

Rapport

Fagansvarlig: Trine Olsen Møgster
E-post: trine.olsen.mogster@afry.com

Dato: 30/03/2026
Prosjekt-ID: D0246142

Kunde: Sauda kommune

Klimaendringer og beredskap utenfor sentrale Sauda

Beredskapsutfordringer

AFRY Norway AS

Trine Møgster

Innhold

1.	Bakgrunn og formål	4
	Kommunens behov og problemstilling	4
	Avgrensning mot sentrale deler av kommunen	4
	Oppdrag og mandat	5
	Forutsetninger, føringer og forventninger til leveransen	5
	Målgrupper for rapporten	6
	Leseveiledning	6
2.	Metode og datagrunnlag	7
	Overordnet metodisk tilnærming	7
	Datagrunnlag	7
	Arbeidsprosess	9
	Begrensninger og usikkerhet	10
3.	Medvirkning	11
	Oppsummering av workshop 1	12
	Oppsummering av workshop 2	12
4.	Vurdering av sårbarhetsforhold	14
	Klimarisiko – hva er det kommunen skal tilpasse seg?	14
	Flom og overvann	16
	Steinsprang og skred i bratt terreng	18
	Snøskred	19
	Kvikkleire og områdeskred	20
	Jord- og flomskred	21
	Skog- og utmarksbrann	22
	Svekkede isforhold	23
	Andre relevante hendelser	23
	Lokale sårbarhetshold	23
	Innsatstid og tilgjengelighet	24
5.	Beredskap, vurdering av sårbarhet	24
	Geografisk gjennomgang av sårbarhet	25
	Organisatoriske utfordringer ved beredskapsarbeidet	35
6.	Identifisering av tiltak	36
	Oppsummering av tiltak	36
	Planfaglige tiltak	36
	Fysiske tiltak – midlertidige og permanente	36
	Organisatoriske og beredskapsmessige tiltak	37
	Videre bruk av analysen	38

Vedlegg

Klimarisiko og sårbarhetsanalyse

Sammenstilling av aktsomhetskart for de ikke sentrale delene av Sauda.

Sammendrag

Denne rapporten er utarbeidet som del av prosjektet «*Klimaendringer og beredskap utenfor sentrale Sauda*», initiert av Sauda kommune med støtte fra Miljødirektoratets tilskuddsordning for klimatilpasning. Formålet med prosjektet har vært å kartlegge og vurdere hvordan klimaendringer påvirker beredskapen i spredtbygde og værutsatte deler av kommunen, med særlig vekt på områder med fritidsbebyggelse, begrenset tilgjengelighet og lang innsatstid for nødetater.

Analysen bygger på tilgjengelige klimadata, temakart og faglige vurderinger fra AFRYs tverrfaglige fagmiljøer, kombinert med lokal kunnskap innhentet gjennom to workshops med kommunale ressurspersoner. Arbeidet har hatt en overordnet og strategisk tilnærming, og er ment å gi et beslutningsgrunnlag for videre planlegging og prioritering.

Kartleggingen viser at Sauda kommune er utsatt for et bredt spekter av klimarelaterte hendelser, herunder flom og overvann, jord- og flomskred, steinsprang, snøskred, skog- og utmarksbrann samt svekkede isforhold. Disse hendelsene forventes å inntreffe hyppigere og med større konsekvenser som følge av klimaendringer. Risikoen forsterkes i områder med krevende topografi, sårbar infrastruktur og få alternative adkomstveger, der klimahendelser kan føre til stengte veger, bortfall av strøm og EKOM, redusert fremkommelighet for nødetater og i enkelte tilfeller isolasjon av bebyggelse.

Et sentralt funn i analysen er at det er kombinasjonen av høy klimarisiko og begrenset beredskapsevne som gir de største utfordringene. Lange avstander og høy andel fritidsbebyggelse bidrar til økt sårbarhet. Klimaendringer kan også gi mer sammensatte hendelser, der ekstremnedbør utløser flere parallelle hendelser som flom, skred og infrastrukturbrudd, noe som stiller økte krav til koordinering og kapasitet i beredskapsarbeidet.

Det jobbes i kommunen med å hensynta klimarisiko i planverk og beredskapsrutiner og tilpasse faktiske forhold i de mest utsatte områdene. Fremdeles er det behov for tydeligere kobling mellom overordnede planer og lokale forhold, bedre oversikt over tilgjengelige ressurser og ansvarlinjer ved hendelser som involverer flere aktører eller oppstår langt fra kommunens operative tyngdepunkt.

På bakgrunn av dette foreslås en rekke planfaglige, fysiske og organisatoriske tiltak. Tiltakene retter seg både mot forebygging, reduksjon av sårbarhet og styrking av kommunens evne til å håndtere klimarelaterte hendelser når de inntreffer. Rapporten anbefaler at tiltakene følges opp gjennom revisjon av kommuneplanens arealdel, helhetlig ROS-analyse, videre beredskaps- og brannarbeid samt i løpende saksbehandling. Samlet sett gir analysen et kunnskapsbasert grunnlag for å styrke beredskapen og øke robustheten i hele Sauda kommune i møte med et endret klima.

1. Bakgrunn og formål

Prosjektet «*Klimaendringer og beredskap utenfor sentrale Sauda*» er et kunnskapsutviklingsprosjekt initiert av Sauda kommune. Prosjektets overordnede formål er å kartlegge og vurdere hvordan klimaendringer påvirker kommunens beredskap i mer spredtbygde og værutsatte deler av kommunen, med særlig vekt på områder med fritidsbebyggelse og lang innsatstid for nødetater.

Prosjektet skal bidra til økt forståelse av klimarisiko og beredskapsutfordringer i disse områdene, og gi et faglig grunnlag for målrettede klimatilpasningstiltak og forbedringer i kommunens beredskapsarbeid.

Kommunens behov og problemstilling

Bakgrunnen for prosjektet er et økende behov for kunnskap om hvordan klimaendringer kan gi nye eller forsterkede utfordringer for kommunal beredskap. Særlig i spredtbygde områder, der topografi, infrastruktur og avstander kan komplisere håndteringen av uønskede hendelser, er det behov for et bedre beslutningsgrunnlag. Dette er områder som i liten grad er blitt vurdert særskilt i tidligere planarbeidet

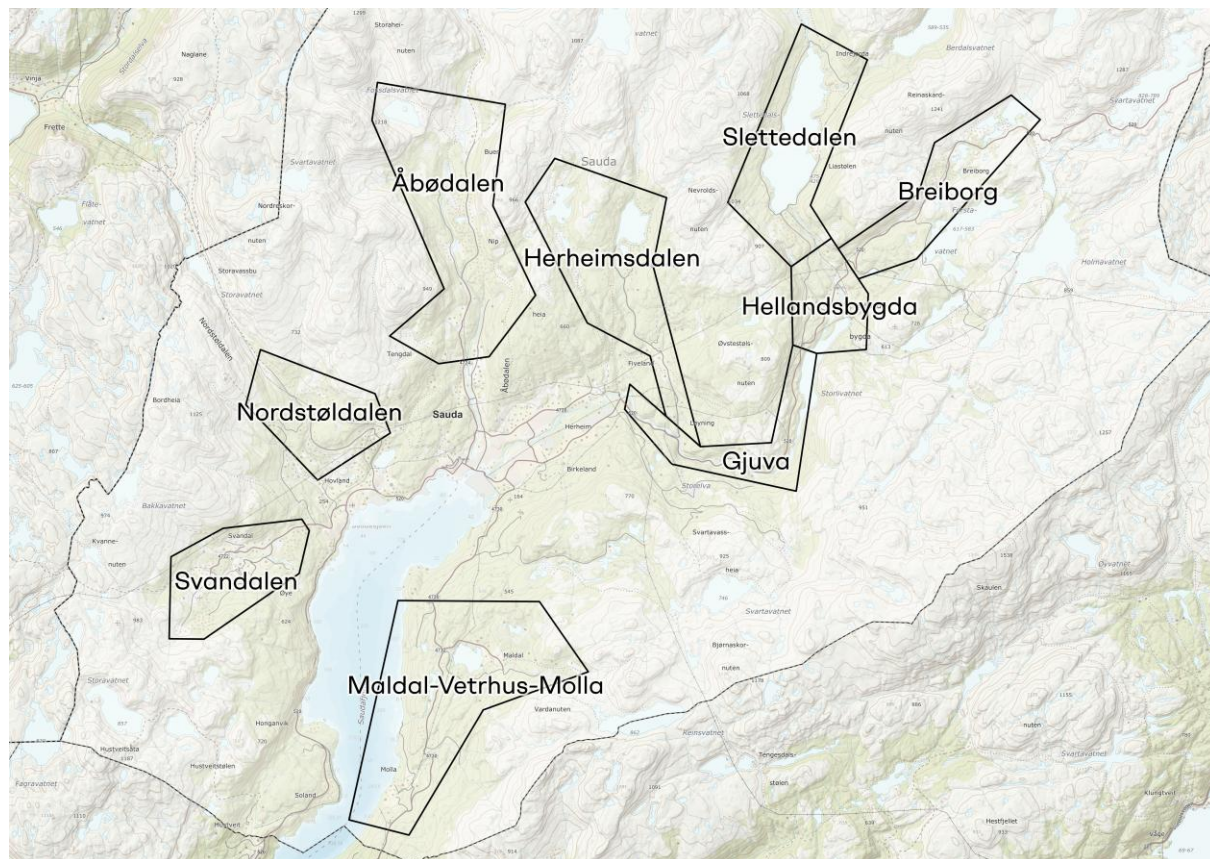
Prosjektet søker å besvare følgende hovedspørsmål:

- Hvilke klimarelaterte hendelser er kommunen utsatt for i spredtbygde og værutsatte områder?
- Hvilke spesifikke utfordringer skaper disse hendelsene for beredskapsarbeidet?
- Hvilke tiltak kan bidra til å gjøre kommunen mer robust i møte med et endret klima?

Avgrensning mot sentrale deler av kommunen

Prosjektet avgrenser seg mot sentrale deler av Sauda og retter hovedfokus mot områder utenfor tettstedet, der beredskapsmessige forhold skiller seg fra sentrale strøk. Dette inkluderer blant annet områder med fritidsbebyggelse, begrenset tilgjengelighet, værutsatte vegforbindelser og lengre innsatstid for nødetater. Problemstillinger knyttet til sentrumsnære områder behandles kun der det er nødvendig for helhetlige vurderinger.

Basert på samtaler med kommunen er analyseområdet avgrenset til områdene vist i figuren under.



Figur 1. Analyseområde - avgrensning av usentrale deler av Sauda kommune

Oppdrag og mandat

Oppdragsgiver for prosjektet er Sauda kommune. AFRY Ark Studio har hatt ansvar for gjennomføring av prosjektet og har utført en tverrfaglig og metodisk kartlegging i tett samarbeid med kommunens egne ansatte. Arbeidet omfatter analyse av klimarelaterte hendelser, vurdering av beredskapsutfordringer og identifisering av aktuelle tiltak.

Forutsetninger, føringer og forventninger til leveransen

Prosjektet har mottatt støtte gjennom tilskuddsordningen for klimatilpasning fra Miljødirektoratet. Tilskuddsordningen har som formål å øke kunnskapen om hvordan klimaendringer berører kommuners ansvarsområder, samt å bidra til utredning av hvilke tiltak som er nødvendige for å møte klimaendringene.

Støtten forutsetter at nasjonale retningslinjer legges til grunn, herunder Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning. Videre skal prosjektet bygge på oppdatert vitenskapelig kunnskapsgrunnlag om klimaendringer i Norge, inkludert *Klima i Norge 2100* og fylkesvise klimaprofiler fra Norsk Klimaservicesenter.

Miljødirektoratet legger vekt på at erfaringer og resultater fra støttede prosjekter skal kunne videreformidles og være til nytte for andre kommuner. Rapporten skal derfor beskrive prosjektets gjennomføring, metodikk og sentrale erfaringer på en måte som gjør resultatene overførbare. Miljødirektoratet forbeholder seg retten til å benytte hele eller deler av sluttrapporten, inkludert foto, som del av sin informasjon om tilskuddsordningen. Rapportering skjer gjennom Elektronisk søknadssenter innen 1. oktober 2026.

