-analyser knyttet til klimautfordringer. Utarbeide klimaanalyser i samarbeid med forskning- og fagmiljøer for å redusere usikkerhet. Næringsstrategi 2021 tar inn økonomisk klimarisiko.

**Organisering av klimatilpasning i kommunen:** Beredskap og samfunnsutvikling har hovedansvar for koordinering av arbeidet med klimatilpasning på overordnet strategisk nivå. Det enkelte tjenestemråde har eget ansvar for arbeidet med klimatilpasning innenfor eget ansvarsområde.

Strategiske føringer i Covenant of Mayors (Ordføreravtalen), avtale om deltakelse i det nasjonale klimatilpasningsnettverket iFront samt prosjektet Fremtidens Byer + flere er viktige arenaer for deling og bygging av kompetanse.

Fra arbeidsmøte:

- Kombinasjon av ekstremvæertyper. Vind og nedbør – vanninntrenging
- Økt avrenning med forurenset vann
- Tette flater/uterom i tettbygde strøk
- Nye sykdommer pga varmere klima
- Leirskred
- Råte

### 3.4 Sola

Sola har ca 27 457 innbyggere fordelt på 69 km<sup>2</sup>. Tettsteder er Sola, Tananger, Kolnes, begge på vestsiden av halvøya mellom Hafrsfjord og havet, og Hålandsmarka og Stenebyen. Solar er en del av Låg-Jæren med flatt landområde prega av myr, strender og stein. Sola har et typisk atlanterhavsklima med mye nedbør og vindutsatt. Vinteren er mild og snøfattig, og sommertemperaturen ligger over landsgjennomsnittet. I likhet med Sandnes og Stavanger og til dels Karmøy vil klimaendringer som vind, havnivåstigning, leirskred og overvann være av stor betydning. Likeså er det viktige og veldig produktive jærjordbruket i disse områdene sårbare for klimarelaterte naturskader og avlingssvikt, som blir forsterket av nedbygging/omdisponering.

**SÅRBARHETER** – Helhetlig ROS 2018 peker på høyere nedbørintensitet, rasfare i sjø og stigende havnivå. Tette flater som vannet ikke, trenger igjennom. Begrenset kapasitet på spillvanns- og overvannsnett i kommunen og fremmedvann i spillvannsnettet som stjeler kapasitet. KDP for klima og miljø vil vurdere og inkludere effekten av klimaendringene i all relevant planlegging. De vil inkludere klimaendringer i alt risiko- og sårbarhetsarbeid, samt tilegne seg ny kunnskap om effekter av klimapåvirkninger. I tillegg til å vurdere naturbaserte løsninger for overvannshåndtering skal det utarbeides en plan for havnivåstigning og flomhåndtering.

**TILTAK** - Bestemmelsene til KPA 2019-2035: Åpne bekker og kanaler skal så langt det er mulig holdes åpne. Kantsonen langs vann, bekker og kanaler med

naturlig vegetasjon, skal bevares i størst mulig grad. Langs vann og vassdrag med årssikker vannføring skal sonen være minst 6 meter målt ved normal vannføring. Langs vann og vassdrag med store naturverdier, skal sonen være bredere.

I hensynssone for flomfare tillates ikke etablering av ny bebyggelse, eller utvidelse av eksisterende bebyggelse, langs vann og vassdrag lavere enn nivået for 200 årsflom, med mindre det utføres tiltak som sikrer denne bebyggelse mot flom Hensynssone H320 Havnivåstigning + Stormflo 3 m.o.h. VA rammeplan for alle reguleringsplaner. Diverse bestemmelser om håndtering av overvann til kommunalteknisk anlegg. Hensynssone i Risavika (Skredproblematikk).