Arbeidet gir et viktig kunnskapsgrunnlag for vurderinger etter KU-forskriften §§ 9 og 10, og kan bidra til tidlige og mer treffsikre beslutninger om behov for konsekvensutredning før varsel om planoppstart, jf. § 11.

Prosjektet bygger på anerkjente faglige rammeverk og veiledere, herunder ISO 31000 for risikostyring, veiledning for klimatilpasning fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, samt Miljødirektoratets anbefalinger for kartlegging av klimarisiko.

Målgrupper for rapporten

Rapporten er utarbeidet for å være et beslutnings- og kunnskapsgrunnlag for flere målgrupper:

- Kommunal administrasjon, som grunnlag for videre planarbeid, herunder revisjon av kommuneplanens arealdel, helhetlig ROS-analyse, beredskaps- og brannarbeid samt saksbehandling
- Politisk nivå, som støtte i strategiske prioriteringer knyttet til klimatilpasning og beredskap
- Beredskapsaktører og samarbeidspartnere, som felles kunnskapsgrunnlag for samhandling og videre utvikling av beredskapen

Kunnskapen fra prosjektet skal bidra til å styrke kommunens evne til å møte klimaendringer gjennom økt forståelse av risiko og konkrete forslag til tiltak som kan bedre beredskapen i utsatte områder.

Leseveiledning

Rapporten er bygget opp slik at kapittel 1–3 gir bakgrunn, metode og medvirkning. Kapittel 4 presenterer klimarisiko og sårbarhet tematisk, med en sammenstillingstabell innledningsvis. Kapittel 5 gir den geografiske og beredskapsmessige vurderingen per område, og kapittel 6 presenterer de konkrete tiltakene som foreslås. Vedlegget inneholder utfyllende sårbarhetstabeller fra den tverrfaglige analysen.

2. Metode og datagrunnlag

Overordnet metodisk tilnærming

Kommunene har et grunnleggende ansvar for å ivareta befolkningens sikkerhet og trygghet. I arealplanleggingen ivaretas dette blant annet gjennom krav til ROS-analyser, som utarbeides av kommunen i kommunale planer, og som kommunen skal sikre at private utbyggere lager i private planer.

I DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», som angir anbefalt metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, beskrives det ulike typer samfunnsverdier og konsekvenstyper som utgangspunkt for vurderinger av konsekvens i ROS-analyser

SAMFUNNSVERDIER	KONSEKVENS
Liv og helse	Liv og helse
Trygghet	Stabilitet
Eiendom	Materielle verdier

I denne analysen har vi i første rekke sett på hendelser med konsekvens for liv og helse, og for stabilitet, det vil si hendelser som påvirker kritiske samfunnsfunksjoner. Hendelser som har konsekvenser for eiendom og materielle verdier er i samarbeid med kommunen blitt definert som mindre relevant i dette prosjektet.

Tiltaksutviklingen er også sett i lys av Miljødirektoratets tiltakshierarki, der forebyggende og arealbaserte tiltak prioriteres foran mer inngripende eller kostnadskrevende løsninger. Analysen støtter dermed opp under en kunnskapsbasert tilnærming til klimatilpasning og beredskap i kommunal planlegging.

Datagrunnlag

Sauda kommune ligger i Rogaland fylke, og analysen bygger på den fylkesvise klimaprofilen for Rogaland fra Norsk klimaservicesenter

(<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/rogaland>). Det overordnede kunnskapsgrunnlaget er hentet fra *Klima i Norge 2100*, som beskriver forventede klimaendringer mot slutten av århundret (2071–2100) sammenlignet med referanseperioden 1971–2000. Beregningene baserer seg på analyser av nedskalerte klimamodeller fra FNs klimapanel, slik de er presentert i IPCCs femte hovedrapport (AR5). Selv om nyere klimaframskrivninger foreligger, gir dette kunnskapsgrunnlaget fortsatt et relevant og robust utgangspunkt for kommunal planlegging og beredskapsarbeid.

Som datagrunnlag for vurderingene av klimasårbarhet, er det brukt offentlig tilgjengelig informasjon, i form av kart og data fra blant annet NVE og NGU.

Eksterne datakilder som er brukt:

- Klimaprofil Rogaland (Norsk klimaservicesenter, <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/rogaland>)
- Temakart NVE, Flomaktsomhet (Norges vassdrags- og energidirektorat, <https://temakart.nve.no/tema/flomaktsomhet>)
- Temakart NVE, Flomsone (Norges vassdrags- og energidirektorat, <https://temakart.nve.no/tema/flomsone>)

- Temakart NVE, Sikringstiltak (Norges vassdrags- og energidirektorat, <https://temakart.nve.no/tema/sikringstiltak>)
- Flomsonekartlegging Sauda (SWECO, 24.02.2023)¹
- Overvannssimuleringer fra Scalgo
- NGUs løsmassedatabase (kvartærgeologisk kart) (Norges geologiske undersøkelse, https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)
- Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG) fra NGU (Norges geologiske undersøkelse, <https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/>)
- Temakart NVE, Kvikkleire (Norges vassdrags- og energidirektorat, <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>)
- GRANADA - Nasjonal grunnvannsdatabase, grunnbrønner og dybde til fjell (Norges geologiske undersøkelse, https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/)
- Temakart NVE, Aktsomhetskart for steinsprang (Norges vassdrags- og energidirektorat, <https://temakart.nve.no/tema/SteinsprangAktsomhet>)
- Temakart NVE, Aktsomhetskart for snøskred (Norges vassdrags- og energidirektorat, <https://temakart.nve.no/tema/snoskredaktsomhet>)
- Temakart NVE, skredhendelser. (Norges vassdrags- og energidirektorat, <https://temakart.nve.no/tema/SkredHendelser>, Data fra Den nasjonale skredhendelsesdatabasen (NSDB))
- Temakart Rogaland, kartlag Bergsikring (Rogaland fylkeskommune, <https://www.temakart-rogaland.no/>)
- Skredfareutredning Svandalen (SKRED AS, 2024)
- Kilden, Skogressurskart (NIBIO, <https://kilden.nibio.no/?topic=skogportal>)
- Vegkart (Statens vegvesen, <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>)

I tillegg er relevante kommunale planer og veiledere gjennomgått. Dette inkluderer:

- Kommuneplanens samfunnsdel 2019-2031
- Kommuneplanens arealdel 2019-2031
- Helhetlig ROS-analyse for Sauda kommune 2023-2027
- Overordnet beredskapsplan for Sauda kommune
- Klimaplan 2025-2035

¹ <https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/194f690a-8d4b-4bc2-a5d3-cb923e1bac00/202015050/3436519>

Arbeidsprosess

Den overordnede metodiske tilnærmingen vår til oppdraget, har vært som en tverrfaglig, iterativ prosess, der faglige analyser er presentert for lokale ressurser i kommunen, og justert og tilpasset etter innspill fra disse. Arbeidsprosessen er visualisert i pilen under og viser hvordan vi har gått stegvis frem. Først startet vi med en innsamling av åpne datakilder, der vi gikk igjennom kartdata og grunnlagsdata som ligger åpent tilgjengelig. Deretter har vi hentet inn vår egen fagekspertise til å bistå med å belyse dette materiale, der AFRYs fagmiljøer vurderer hvordan klimahendelser som flom, skred og brann kan påvirke infrastruktur, tilgjengelighet og sikkerhet. Analysene er gjennomført individuelt og i felles arbeidsmøter der vi sammen har analysert de åpne datakildene.

Våre funn fra denne analysen presenterte vi deretter for ansatte i kommunen som gjennom en heldags workshop jobbet sammen om materialet vi hadde samlet inn og presentert. På denne måten sikrer vi at analysen tar inn i seg lokal kunnskap om klimakonsekvenser sett i lys av lokal kunnskap om topografi og erfaringer fra hendelser. En viktig motivasjon for medvirkningen var også å sikre en felles forståelse av situasjonen i Sauda.

Basert på ny kunnskap fra lokale eksperter gikk AFRY i gang med å vurdere konsekvenser og utvikle tiltak. Disse igjen ble deretter presentert for kommunen. Også her var det nyttig med lokal kunnskap som kunne korrigere på hensiktsmessige tiltak, avklare nåsituasjonen og gjennomgå hva som fremstår gjennomførbart på kort og lang sikt. Innspillene førte også til en justert inndeling av områder. Inndelingen ble derfor endret i etterkant av denne arbeidsøkten. Se neste kapittel for nærmere beskrivelse av medvirkning og de to workshopene vi gjennomførte.



Figur 2. Arbeidsprosess

Begrensninger og usikkerhet

Analysen av sårbarhet for ulike klimarelaterte hendelser er i stor grad basert på aktsomhetskart fra NVE. Det er viktig å forstå hva disse kartene viser og ikke viser, ettersom dette påvirker tolkningen av funnene i rapporten. Aktsomhetskart er grovmaskede, nasjonale oversiktskart utviklet for bruk på kommuneplannivå. De skal identifisere områder som *kan* være utsatt for fare, men de er ikke detaljerte faresonekart. Kartene viser områder som kan være utsatte for hendelser, basert på overordnede GIS-analyser, men gir ingen konkret farevurdering for de ulike områdene. Kartene bygger på generelle modeller som har begrenset detaljering, og kan inneholde unøyaktigheter eller mangler. De er derfor ikke egnet for detaljert planlegging, og der analysen peker på behov for videre utredning, er dette nettopp fordi aktsomhetskartene alene ikke gir tilstrekkelig grunnlag.

Klimarisiko handler om usikkerhet. Det handler om å finne frem til tilstrekkelige holdepunkter slik at uvisshet om fremtiden tas høyde for og planlegges for. Det er begrenset datatilgang og relativt stor usikkerhet knyttet til de datakildene som er brukt som underlag.

Usikkerhet knyttet til klimaframskrivninger er blant annet knyttet til at framskrivningene bygger på antagelser om framtidige utslipp, som ikke kan forutses sikkert. I tillegg er det blant annet usikkerhet knyttet til naturlige variasjoner og ulike modeller som benyttes til klimaframskrivninger gir noe ulike resultater. For å være «føre var» legges det derfor gjerne til grunn høye alternativer fra klimaframskrivninger når konsekvensene av klimaendringer skal beskrives. Klimaprofil Rogaland, fra Norsk klimaservicesenter, som vi benytter for å se på regionale framskrivninger av klimaendringer, tar høyde for denne usikkerheten, og er utviklet for å brukes som kunnskapsgrunnlag iblant annet kommuneplaner og ROS-analyser.

Når det gjelder databasene for klimarelaterte hendelser – slik som den nasjonale skredhendelsesdatabasen (NSDB) så er det Statens vegvesen som står for størstedelen av registreringene i databasene. I tillegg er det noen hendelser registrert av Norges Geotekniske Institutt (NGI), Norges geologiske undersøkelse (NGU), og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Dette betyr at storparten av de registrerte hendelsene relaterer til områder folk ferdes, og da særlig langs veinettet. Dette utelukker ikke at det skjer hendelser der folk ikke ferdes, slik at registrerte hendelser er kun en indikator for omfang av hendelser i et område.

Å invitere inn og samarbeide med kommunes ansatte gjennom to medvirkningsverksteder er en effektiv måte å ta grep om enkelte av usikkerhetsfaktorene - da lokale erfaringer og hendelser om faktiske forhold har blitt integrert i analysen så godt det har latt seg gjøre.

3. Medvirkning

Det er gjennomført to workshops med kommunale ressurspersoner for å hente inn lokale erfaringer og innspill til analysene som er gjort.

Første workshop ble gjennomført stedlig på Folkets hus i Sauda, 2. september 2025. Deltagerne fikk presentert forutsetninger og foreløpige analyser, og ble delt inn i team basert på roller og fagbakgrunn, og kom med innspill til analyser og forutsetninger i kart. Deltagere var:

- Heidi Saua, samfunns- og arealplanlegger, prosjektleder hos Sauda kommune
- Harald Eikrem, beredskapskoordinator
- Elin S. Brekke, enhetsleder plan og forvaltning
- Stine Skrunes, samfunnsutvikler
- Emanuel Berchtold, arealplanlegger
- Inge Seim, brannsjef
- Stein Erik Gulbrandsen, brannmester
- John Ola Espevik, enhetsleder bygg og anlegg
- Arve Ripland, prosjektleder
- Christer Klementsén, prosjektleder

Fokus for denne workshopen var å sikre en felles forståelse av kommunens behov, og å hente inn lokal kunnskap i en innledende fase av prosjektet. Arealer som inngår i prosjektets definisjon av «mindre sentrale deler av Sauda kommune» ble gjennomgått i justert i tråd med kommunens behov. Den tverrfaglige analysen av klimarisiko og innvirkning på infrastruktur og samfunn ble gjennomgått, og lokal kunnskap om infrastruktur og risiko ble hentet inn for å innarbeides i analysen.

Andre workshop ble gjennomført på teams, 19 november 2025. Deltagerne fikk presentert risikobilde og mulige tiltak for de ulike områdene som inngår i analysen, og fikk mulighet til å komme med innspill til disse. I tillegg ble de bedt om å komme med innspill til prioritering av tiltakene som ble foreslått, og til andre tiltak som de mener er relevante for prosjektet.

Deltagere i denne workshopen var:

- Heidi Saua, samfunns- og arealplanlegger, prosjektleder hos Sauda kommune
- Harald Eikrem, beredskapskoordinator
- Elin S. Brekke, enhetsleder plan og forvaltning
- Stine Skrunes, samfunnsutvikler
- Arve Ripland, prosjektleder
- Christer Klementsén, prosjektleder
- John Ola Espevik, enhetsleder bygg og anlegg
- Emanuel Berchtold, arealplanlegger
- Inge Seim, brannsjef
- Stein Erik Gulbrandsen, brannmester

Oppsummering av workshop 1

Workshop 1 hadde som hovedformål å etablere en felles virkelighetsforståelse av klimarisiko og relevante hendelser i Sauda kommune, med særlig vekt på områder utenfor de sentrale delene av kommunen. Workshopen samlet lokale fagpersoner og ressurser med god lokalkunnskap, og kombinerte faglige analyser med erfaringsbaserte innspill for å nyansere og kvalitetssikre det overordnede risikobildet. Gjennom dialog og gruppearbeid ble klimarelaterte hendelser diskutert i lys av faktiske observasjoner, tidligere hendelser og kjente lokale utfordringer.

Deltakerne bidro til å konkretisere hvordan klimaendringer allerede påvirker kommunen, blant annet gjennom økt forekomst av ekstremnedbør, flom, skredfare, overvann og perioder med tørke. Det ble også pekt på at klimaendringer kan forsterke eksisterende sårbarheter i infrastruktur, naturmiljø og bosettingsmønster, særlig i områder med spredt bebyggelse og begrenset tilgjengelighet. Kartarbeid og visuelle øvelser bidro til å synliggjøre geografiske forskjeller i risiko og konsekvenser, og understreket at utfordringsbildet varierer betydelig innenfor kommunen.

Et viktig resultat fra workshopen var identifiseringen av sammenhenger mellom ulike typer hendelser og deres samlede konsekvenser for samfunnet. Deltakerne fremhevet at klimarelaterte hendelser sjelden opptrer isolert, men ofte utløser kaskadeeffekter som påvirker transport, strømforsyning, kommunikasjon, helse- og omsorgstjenester samt beredskap og redning. Dette ble reflektert i en overordnet konsekvensvurdering som viste at enkelte sektorer og områder er særlig utsatt, og at konsekvensene kan bli omfattende selv ved hendelser av moderat omfang.

Workshop 1 bidro også til å avdekke kunnskapshull og usikkerhet, blant annet knyttet til utviklingstrekk over tid, fremtidig arealbruk og hvordan klimaendringer kan påvirke samfunnsfunksjoner på nye måter. Samlet sett ga workshopen et styrket og mer lokalt forankret kunnskapsgrunnlag for videre analyser i prosjektet. Resultatene fra workshop 1 dannet dermed et sentralt utgangspunkt for videre arbeid med vurdering av klimasårbarhet og konsekvenser for beredskapsarbeidet, og la grunnlaget for de mer beredskapsrettede diskusjonene i workshop 2.

Oppsummering av workshop 2

Workshopen tok utgangspunkt i et presentert risikobilde knyttet til konsekvenser av klimaendringer for beredskapen utenfor sentrale deler av Sauda. Deltakerne uttrykte i stor grad enighet i risikobeskrivelsen, særlig når det gjelder økt sårbarhet i distriktene, lengre responstid ved hendelser og økt belastning på kommunens ressurser. Samtidig ble det pekt på at risikobildet oppleves som mer alvorlig for de ytre områdene enn for sentrale deler av kommunen, og at dette forsterker eksisterende ulikheter i beredskap og trygghet. Flere deltakere trakk frem at klimaendringer bidrar til mer komplekse og sammensatte hendelser, noe som utfordrer dagens beredskapsstruktur og planer.

Et sentralt funn fra gruppearbeidet var at eksisterende planverk i begrenset grad oppleves som tilpasset faktiske forhold i de mest utsatte områdene. Deltakerne pekte på behov for tydeligere kobling mellom overordnet planverk og lokale forhold, inkludert bedre oversikt over tilgjengelige ressurser, infrastruktur og sårbare grupper utenfor sentrum. Det ble også fremhevet at ansvar og roller i beredskapssituasjoner kan være uklare, særlig når hendelser involverer flere aktører eller skjer i områder langt fra kommunens operative tyngdepunkt. Manglende oppdatering og praktisk bruk av planverk ble trukket frem som en barriere for effektiv beredskap.

Når det gjelder samhandling og organisering, viste diskusjonene et tydelig behov for styrket samarbeid både internt i kommunen og med eksterne aktører. Deltakerne etterlyste bedre informasjonsflyt, mer systematisk øving og tydeligere arenaer for samhandling på tvers av tjenester og nivåer. Spesielt ble frivillige ressurser, lokalkunnskap og uformelle nettverk trukket frem som viktige, men underutnyttede, bidrag i beredskapsarbeidet. Det ble også pekt på at kompetanse og erfaring i større grad bør deles på tvers av enheter for å redusere sårbarhet ved fravær eller samtidige hendelser.

I prioriteringen av tiltak var det bred enighet om at styrking av forebygging og forberedelse bør komme før rene beredskapstiltak. Deltakerne løftet frem behovet for bedre kartlegging av risiko og sårbarhet i utsatte områder, inkludert konsekvenser av klimaendringer på vei, kommunikasjon og kritisk infrastruktur. Videre ble forbedret varsling, mer målrettet informasjon til innbyggere og økt bevissthet rundt egenberedskap vurdert som sentrale tiltak. Flere grupper understreket også viktigheten av å bruke realistiske scenarioer og erfaringer fra faktiske hendelser som grunnlag for planlegging og øvelser.

Samlet sett viser workshopen at det finnes en felles forståelse av hovedutfordringene knyttet til beredskap og klimaendringer: Den gjeldende beredskapsplanen er et godt utgangspunkt, samtidig som det er en realitet at klimaendringer stiller nye tilleggskrav. Funnene peker særlig på behov for mer lokalt tilpasset planverk, tydeligere ansvarslinjer og styrket samhandling for å sikre en mer robust og rettferdig beredskap i hele kommunen, ikke bare i de sentrale områdene.

4. Vurdering av klimarelaterte sårbarhetsforhold

Dette kapittelet gir en overordnet vurdering av klimarelaterte hendelser og sårbarhet for de ulike analyseområdene i Sauda kommune. En nærmere beskrivelse av klimarisiko generelt, følges av en drøfting av den enkelte klimarisiko for mindre sentrale deler av Sauda sammen med kartpresentasjon av aktsomhetskartene. Avslutningsvis i kapittelet trekkes det frem lokale forhold og særskilte hendelser av betydning. Kapittelet starter aller først med å presentere en overordnet sammenstilling av analysen.

Sårbarhetsvurderingen skiller mellom høy, middels og lav sårbarhet – en skjønnsmessig vurdering som vekter antall bygninger og veistrekninger (tilgjengelighet) som er utsatte for eller kan bli berørt, samt eventuelle særskilte sårbarhetsforhold.

Tabell 1. Sammenstilling av sårbarhet per område og klimahendelse. Fargekodingen angir sårbarhetsnivå.

	Høy sårbarhet	Middels sårbarhet	Lav sårbarhet	Ingen fare
	Stor andel bygg/veg berørt, begrenset tilgjengelighet	10–50 % berørt, noe begrenset tilkomst	Liten andel berørt. God tilgjengelighet	Ingen registrert fare i aktsomhetsdata

Område	Flom og overvann	Steinsprang	Snøskred	Kvikkleire	Jord- og flomskred	Skog- og utmarksbrann
Åbødalen	Høy	Middels	Middels	Ingen	Høy	Middels
Svandalen	Middels	Middels	Høy	Ingen	Høy	Høy
Breiborg	Høy	Middels	Høy	Ingen	Middels	Middels
Gjuva (Lona-Hellandsbygd)	Høy	Høy	Høy	Ingen	Høy	Lav
Hellandsbygd	Middels	Middels	Middels	Ingen	Høy	Høy
Herheimsdalen	Middels	Middels	Middels	Ingen	Middels	Middels
Nordstøldalen	Middels	Lav	Middels	Ingen	Høy	Lav
Slettedalen	Høy	Lav	Middels	Ingen	Middels	Middels
Maldal-Vetthus-Molla	Høy	Middels	Høy	Lav	Høy	Høy

Klimarisiko – hva er det kommunen skal tilpasse seg?

Klimarisiko kan forstås som uønskede hendelser eller utviklingstrekk som oppstår som følge av klimaendringer, og som kan få konsekvenser for samfunnssikkerhet og beredskap. Dette

kan være både akutte hendelser, som flom, skred, ekstremnedbør og storm, og mer gradvise endringer, som økt årstemperatur, endrede nedbørsmønstre og svekkede grunnforhold.

Det er vanlig å skille mellom kroniske og akutte klimaendringer. Kroniske klimaendringer omfatter blant annet økende årstemperaturer, økt generell vannføring i vassdrag, endrede grunnforhold og økt erosjon. Disse gradvise endringene bidrar til å øke sannsynligheten for akutte hendelser, som kraftig nedbør, ras og skred, og kan samtidig forsterke konsekvensene når slike hendelser inntreffer. Akutte klimahendelser kjennetegnes ofte av rask utvikling og store konsekvenser på kort tid, noe som stiller høye krav til beredskap, varsling og tilgjengelighet.

Konsekvensene av klimaendringene kan arte seg på mange måter. Generelt forventes høyere vannføring og flere oversvømmelser, økt erosjon og ustabile grunnforhold, samt flere ras- og skredhendelser, inkludert jordskred, steinsprang, snøskred og leir- og moreneskred. I tillegg øker risikoen for skog- og utmarksbranner, særlig i perioder med høye temperaturer og tørke. Klimaendringene kan også føre til mer ekstreme temperaturer, skade på skog og naturmiljø, økt smittepress og endrede smitemønstre, samt redusert kvalitet på råvann og drikkevann som følge av økt tilførsel av næringsstoffer og mikroorganismer. Videre kan økt spredning av fremmede arter påvirke økosystemene og indirekte beredskapsforutsetningene.

I dette prosjektet er det lagt særlig vekt på klimarelaterte hendelser som vurderes å gi utfordringer for kommunens beredskapsarbeid i spredtbygde og værutsatte områder. Hendelser knyttet til storm, sterk vind og ekstremnedbør er prioritert først, da disse ofte fungerer som utløsende faktorer for andre hendelser, som flom, overvann, ras og skred, samt skader på infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner. Deretter er flom og overvann, ulike former for skred og risiko for skog- og utmarksbrann vurdert som sentrale klimarelaterte hendelser med betydning for beredskap.