**Fra arbeidsmøte:** Politisk vilje, tørke og styrtregn, forurensning, Vind

**Organisering av klimatilpasning i kommunen:** Kommunalteknikk er de som jobber med problematikken til daglig. Planavdelingen har ansvaret for klimatilpasning i arealplaner. Tverrfaglig administrativ miljøkooordineringsgruppe som følger opp kommunedelplan for klima og miljø. Ingen faste møter/egen fora kun for klimatilpasning, men alle sitter samlet så det er et godt samarbeid mellom de ulike avdelingene, både overordna og på enkeltsaker. Også samarbeid med nabokommunen Stavanger og Sandnes.

### 3.5 Sandnes

Sandnes har ca 78 439 innbyggere fordelt på 984 km<sup>2</sup>. Tettsteder er Foruten Sandnes sentrum, Hommersåk, Vatne, Sviland og Høle. Sandnes er en del av Låg-Jæren med flatt landområde prega av både rike våtmarker og myrer, sammenhengende fjell- og villmarksområder og er dramatiske fjordlandskap. Sandnes har et typisk atlantisk klima med mye nedbør og vindutsatt. Vinteren er mild og snøfattig, og sommertemperaturen ligger over landsgjennomsnittet. I likhet med Sola og Stavanger og til dels Karmøy vil klimaendringer som vind, havnivåstigning, leirskred og overvann være av stor betydning. Likeså er det viktige og veldig produktive jærjordbruket i disse områdene sårbare for klimarelaterte naturskader og avlingssvikt, som blir forsterket av nedbygging/omdisponering.

**SÅRBARHETER** – Helhetlig ROS for Sandnes 2020 peker på klimaendringene som et viktig utviklingstrekk. Til tross for usikkerheten knyttet til effekten på klimaendringene vet vi at vi i fremtiden må påberegne både oftere og sterkere styrke enn i dag. Flom og skred er allerede hyppige hendelser og det er viktig at Sandnes kommune er forberedt på dette og sikre gode flomreducerende tiltak for fremtidige værendringer. Sandnes sentrum er preget av urbane flater og økt nedbør og nedbørintensitet med styrtregn kan plutselig føre til flom i vassdragene Stangelandsåna og Storåna, som begge renner gjennom Sandnes sentrum. Det er viktig at kommunen tar hensyn til økt nedbør, og dermed økt fare for flom og skred, i fremtidig arealplanlegging.

**TILTAK** – Viktig at målsetninger i helhetlig ROS for Sandnes følges opp i delplaner (KPA, KDP og reguleringsplaner). Klima og Miljøplan for Sandnes 2020-2025 sier at den beste løsningen er å forebygge uønskede hendelser, fremfor å reparere. Klimatilpassing handler om å begrense og unngå ulemper på grunn av klimaendringer, og å dra nytte av eventuelle endringer. Skjerpede bestemmelser om blågrønn faktor for å hindre flom i vassdragene som render gjennom sentrum.

Målsetninger:

- Øke kunnskapsnivået for farer knyttet til endret klima.
- Vi vil legge samfunnsikkerhet, beredskap og klimatilpassingstiltak til grunn for fysisk planlegging og ressursbruk. Planleggingen og forvaltning skal ta høyde for framtidens situasjon og legge til grunn ny kunnskap om fremtidig klima.
- Vi vil bevare naturområder som er viktige for å begrense og forebygge skade som følge av klimaendringer.
- Vi vil sørge for at arbeidet med klimatilpassing bidrar til utvikling av klimasmarte løsninger og attraktive byområder.

**Fra arbeidsmøte:** Dårlige grunnforhold, økt avrenning med forurenset vann, kombinasjon av flere sårbarheter på samme område (havnivåstigning, flom i vassdrag), fortetting fører til tette flater, press på utbygging i flomarealer og nedbygging av natur.



(Intervju med Sandnes kommune er ikke gjennomført, men informasjon innhentet på arbeidsmøte).