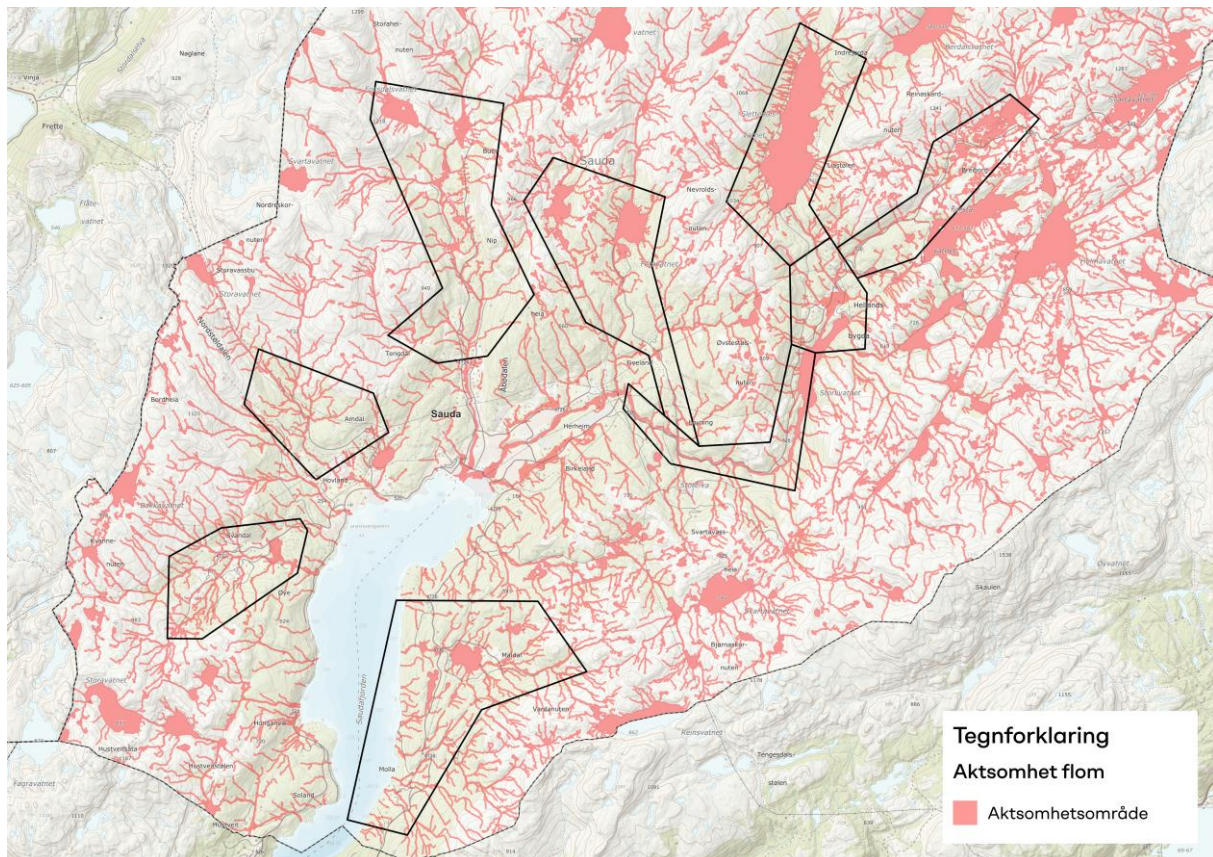
Ifølge *Klima i Norge 2100* forventes et klima med hyppigere episoder med kraftig nedbør, flere og større regnflommer og økt fare for flom, erosjon, jordskred og steinsprang. Disse endringene innebærer at klimarelaterte hendelser både kan inntreffe oftere og få større konsekvenser enn tidligere, særlig i områder der naturgitte og infrastrukturelle forhold allerede gir begrenset robusthet.

SANNSYNLIG ØKNING	
 Kraftig nedbør	Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette fører til mer overvann.
 Regnflom	Flommer som skyldes regn blir hyppigere og større. I mindre bekker og elver må man forente en økning i flomvannføringen. Mindre elver kan finne nye flomveier.
 Jord-, flom og sørpeskred	Flere jord- og flomskred i forbindelse med mer styrtregn, særlig sensommer og høst. Flere sørpeskred i høyereliggende områder.
 Stormflo	Som følge av havnivåstigningen forventes stormflonivået å øke.
MULIG SANNSYNLIG ØKNING	
 Tørke	Forekomsten av tørke øker over store områder. Tørre forhold i bakken i sommersesongen.
 Isgang	Kortere isleggingssesong, hyppigere vinterisganger. Elver i lavlandet kan bli isfrie.
 Snøskred	Snøskred blir sjeldnere i lavlandet. I høyereliggende områder ventes derimot flere naturlig utløste snøskred.
SANNSYNLIG UENDRET ELLER MINDRE	
 Snøsmelteflom	Snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret.
USIKKERT	
 Sterk vind	Trolig liten endring. Den mest ekstreme vinden forventes å øke noe, men endringen er liten i forhold til naturlige variasjoner.
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsakelig for mindre steinspranghendelser.
 Fjellskred	Økt nedbør og tinende permafrost kan påvirke stabiliteten til ustabile fjellparti, men det er usikkert hvor stor påvirkningen vil være.

Figur 3. Sammendrag av forventede konsekvenser av klimaendringer i Rogaland (fra perioden 1991-2020 til 2071-2100).
Kilde: Klimaprofil Rogaland, Norsk Klimaservicesenter

Flom og overvann

Når det gjelder flom, har analysen tatt utgangspunkt i aktsomhetskart for flom fra Norges vassdrags- og energidirektorat. Aktsomhetskartene viser potensielle områder som kan være utsatt for flom, men gir ikke informasjon om sannsynlighet, flomdybde eller gjentaksintervall (om det er en 200-års eller 500-års flom for eksempel). Kartene er likevel nyttige som et første grunnlag for vurdering, særlig for tiltak i sikkerhetsklasse F1 og F2, der det er behov for å avklare om flomfare må utredes nærmere. Aktsomhetskartet gir også en indikasjon på antall kryssingspunkter mellom vassdrag og vei, altså der en kartlagt bekk krysser en vei, og dermed potensialet for overvannsproblematikk ved disse punktene.



Figur 4. Aktsomhetsområder for flom.

Alle de vurderte områdene i prosjektet berøres av flomaktsomhetskartene, enten direkte eller indirekte gjennom tilknyttede adkomstveger. Det er tidligere gjennomført flomvurderinger i deler av kommunen, blant annet gjennom overvannssimuleringer utført med Scalgo, som er et digitalt verktøy for analyse av terreng, avrenning og flomveier basert på høydedata.

I forbindelse med kartlegging av flomsoner i Sauda sentrum i 2024 vurderte NVE og Sauda kommune det som hensiktsmessig å legge til et klimapåslag på 40 prosent ved dimensjonering av en 200-års flomhendelse. Dette illustrerer hvordan klimaendringer allerede påvirker forutsetningene for flomhåndtering i kommunen.

Registreringene hos NVE viser at flere flomsikringstiltak i kommunen er relativt gamle.

- Neskanalen i Risvollaelva, fikk gjennomført sikring og restaurering i 1999 og 2004.
- I Nordelv ved Fløystadmoen og Åbø ble det gjennomført erosjonssikringstiltak mellom 1947 og 1965.
- Elveløpet i Fivelandselva ved Fiveland ble rensket i 1989.

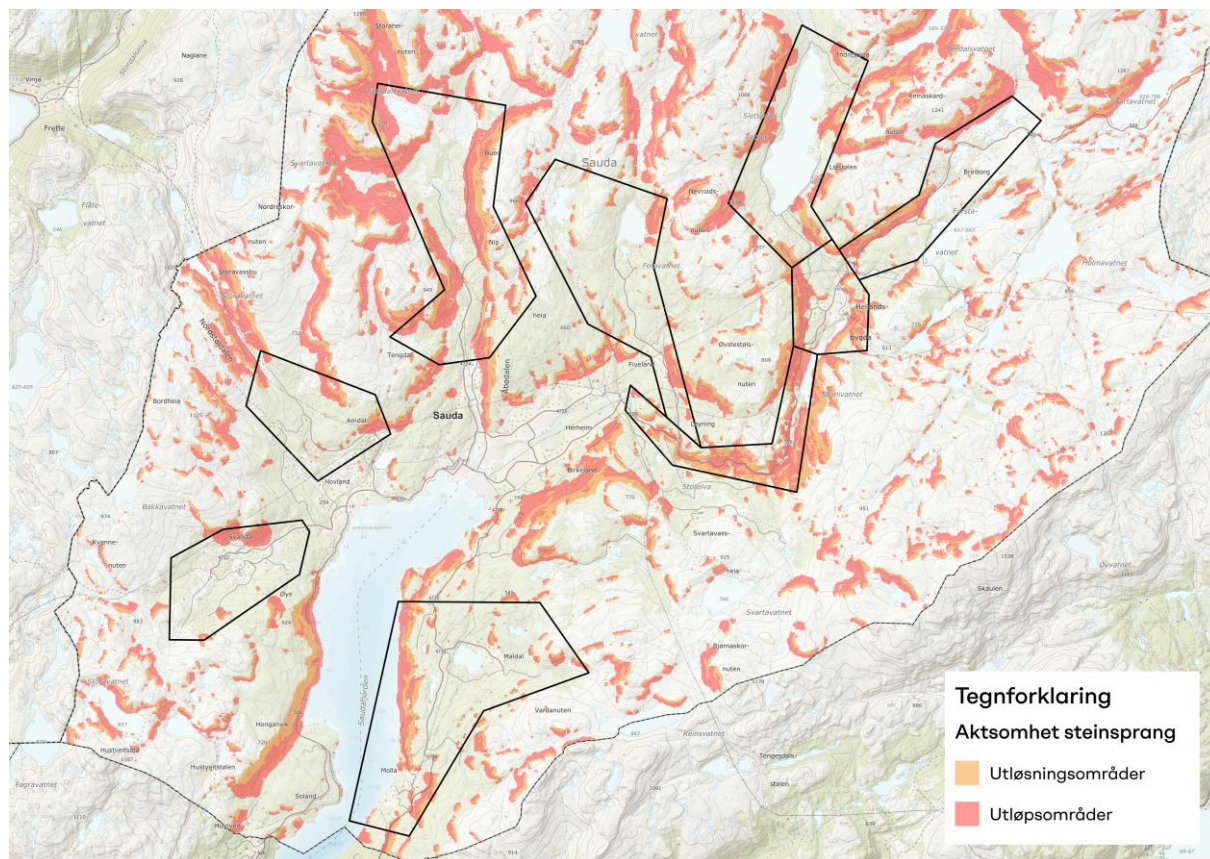
Alderen på disse tiltakene kan ha betydning for deres funksjon under framtidige flomhendelser med økte vannmengder.

En statistisk analyse av overvannsavrenning viser i stor grad samsvar med NVEs flomaktsomhetsområder. Det understrekes at slike analyser ikke gir informasjon om flomutstrekning, vannmengde eller hastighet, men de er nyttige for å identifisere områder der økte vannmengder kan gi utfordringer. I analysen er det også sett på sammenhenger mellom økt vannføring, flomsoner og aktsomhetsområder for jord- og flomskred, samt mulige erosjonsutfordringer i områder med marin leire.

Analysen har også sett på avrenningslinjer og vassdrag som krysser vei (i resten av rapporten benevnt som krysningspunkter), versus der det er bekker som er lagt i rør i områder som ligger nære bygg som er kritiske punkt med tanke på flom og overvann. Stikkrenner og bekkelukkinger kan medføre oppstuvning, avvikende flomveier, erosjon og skade. På generelt grunnlag vet vi at de ofte er underdimensjonert og derfor kan tettes relativt lett som igjen begrenser vannføringen. Dette er faktorer som ikke medtas i aktsomhetskart for flom. Vi merker oss at reell flomsone kan være større ved disse kritiske punktene. Veistrekningen Lona-Helleandsbygda har flest registrerte stikkrenner: over 130 stk.

Steinsprang og skred i bratt terreng

Sauda er ikke dekket av NVEs nasjonale faresonekart for skred i bratt terreng. Aktsomhetskart for steinsprang viser imidlertid mulige løsn- og utløpsområder, uten at det gis informasjon om sannsynlighet. Det er gjennomført enkelte skredfareutredninger i kommunen, blant annet i Svandalen i 2024.

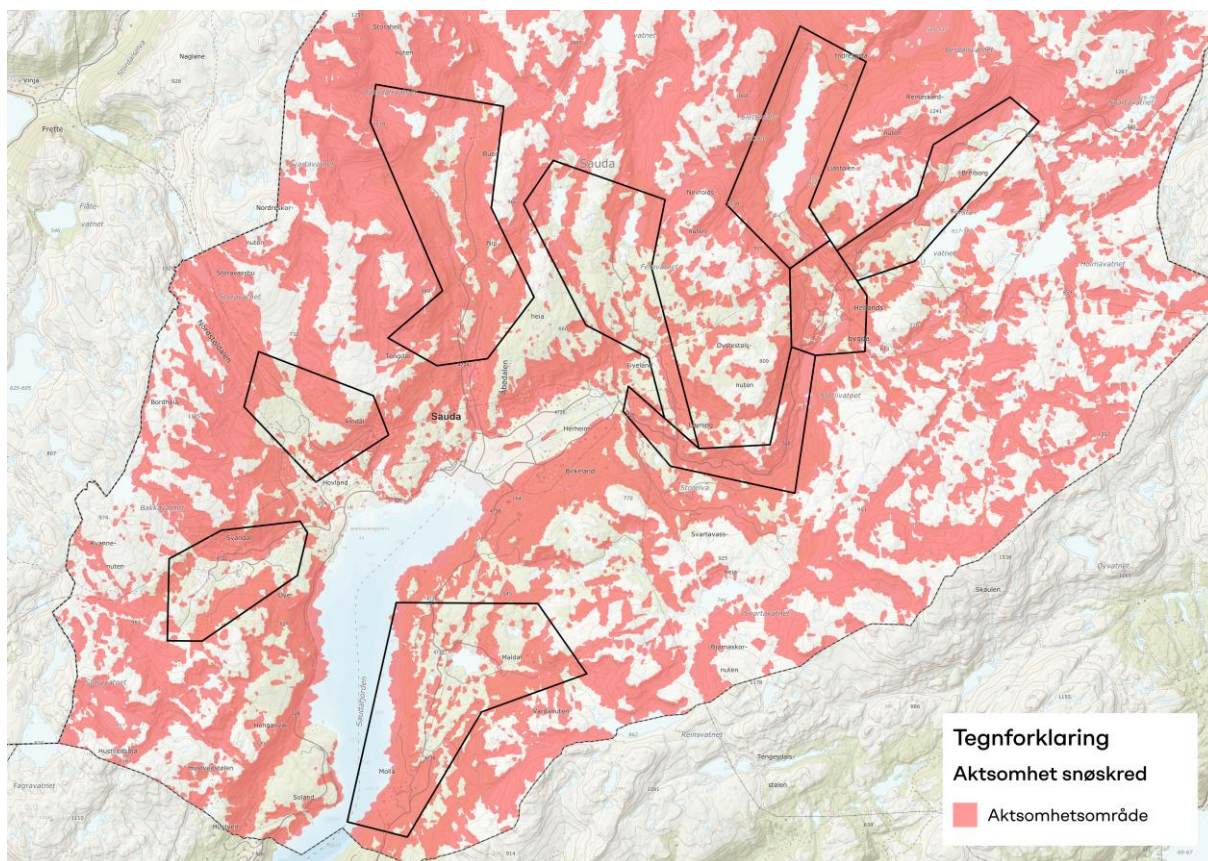


Figur 5. Aktsomhetsområder for steinsprang

Alle de vurderte områdene berøres av aktsomhetskart for steinsprang, enten direkte eller via tilknyttede veger. Store deler av Sauda har svært bratt terreng, og selv om mye av bebyggelsen ligger i de flattere områdene, er det mange viktige vegforbindelser som går langs bratte fjellpartier. Dette innebærer at steinsprang kan utgjøre en risiko både for bebyggelse og for kritisk infrastruktur, særlig vegforbindelser som er avgjørende for beredskap og evakuering.

Snøskred

NVEs aktsomhetskart for snøskred viser at flere av de vurderte områdene kan være utsatt for snøskred. De nyeste kartene fra 2023 tar i større grad hensyn til lokale klimaforhold, men er fortsatt algoritmebaserte og ikke basert på feltebefaringer. Kartene er relevante for vurdering av tiltak i sikkerhetsklasse S2 (årlig sannsynlighet 1/1000) og S3 (årlig sannsynlighet 1/5000).

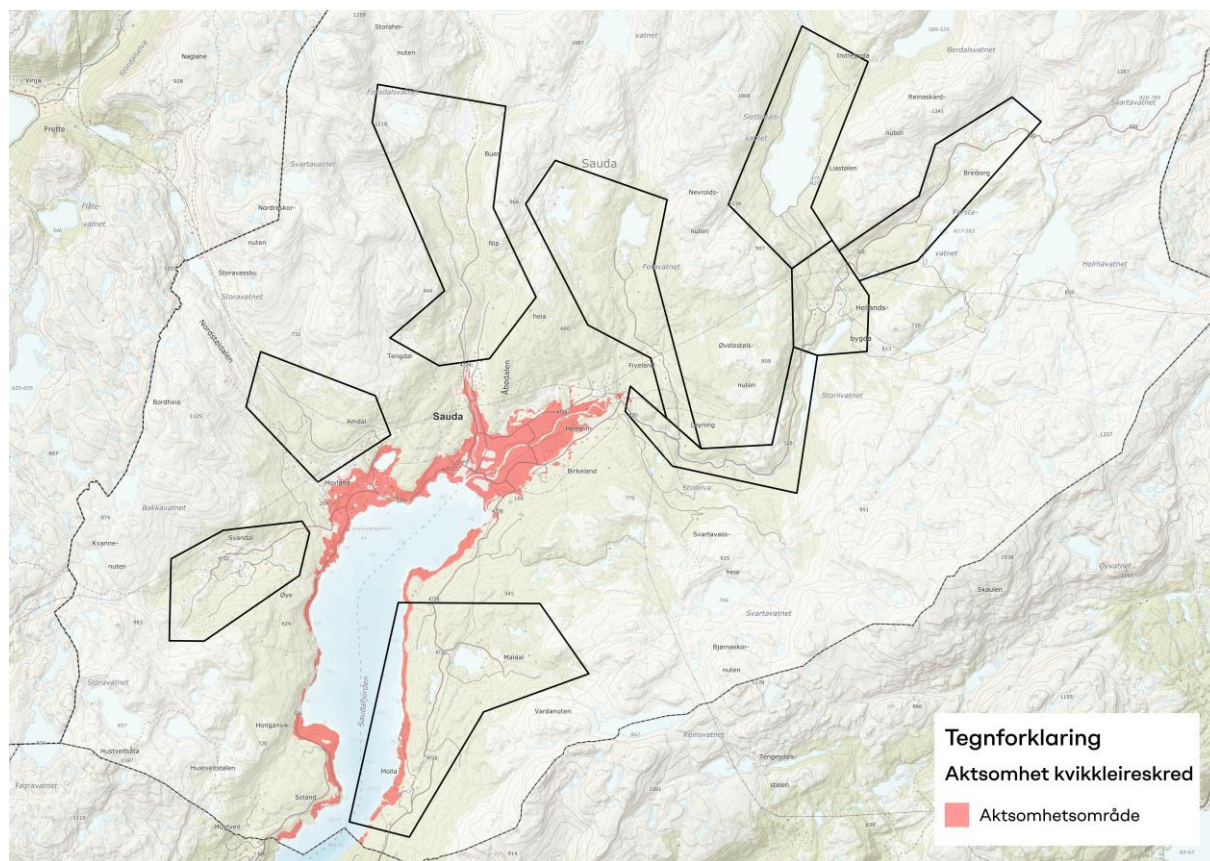


Figur 6. Aktsomhetsområder for snøskred

Alle de vurderte områdene berøres av snøskredaktsomhetskartene, enten direkte eller gjennom adkomstveger, noe som kan få betydning for tilgjengelighet og sikker ferdsel i vinterhalvåret.

Kvikkleire og områdeskred

Det er ikke registrert kartlagte kvikkleiresoner i Sauda utenfor sentrum. Det finnes to kartlagte kvikkleirepunkter fra Statens vegvesen i området Trosavika/Saudnes. Når det gjelder generelle kriterier for aktsomhetsområder for områdeskred, er disse knyttet til områder under marin grense med potensial for marin leire, kombinert med terreng som er brattere enn 1:20.

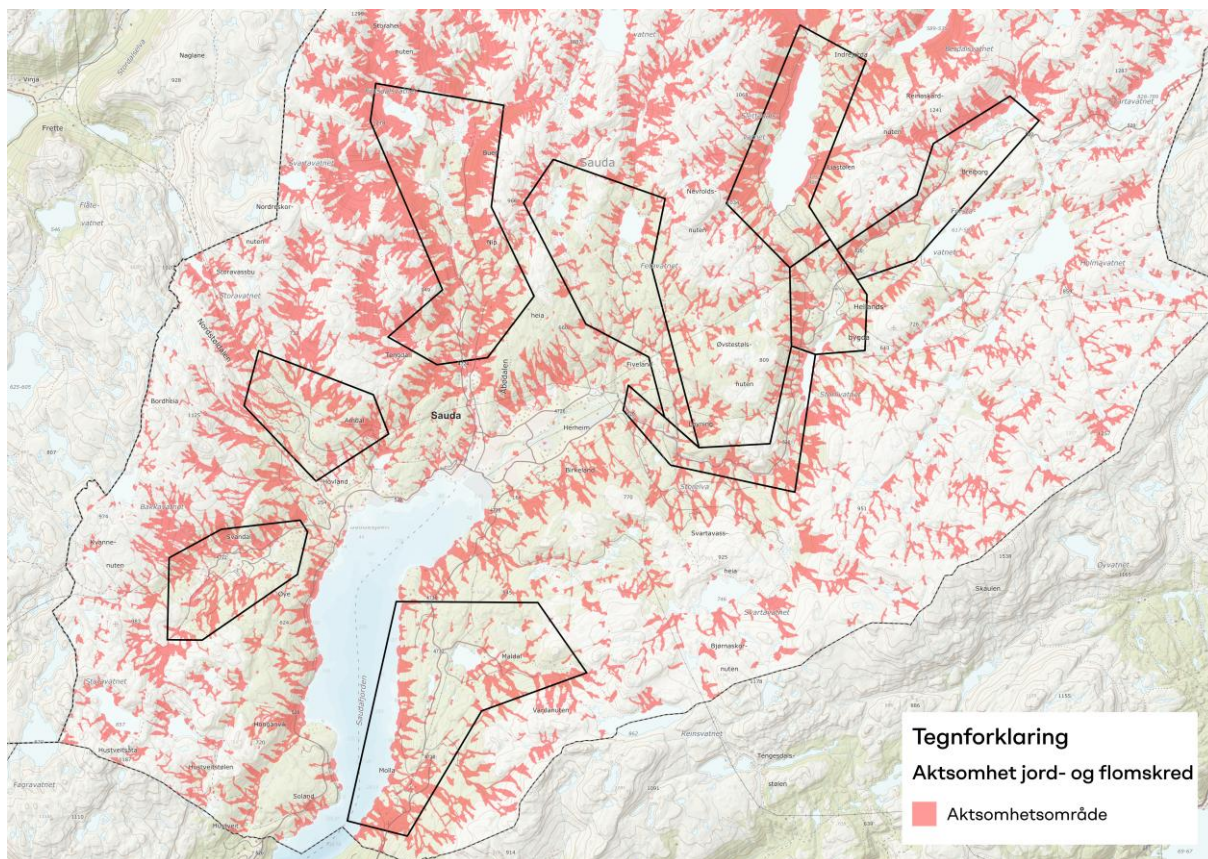


Figur 7. Aktsomhetsområder for kvikkleire

Selv om det ikke er identifisert konkrete kvikkleiresoner i de analyserte områdene, vurderes erosjon og økt vannpåvirkning som faktorer som kan påvirke stabiliteten i enkelte områder over tid.