### 3.6 Karmøy

Karmøy kommune er landets 21. største kommune med drøyt 42 000 innbyggere. Selv om kommunen er en landkommune, har den tre byer. Og til tross for navnet, bor hver 5. innbygger på fastlandet som utgjør 1/3 av kommunens areal. Karmøy er, siden sammenslåing av sju tidligere kommuner i 1965, forholdsvis desentralisert, med mange tilsvarende tilbud i hver av de fem sonene. Hver sone har eksempelvis egen ungdomsskole og eget kulturhus, de fleste sonene har også helsetilbud og institusjonalisert omsorgstilbud.

F1: Klimasårbarheter: Overvann og stormflo er de viktigste naturfarene, og systemene som påvirkes er hhv primært boliger og infrastruktur og bygninger i strandsonen/sjønært. I tillegg utgjør vind en naturfare som gir redusert kapasitet på inn-/og utfartsårer (pga stenging av bru og dårlig kapasitet på tunnel, sistnevnte må inn i nasjonal transportplan) til Karmøy flere ganger per år.

Topografien skaper minimale problemer for Karmøy. Som kystkommune vil en naturlig nok være berørt av kombinasjon av sterk vind og høy vannstand (springflo). Det er i en normal situasjon liten fare for flom og skred. Flom fra vassdrag er under normale omstendigheter vurdert å ikke utgjøre noe problem i kommunen.

Karmøy kommune har forholdsvis mange dammer hvor flere av dem benyttes som drikkevannskilde. Noen få av dem har potensial til å forårsake oversvømming av hus hvis de skulle bryte sammen. I tillegg er drikkevannskildene omgitt av beitemark på en slik måte at det ved økt nedbørsmengde er fare for tilsig av forurensing til drikkevannet.

Urbanflom er overflateflom i bebygde områder som følger av store nedbørsmengder der vannet som følge av blant annet store asfalterte flater ikke naturlig tas opp av jordsmonnet og avløpsnettets ikke har kapasitet til å ta unna.

Brann/skogbrann/bråtebrann (sfa særlig vintertørke) og med spredning til urbane strøk er også fremhevet i ROS, med egne tiltak.

TILTAK- Har flomtunnel, er i gang med å skille avløp og OV – gjør dette kontinuerlig. Stiller strengere krav i alle planer – nye byggefelt blir bedre. Har ikke gjort blågrønne tiltak for OV – uklart hvem som har ansvaret + usikker på varigheten av tiltaket.

Overordnet ROS, datert 2020, er vurdert som mangelfull av kommunen/miljøenheten. Ønsker å gjøre enkle, nye vurderinger med tanke på klimatilpasning og forurensningstema. Tema som blir pekt på i ROS:

Sannsynlighetsreduserende tiltak:

- Tilsyn med og vedlikehold av dammer
- Ta hensyn til overvann/urbanflom i overordnet arealplanlegging.
- Utarbeide flomkart i tilknytning til arealplaner.
- Heving av veistrekninger som vil kunne bli liggende under vann.

Konsekvensreduserende tiltak:

- Flomvern på utsatte områder (kaier mv.)
- Tiltak for å kanalisere og absorbere overvann.

Dimensjonerende hendelse:

- Flom/flo med alvorlige konsekvenser for mange menneskers liv og helse.

Fra arbeidsmøte: Overvann, Havnivå, Flom, Vintervær beredskap er sårbare. Fokus på å skape økt risikoforståelse i den kommunale organisasjonen. Kommunen har ønsket å utvikle en analyse som prioriterer oversikt, eierskap og forankring fremfor veldig fyldige beskrivelser og detaljer med tanke på mulige scenarier/risikoer.

### 3.7 Hjelmeland

Hjelmeland teller ca 2526 innbyggere fordelt på 1068 km<sup>2</sup>. Kommunen er en fjell- og innlandsbygd som ligger i Ryfylke med Sandnes og Stavanger som nabo. Hjelmeland preges av to typer naturlandskap: Hei og fjelltrakter i øst og fjordlandskap i vest. Tettsteder er bl.a. Hjelmeland, Årdal og Fister. Det er en

rural kommune med fjordlandskap, kystlyngheier, allsidig jordbruk, noe fiskeoppdrettsindustri og mange hytter.