Jord- og flomskred

Økte nedbørsmengder og endrede grunnforhold kan føre til økt risiko for jord- og flomskred. Det er gjennomført en skredfareutredning i Svandalen i 2024, som viser samlet skredfare og hvilke skredtyper som er dimensjonerende for ulike deler av området. Slike hendelser kan få store konsekvenser for både bebyggelse og vegnett, og dermed også for beredskapen.

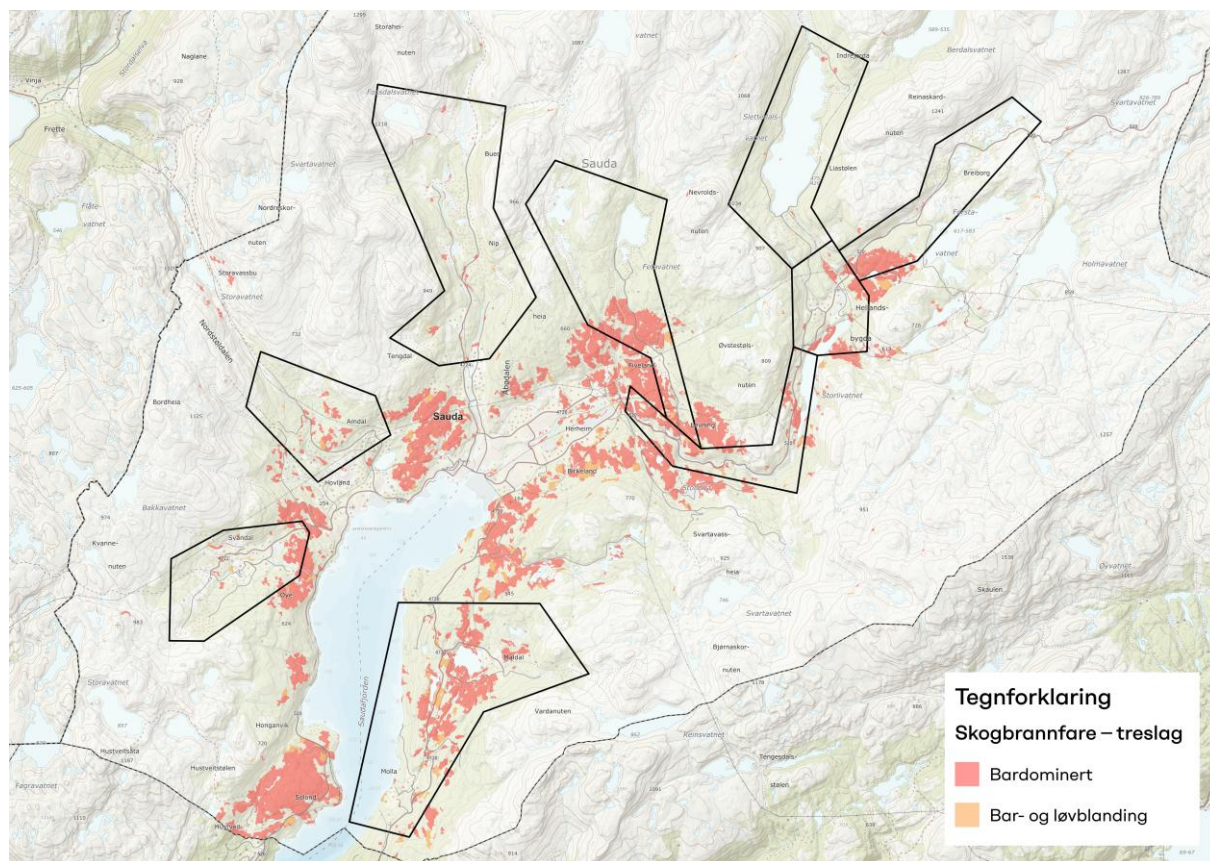


Figur 8. Aktsomhetsområder for jord- og flomskred

Innenfor flere av områdene er det registrert høy andel løsmassedekke. Dekket er gjerne tynt, men har også stedvis høy mektighet. Nedover fjellsidene går det et stort antall mindre bekker, som fortsetter nær bebyggelse og under veger. Mye løsmasser kombinert med store vannmengder kan medføre omfattende skader på bebyggelse og infrastruktur.

Skog- og utmarksbrann

Klimaendringer kan også øke risikoen for skog- og utmarksbrann, særlig i perioder med lite nedbør. I Sauda vurderes områder med tett skog, spesielt barskog, begrenset adkomst og spredt bebyggelse som særlig sårbare. Skogbrann kan raskt få store konsekvenser for sikkerhet, infrastruktur og beredskap, og kan være krevende å håndtere i områder med lang innsatstid og begrenset vannforsyning.



Figur 9. Områder med mye innslag av barskog

Svekkede isforhold

Et annet element å merke seg er faren for svekkede isforhold som følge av vassdragsregulering. Regulering av vassdrag skaper kunstige endringer i vannstand og gjennomstrømning som skiller seg fra uregulerte vann. Dette påvirker isforholdene, særlig under islegging og isløsning, samt i milde og nedbørrike vintre. Svekkede isforhold kan dermed utgjøre en risiko for ferdsel og redningsarbeid, og områdene med svekket is kan være betydelig større enn det som framgår av kart.

Andre relevante hendelser

Samlet sett viser analysen at Sauda kommune står overfor et bredt spekter av klimarelaterte hendelser som, hver for seg og i kombinasjon, kan utfordre beredskapen i spredtbygde og værutsatte områder. Disse vurderingene danner grunnlaget for den tverrfaglige analysen av risiko og sårbarhet, der det ses nærmere på hvordan klimahendelser kan påvirke infrastruktur, tilgjengelighet og sikkerhet, og hvilke tiltak som kan bidra til å redusere risiko og styrke kommunens beredskapsevne.

Lokale sårbarhetshold

Klimarisikoen i Sauda forsterkes av lokale sårbarhetsforhold. Spredtbygde og værutsatte områder er preget av krevende topografi med bratte skråninger, trange dalfører og vassdrag, kombinert med begrenset og sårbar infrastruktur. Vegforbindelser, strømforsyning og elektronisk kommunikasjon kan være utsatt for avbrudd, og alternative adkomstruter er ofte få eller mangler helt. Samtidig innebærer lange avstander og begrenset tilgjengelighet at innsatstiden for nødetater kan være betydelig lengre enn i sentrale deler av kommunen.

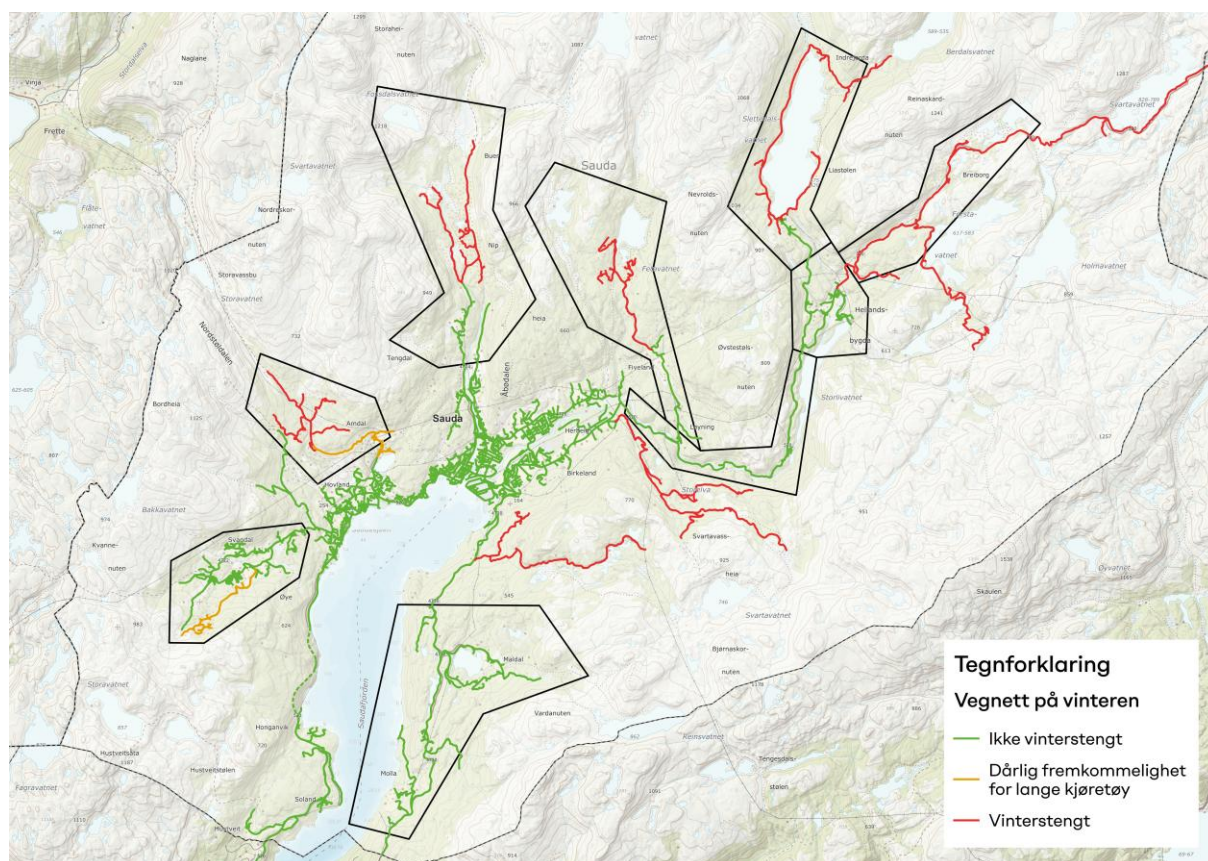
Bosettings- og fritidsmønsteret bidrar ytterligere til sårbarhet. Mange oppholder seg periodisk i fritidsboliger i områder med lav beredskapsdekning. Det må forventes at hyttefolk har mere begrenset lokalkunnskap og varierende grad av egenberedskap. Sesongvariasjoner i befolkning gjør det krevende å dimensjonere beredskap og informasjonsarbeid, og kan føre til økt risiko i perioder med høy belastning og ugunstige værforhold.

5. Beredskap, vurdering av sårbarhet

Innsatstid og tilgjengelighet

I Sauda kommune er det kun én brannstasjon. Utenom denne er de tre nærmeste brannstasjonene i Røldal, Sand og Sandeid, med avstander fra Sauda sentrum på henholdsvis 47 km, 56 km og 58 km. Når fv. 520 over Saudafjellet er stengt i november/desember til mai er avstanden til Røldal brannstasjon 125 km. Ved behov for bistand fra andre brannstasjoner enn Sauda er dermed kjøreavstanden ved normal trafikk ca. en time fra hver av disse tre brannstasjonene.

Sauda brannstasjon ligger i sentrum, og er dermed sentralt plassert med tanke på tilgjengelighet til de ulike områdene og dalene i kommunen. Til Svandalen, Nordstøldalen, Åbødalen, Gjuva og Maldal er det ca. 10-15 minutter kjøreavstand, til Herheimsdalen og Hellandsbygd tar det ca. 20-25 minutter, og til Slettedalen og Breiborg tar det ca. 25-30 minutter å kjøre fra Sauda brannstasjon. Dermed er responstiden relativt lang til halvparten av områdene de vurderte områdene.



Figur 10. Kart over vinterstengte veier i Sauda

Til alle områdene går det kun én veg fra Sauda sentrum, og dersom denne blir skadet eller hindret vil enten responstiden bli betydelig lengre, eller området bli helt separert fra øvrig vegnett og nødetater. På vinteren er flere av adkomstvegene helt eller delvis stengt, og tilkomst med blant annet brannbil og sykebil kan dermed være umulig. I Nordstøldalen er også flere av vegene stengt med låst bom, noe som kan forsinke nødetater betydelig.

Gjennom arbeidet i dette prosjektet foreligger det nå et samlet bilde av klimarisiko og relevante hendelser som kan påvirke Sauda kommune i årene fremover. Kritiske faktorer inkluderer vegnett, kraftforsyning og mobildekning. Det pekes på at tiltak bør prioriteres der høy risiko sammenfaller med lav beredskapsevne.

Samlet sett innebærer dette at enkelte områder i kommunen kan være preget av en kombinasjon av høy klimarisiko og begrenset beredskapsevne. I den videre analysen er det derfor lagt vekt på å vurdere eksponering av bebyggelse, infrastruktur og natur, tilgjengelighet og adkomst, samfunnsmessig sårbarhet og beredskapskapasitet i sammenheng. Disse vurderingene danner grunnlaget for å identifisere særlig utsatte områder og for å vurdere hvilke tiltak som kan bidra til å redusere risiko og styrke kommunens robusthet i møte med klimaendringer.

Geografisk gjennomgang av sårbarhet

På bakgrunn av den samlede analysen peker tre områder seg ut som særlig kritiske, der kombinasjonen av høy klimarisiko og begrenset beredskapsevne er sterkest:

- **Veistrekningen mellom Lona–Hellandsbygd (Gjuva)** er det enkeltområdet med høyest dokumentert risiko. Alle fire relevante skredtyper vurderes som høy sårbarhet, og det er registrert over 170 skredhendelser langs vegen siden år 2000. Gjuva er ikke et boligområde i seg selv, men fungerer som eneste adkomstveg til Slettedalen og Breiborg. Hendelser her gir kaskadekonsekvenser for et langt større antall mennesker og bygninger.
- **Åbødalen og Svandalen** er kommunens to tettteste fritidsbebyggelsesområder utenfor sentrum, med henholdsvis 264 og 397 boligenheter. Begge har høy sårbarhet for jord- og flomskred og snøskred, begge har kun én adkomstveg, og begge er vinterstengte. I Svandalen er det i tillegg gjennomført en skredfareutredning som bekrefter reell fare. Konsekvensene av en stengt veg eller en skredhendelse vil ramme mange mennesker, ofte i en periode der nødetatene allerede har begrenset fremkommelighet.
- **Maldal–Vetthus–Molla** skiller seg ut ved å ha høy sårbarhet på tvers av flest hendelsestyper: flom, steinsprang, snøskred, jord- og flomskred samt skogbrann. FV4730 er eneste veg inn for deler av bebygde områder langs hele sin lengde. Brann utgjør en særlig risiko på grunn av store barskogsarealer kombinert med svak lokal slukkeberedskap.

Hellandsbygd er et viktig knutepunkt som fortjener særlig oppmerksomhet til tross for noe lavere registrert risiko: en hendelse her påvirker adkomsten til flere av de øvrige områdene og har dermed beredskapsmessig betydning ut over selve bebygde området. Nordstøldalen og Herheimsdalen vurderes som middels kritiske, med reell sårbarhet men færre registrerte hendelser. Breiborg og Slettedalen er vinterstengte og avhengige av veistrekket gjennom Gjuva som adkomst, slik at risikoen der i stor grad er indirekte.

Nedenfor presenteres sårbarhetsvurderingen for hvert enkelt geografisk område i tabellform. Tabellene oppsummerer de viktigste funnene fra den tverrfaglige analysen og angir anbefalte tiltak og videre utredningsbehov. Tabellene bør leses i sammenheng med tekstlige vurderinger og kartmateriale som er presentert i rapporten for øvrig.

Åbødalen

264 boligenheter · 28 næringsbygg · Vinterstengt etter Bakka · ÅDT ca. 200

Åbødalen vurderes som sårbart for flom, skred og stengte veger, særlig i forbindelse med kraftig nedbør. Infrastruktur og tilkomstveger fremstår som kritiske faktorer, og enkelte bebyggelser kan bli isolert ved hendelser. Tiltak som vurderes relevante er bedre kartlegging av flom- og skredfare, samt planfaglige grep og beredskapsmessige tiltak knyttet til tilgjengelighet.

Tabell 2. Sårbarhetsvurdering og anbefalte tiltak for Åbødalen.

Klimahendelse	Sårbarhet	Bygg berørt	Kritisk for veg / adkomst	Anbefalt tiltak / videre utredning
Flom og overvann	Høy	53 bolig-/fritidsbygg, 6 næringsbygg	Ja – min. 25 krysningspunkt	Flomutredning prioriteres (uregulert vassdrag). Kartlegg krysningspunkt og kapasitet på stikkrenner og kulverter.
Steinsprang	Middels	71 bolig-/fritidsbygg, 9 næringsbygg	Nei – veg ikke direkte berørt	Bør utredes før videre utbygging i hytteområde. Ikke høyprioritet utover dette.
Snøskred	Middels	204 bolig-/fritidsbygg, 23 næringsbygg	Ja – store deler av vegen berørt	Bør utredes før videre utbygging. Mange bygg i aktsomhetssone, få registrerte hendelser.
Kvikkleire/områdeskred	Ingen	–	Nei	Ingen tiltak nødvendig.
Jord- og flomskred	Høy	96 bolig-/fritidsbygg, 20 næringsbygg	Ja – veg i stor grad berørt	Skredfareutredning anbefales. Vurderes utredet i kombinasjon med flomutredning.
Skog- og utmarksbrann	Middels	Tett hyttefelt i skogsterreng	Ja – adkomstveg sårbar	Beredskapsplan som utnytter vannkilder i dalen. Undersøk naturlige branngater rundt hyttefeltet.

Svandalen

397 boligenheter · 72 næringsbygg · Åpent vinter · ÅDT ca. 600

Analysen for **Svandalen** bygger blant annet på gjennomført skredfareutredning. Området vurderes som utsatt for flere typer skred, samt flom og ekstremnedbør. Konsekvensene for infrastruktur og tilgjengelighet kan være betydelige, og analysen understreker behovet for å bruke eksisterende utredninger aktivt i videre planlegging. Det foreslås å etablere innsatsmulighet fra Svandalen. I tillegg bør muligheter for slokkevann utredes. Sikkerhetssone rundt adkomstveg vil kunne gi betydelig reduksjon i sårbarhet. Og i videre arbeid kan det være nyttig å utrede om det er naturlige branngater til stede eller om dette kan etableres mot bebyggelse.

Tabell 3. Sårbarhetsvurdering og anbefalte tiltak for Svandalen.

Klimahendelse	Sårbarhet	Bygg berørt	Kritisk for veg / adkomst	Anbefalt tiltak / videre utredning
Flom og overvann	Middels	43 bolig-/fritidsbygg, 10 næringsbygg	Ja – deler av veg berørt	Kartlegg kritiske krysningspunkt. Vurder kapasitetsberegninger.
Steinsprang	Middels	34 bolig-/fritidsbygg, 3 næringsbygg	Nei – adkomstveier ikke i aktsomhetsområde	Rabben-hyttfeltet bør vurderes ved evt. ny utbygging.
Snøskred	Høy	148 bolig-/fritidsbygg, 38 næringsbygg	Ja – meste av adkomstveg berørt	Skredfareutredning anbefales. Sikkerhetssone rundt adkomstveg bør vurderes.
Kvikkleire/områdeskred	Ingen	–	Nei	Ingen tiltak nødvendig.
Jord- og flomskred	Høy	92 bolig-/fritidsbygg, 27 næringsbygg	Ja – vegene i stor grad innenfor aktsomhetsområde	Skredfareutredning med grunnlag i eksisterende rapport fra 2024.
Skog- og utmarksbrann	Høy	Store hyttfelt, furu langs adkomstveg	Ja – furu- og granskog langs veg	Etabler innsatsmulighet fra Svandalen. Utrede slokkevann. Branngater mot bebyggelse.

Breiborg

97 boligenheter · 3 næringsbygg · Vinterstengt · ÅDT ca. 199

For **Breiborg**-området viser analysen at flom og skred er de mest relevante klimarelaterte hendelsene. Sårbarheten er særlig knyttet til adkomst og infrastruktur, da veien inn fra Hellandsbygd er stengt gjennom vinteren og frem til påske. Konsekvensene av stengte veger vurderes som betydelige. Det anbefales derfor videre utredning før eventuelle nye tiltak eller utbygging. I tillegg bør det vurderes å utrede videre faren for jordskred, eventuelt sammen med videre utredning for steinsprang og snøskred. Når det gjelder faren for brann så kan det være hensiktsmessig å utarbeide egen slukkeberedskap i hyttefeltet. Den kan komme til nytte dersom veien blir utilgjengelig. Det er usikkert i hvilken grad det vil være hensiktsmessig å forsøke rydding langs veien, men det vil kunne bidra til å holde veien åpen, samt hindre spredning av brann.

Tabell 4. Sårbarhetsvurdering og anbefalte tiltak for Breiborg.

Klimahendelse	Sårbarhet	Bygg berørt	Kritisk for veg / adkomst	Anbefalt tiltak / videre utredning
Flom og overvann	Høy	45 bolig-/fritidsbygg, 2 næringsbygg	Ja – min. 6 krysningspunkt	Prioriteres sannsynligvis for flomutredning. Lav tilgjengelighet forsterker risiko.
Steinsprang	Middels	Ingen bygg direkte berørt	Ja – to kritiske strekninger langs veg	Bør utredes langs vegen. To strekninger med historikk skiller seg ut.
Snøskred	Høy	33 bolig-/fritidsbygg, 3 næringsbygg	Ja – veg og deler av hyttefelt	Prioriteres sannsynligvis for utredning.
Kvikkleire/områdeskred	Ingen	–	Nei	Ingen tiltak nødvendig.
Jord- og flomskred	Middels	12 bolig-/fritidsbygg, 2 næringsbygg	Ja – veg til hytteområdet berørt	Bør utredes i sammenheng med steinsprang og snøskred.
Skog- og utmarksbrann	Middels	Hyttefelt i skogsterreng	Ja – sørlig veg mer sårbar	Slukkeberedskap i hyttefeltet dersom veg stenges. Rydding langs veg vurderes.

Gjuva (veistrekningen Lona-Hellandsbygd)

4 boligenheter · 7 næringsbygg · Åpent vinter · ÅDT ca. 260 · Viktig gjennomfartsveg

Gjuva er ikke definert som eget området i plandokumentene til kommune. Samtidig har det forekommet betydelige mengder hendelser langs dette veistrekket og lokal erfaring anbefalte å skille området ut som eget lokalt aktsomhetsområde, med risiko knyttet til flom, overvann og skred. Det anbefales særlig fokus på krysningspunkter for vann og veg. Vegene gjennom Gjuva er først og fremst adkomst til andre områder og hendelser her øker konsekvensene ved hendelser andre steder. Tiltaksbehovet er i hovedsak knyttet til bedre kartlegging og forebygging.

Tabell 5. Sårbarhetsvurdering og anbefalte tiltak for Gjuva (Lona-Hellandsbygd).

Klimahendelse	Sårbarhet	Bygg berørt	Kritisk for veg / adkomst	Anbefalt tiltak / videre utredning
Flom og overvann	Høy	Få bygg, men viktig veg svært utsatt – over 130 stikkrenner	Ja – svært mange krysningspunkt	Kartlegg og kapasitetsberegning stikkrenner og kulverter. Prioriteres.
Steinsprang	Høy	Ingen hytter direkte utsatt	Ja – svært mange registrerte hendelser, hyppig stenging	Prioriteres for utredning. Hyppig stenging av vegene.
Snøskred	Høy	Få bygg	Ja – mange registrerte hendelser	Prioriteres for utredning.
Kvikkleire/områdeskred	Ingen	–	Nei	Ingen tiltak nødvendig.
Jord- og flomskred	Høy	Få bygg	Ja – viktig fylkesveg utsatt, flere hendelser	Prioriteres. Kartlegg krysningspunkt og utfør befaring.
Skog- og utmarksbrann	Lav	Lite skog i selve Gjuva	Nei	Ingen særskilte tiltak nødvendig for Gjuva isolert.