**SÅRBARHETER** Hjelmeland har de samme klimasårbarhetene som de fleste Vestlandskommuner beliggende i ytre og indre fjordstrøk: Flom, jord- og steinskred, stormflo og ekstremnedbør. Kommunen har en helhetlig ROS-analyse fra 2019 som revideres årlig, og en kommuneplan vedtatt i 2019. Kommunen har utarbeidet temakart for flom, jord- og steinskred, og lagt inn føringer som viser til disse i tekstedelen til kommunenplanens arealdel.

Den helhetlige ROS-analysen peker på flom, jord- og steinskred. Det er gjennomført flomfarekartlegging i Årdalvassdraget og i Hjelmelandselva, som både inkluderer klimapåslag. I Hjelmeland sentrum har kommunen utarbeidet to områdereguleringsplaner hvor det er identifisert klimasårbarheter. I områdereguleringsplan for Sæbø bustadfelt er det pekt på overvann som en mulig problemstilling. I områdereguleringsplan for Hjelmeland sentrum (på høring) er det gjennomført detaljkartlegging av flomfare, stormflo, steinskred, overvann og masseutglidning. Av disse er det stormflo, overvann og masseutglidning som det er vurdert som mulig med skade.

**TILTAK** Kommuneplan legger føringer for kartlegging av naturfarer som omfattes av TEK 17 (flom, skred). Helhetlig ROS nevner beredskapsplaner for jord- steinskred og flom. Patruljekjøring ved utsatte områder ved ekstremnedbør.

Områdereguleringsplanene har følgende tiltak:

- Krav til minste byggehøyde flomsoner og stormflosener (mindre enn 200 års returperiode inkludert havnivåstigning for stormflo og klimapåslag ved elveflom)
- Begrensninger på nye bygg ved sjøfronten i Hjelmeland for å ikke øke eksponeringa (muntlig formidlet).
- Kapasitet i VA må økes ved utbygginger for å ikke få problem med overvann
- Rekkefølgekrav til utbygginger for å ikke få problem med overvann.

## 4 Generelle innspill fra arbeidsverksted # 1

### 4.1 Potensielle sårbarheter fra arbeidsverkstedet

- a. Risiko for forurensning i forbindelse med avrenning overvann/floam.
- b. Forurensning fra urbane flater og overløp fra avløpsnett
- c. Kombinasjon av flere sårbarheter i samme områder - havnivåstigning, vassdragsfloam, Oversvømmelse som følge av nedbør
- d. Kombinasjon av ekstremvæertyper. Vind og nedbør – vanninntrenging
- e. Mangelfull helhetlig tilnærming, sammenhenger kan bli oversett.
- f. Ulike ønsker for arealer som er viktig for håndtering av klimaendringer, f.eks. utbygging i flomarealer, nedbygging av natur
- g. Arealfortetting
- h. Politisk vilje (Sola og andre?)
- i. Dårlig grunnforhold
- j. Varierende grunnvannsstand som følge av lengere tørkeperioder og regnperioder.
- k. Vannkvalitet og grunnvann
- l. Klimaendringer gir mer regn og lengere perioder med fukt som fører til mer byggrelaterte utfordringer:
  - Råterisiko
  - Slagregn
  - Innbygging av fukt i byggeprosess
  - Snølaste (våt nedbør)
  - Frostsprenning
- m. Endringer vekstsesong, økosystemer
- n. Sårbarhet ift sjørelatert næring/havbruk (Hjelmeland)
- o. Sikre transportmuligheter/ framkommelighet for blålysetatene, komme seg til legevakt/ sykehus etc.

### 4.2 Generelle innspill tiltak fra arbeidsverkstedet

- a. Kommunikasjonsstrategi: informasjon om tiltak til befolkning og politikere for å forstå behovet med tiltak, bruke flere infokanaler
- b. Lære av andre: dele erfaringer, nettverk og idekatalog (ovase.no frå NVE)
- c. Ekstrem vind og byggkvalitet
- d. Grønne tak og overvannshåndtering- krav til bybygg

## 4.3 Tiltak som bør videre for bærekraftsvurdering (forslag i arbeidsmøte)

Kriterier i vurderingen:

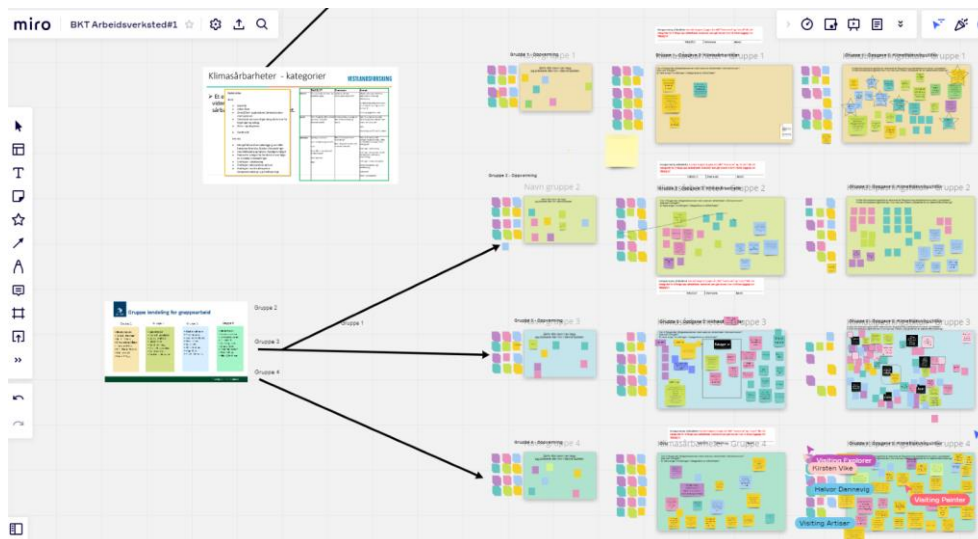
- Få inn hele bærekraftspakka, ikke bare miljø.
- Tverrfaglig /helhetlig tilnærming må belyses i analysen

*Tabell 2. Forslag fra arbeidsmøte den 17.02.22 over tiltak til videre behandling for bærekraftsvurdering*

Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikring av matjord</li> <li>• «Ikke gjøre inngrep», verneområder</li> <li>• Multifunksjonelle rom til overvannshåndtering</li> <li>• Kartlegge marin leire i tettbygde strøk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevare/sikre eksisterende naturarealer fremfor å bygge ned. De er ofte viktige klimatilpasningstiltak i seg selv.</li> <li>• Kartlegging og sikring av flomveier. Sikres i kommunenes planverk</li> <li>• Lage beslutningsmatrise som kommunene kan bruke med eksempler på ulike løsninger tilpasset ulike klimatilpasningstiltak (Ovase.no)</li> <li>• Prioriter drift og vedlikehold. Enkle løsninger som er varige.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bygging av flomtunell- lukka vs. åpne løsninger</li> <li>• Naturbaserte løsninger- barriere mot havnivåstigning</li> <li>• Naturbaserte løsninger - overvannshåndtering</li> <li>• Nye bygg og infrastruktur opp mot eksisterende bebyggelse (overvannshåndtering)</li> <li>• Økt vedlikehold som forebyggende tiltak på bygg</li> <li>• Monitorering som beredskapstiltak (digitale løsninger for å redusere fysiske tiltak)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikasjons- tiltak om behov for klima-tilpassing</li> </ul>

## 4.4 Foto fra AP1 arbeidsmøte

Notat frå gruppearbeid og link til [MIRO Brett](#):



Bilde av deltagere i arbeidsverksted utført digitalt den 17.02.22