Hellandsbygd

56 boligenheter · 51 næringsbygg (inkl. kraftverk) · Åpent vinter · ÅDT ca. 199 · Viktig knutepunkt

I **Hellandsbygd** er det identifisert sårbarhet knyttet til flom, skred og værhendelser som kan påvirke både bebyggelse og infrastruktur. Analysen viser at enkelte områder ligger innenfor aktsomhetsområder, og at beredskapen kan utfordres ved samtidige hendelser. Det pekes på behov for både planfaglige og beredskapsmessige tiltak.

Tabell 6. Sårbarhetsvurdering og anbefalte tiltak for Hellandsbygd.

Klimahendelse	Sårbarhet	Bygg berørt	Kritisk for veg / adkomst	Anbefalt tiltak / videre utredning
Flom og overvann	Middels	13 bolig-/fritidsbygg, 13 næringsbygg	Ja – deler av veg i aktsomhetsområde	Vurderes videre med kartlegging av kritiske punkt.
Steinsprang	Middels	6 bolig-/fritidsbygg, 12 næringsbygg	Ja – Handelandsvegen særlig aktuell	Vurderes videre langs Handelandsvegen. Sjekk status fra krisestab feb. 2025.
Snøskred	Middels	31 bolig-/fritidsbygg, 45 næringsbygg	Ja – stedvis brattere langs veg	Vurderes videre. Sørpeskred kan bli mer aktuelt pga. klimaendringer.
Kvikkleire/områdeskred	Ingen	–	Nei	Ingen tiltak nødvendig.
Jord- og flomskred	Høy	3 bolig-/fritidsbygg, 10 næringsbygg	Ja – alle veger berørt, registrerte hendelser 2011–2020	Utredning anbefales. Knutepunkt for andre områder – høy beredskapsmessig betydning.
Skog- og utmarksbrann	Høy	Furu/gran i bratt skråning nær veg	Ja – risiko for at veg stenges	Rydding langs veg. Anbefale ryddig rundt hus. Tendens til vind forsterker risiko.

Herheimsdalen

97 boligenheter · 25 næringsbygg · Vinterstengt etter Fiveland · Én veg inn

Herheimsdalen vurderes som sårbar for flom og skred, særlig i forbindelse med ekstremnedbør. Infrastruktur og vegnett fremstår som kritiske faktorer. Analysen anbefaler at klimarisiko vurderes nøye ved videre planlegging og at eksisterende kunnskap brukes aktivt i saksbehandling. Hyttefelt bør ha en beredskapsplan dersom adkomstveg blir utilgjengelig. Det bør videre utredes om den faste beboelsen har tilstrekkelig "branngate" mot utsatt skogområde. I tillegg anbefales det en skredfareutredning og da spesifikt anbefales en utredning av det sørlige området, fra Birkelandsvegen og opp til omtrent Nilsajuvet (3,5km). Dette vil gi nærmere avklaring om hvorvidt det er reell fare langs vegen.

Tabell 7. Sårbarhetsvurdering og anbefalte tiltak for Herheimsdalen.

Klimahendelse	Sårbarhet	Bygg berørt	Kritisk for veg / adkomst	Anbefalt tiltak / videre utredning
Flom og overvann	Middels	20 bolig-/fritidsbygg, 5 næringsbygg	Ja – Fivelandsvegen delvis i aktsomhetsområde	Middels prioritet. Regulert nedbørfelt langs hovedelv.
Steinsprang	Middels	7 bolig-/fritidsbygg, 6 næringsbygg	Ja – ett område sørpå og ved Fetavatnet	Prioriteres sannsynligvis ikke. ROS 2015 vurderte som moderat.
Snøskred	Middels	38 bolig-/fritidsbygg, 21 næringsbygg	Ja – deler av Fivelandsvegen	Prioriteres sannsynligvis ikke.
Kvikkleire/områdeskred	Ingen	–	Nei	Ingen tiltak nødvendig.
Jord- og flomskred	Middels	14 bolig-/fritidsbygg, 10 næringsbygg	Ja – Fivelandsvegen i aktsomhetsområde i seks partier	Skredfareutredning anbefales for sørlig del (Birkelandsvegen–Nilsajuvet, ca. 3,5 km).
Skog- og utmarksbrann	Middels	Fast bebyggelse i sør nær utsatt skog	Ja – adkomstveg svært utsatt (furu/gran i Gjuva)	Beredskapsplan for hyttefelt. Utredes om fast bebyggelse har tilstrekkelig branngate.

Nordstøldalen

121 boligenheter · 35 næringsbygg · Vinterstengt etter Rødsåsane · Én veg inn

Nordstøldalen vurderes som utsatt for flom, skred og ekstremvær. Analysen peker på at adkomst og infrastruktur er særlig sårbare, og at enkelte områder kan bli isolert ved hendelser. Videre planlegging bør ta hensyn til disse forholdene. Det anbefales egen skredfareutredning rundt Amdal - både med tanke på at det kun er en veg inn og ut av området og fordi det er her det er flest hus innenfor aktsomhetsområde. Det refereres til en skredrapport i ROS fra 2022. Denne rapporten bør finnes og tilgjengeliggjøres for kommunen. Det bør vurderes videre å kartlegge kapasitetsberegning av stikkrenner og kulverter.

Tabell 8. Sårbarhetsvurdering og anbefalte tiltak for Nordstøldalen.

Klimahendelse	Sårbarhet	Bygg berørt	Kritisk for veg / adkomst	Anbefalt tiltak / videre utredning
Flom og overvann	Middels	21 bolig-/fritidsbygg, 5 næringsbygg	Ja – deler av veg langs Risvolluelva og Nordstøldalselva	Vurderes videre kartlegging og kapasitetsberegning av stikkrenner og kulverter.
Steinsprang	Lav	4 bolig-/fritidsbygg, 7 næringsbygg mot sentrum	Nei – kun deler av veg berørt	Prioriteres sannsynligvis ikke. Finn skredrapport fra ROS 2022.
Snøskred	Middels	71 bolig-/fritidsbygg, 27 næringsbygg	Ja – store deler av veg og mange hytter	Vurderes videre langs veg. Finn skredrapport som det refereres til i ROS fra 2022.
Kvikkleire/områdeskred	Ingen	–	Nei	Ingen tiltak nødvendig.
Jord- og flomskred	Høy	34 bolig-/fritidsbygg, 17 næringsbygg	Ja – veg ved Amdal og tre kryssinger nordover	Skredfareutredning rundt Amdal anbefales. Eneste veg inn og flest hus i aktsomhetsområde.
Skog- og utmarksbrann	Lav	Variert skog, ingen særlige konsentrasjoner	Nei – adkomst relativt god	Ingen særskilte tiltak. Ingen særlige kilder til slokkevann – bør noteres.

Slettedalen

93 boligenheter · 6 næringsbygg · Vinterstengt rundt Slettedalsvatnet · Én veg inn

Slettedalen vurderes å ha tilsvarende utfordringer knyttet til flom, skred og værhendelser. Området er preget av topografiske forhold som gjør det sårbart for ras og overvann, og flere klimarelaterte hendelser kan påvirke området samtidig. Konsekvensene kan bli store ved stengte adkomstveger og risikoen for beredskapsmessige utfordringer er derfor høy. Tiltaksbehovet er knyttet til både forebygging og beredskap. Blant annet anbefales å etablere lokale beredskapsrutiner, samt vurdere videre kartlegging og kapasitetsberegning av stikkrenner og kulverter i forhold til fare for flom.

Tabell 9. Sårbarhetsvurdering og anbefalte tiltak for Slettedalen.

Klimahendelse	Sårbarhet	Bygg berørt	Kritisk for veg / adkomst	Anbefalt tiltak / videre utredning
Flom og overvann	Høy	14 bolig-/fritidsbygg, 3 næringsbygg	Ja – svært mange kryssninger på Slettedalsvegen og Øygarden	Kartlegging og kapasitetsberegning av stikkrenner og kulverter anbefales.
Steinsprang	Lav	6 bolig-/fritidsbygg	Nei – veg i Gjuva og Hellandsbygd mer kritisk	Prioriteres sannsynligvis ikke.
Snøskred	Middels	60 bolig-/fritidsbygg, 4 næringsbygg	Ja – veg rundt Slettedalsvatnet vinterstengt	Prioriteres sannsynligvis ikke. Skredfare følges opp via varsom.no.
Kvikkleire/områdeskred	Ingen	–	Nei	Ingen tiltak nødvendig.
Jord- og flomskred	Middels	24 bolig-/fritidsbygg, 3 næringsbygg	Ja – Øygårdvegen og Slettedalsvegen nesten hele runden	Skredfareutredning vest i området. Slettedalsvegen bør vurderes.
Skog- og utmarksbrann	Middels	Hyttebebyggelse rundt Slettedalsvatnet	Ja – sårbare adkomstmuligheter	Etablere lokale beredskapsrutiner for hyttefeltet.

Maldal-Vetthus-Molla

95 boligenheter · 65 næringsbygg · Åpent vinter · ÅDT ca. 300 · FV4730 eneste veg for deler

Maldal-Vetthus-Molla er et område som preges av flere klimarelaterte risikofaktorer, særlig knyttet til flom, skred og værpåvirkning av veger. Analysen viser at beredskapsevnen er sårbar med en veg som er vanskelig og til dels ikke kjørbart vinterstid. Kombinasjonen av hendelser kan gi alvorlige konsekvenser. Tiltak bør vurderes både på plan- og beredskapsnivå. Med tanke på flom-fare anbefales å gjennomføre en befaring og kartlegge eksisterende kulverter/stikkrenner, samt trekke ut kapasitetsberegninger og flomvannføringsberegninger. Når det gjelder fare for steinsprang og snøskred anbefales videre skredfareutredning. Til slutt anbefales en befaring og kartlegging av berg i dagen. Områder der det er synlig berg i dagen, eller grunnere enn 2m til berg, kan meldes inn til NVE, slik at områdene kan fjernes fra aktsomhetskartet for kvikkleireskred. Faren for skogbrann er høy i dette området. Av den grunn anbefales utvikling av alternativ slokkeberedskap lokalt i Maldal, i tillegg til å utarbeide en egen beredskapsplan for hyttefelt sør for Maldalsvatnet.

Tabell 10. Sårbarhetsvurdering og anbefalte tiltak for Maldal–Vetthus–Molla.

Klimahendelse	Sårbarhet	Bygg berørt	Kritisk for veg / adkomst	Anbefalt tiltak / videre utredning
Flom og overvann	Høy	9 bolig-/fritidsbygg, 13 næringsbygg	Ja – 11 kryssninger Vanvikvegen (FV4730)	Befaring og kartlegging av eksisterende kulverter/stikkrenner, kapasitetsberegninger.
Steinsprang	Middels	4 bolig-/fritidsbygg, 5 næringsbygg	Ja – bergskjæringer tett på FV4730	Skredfareutredning anbefales. FV4730 eneste veg inn for deler av bebyggelse.
Snøskred	Høy	34 bolig-/fritidsbygg, 51 næringsbygg	Ja – store deler av FV4730 i aktsomhetsområde	Skredfareutredning anbefales. Særlig Molla og Vetthus sårbart.
Kvikkleire/områdeskred	Lav	12 bolig-/fritidsbygg, 13 næringsbygg	Nei – langs fjorden, lavt terrengnivå	Befaring av berg i dagen. Meld inn til NVE der berg er grunnere enn 2 m.
Jord- og flomskred	Høy	16 bolig-/fritidsbygg, 26 næringsbygg	Ja – langs fjorden og ved Molla sør	Skredfareutredning anbefales.
Skog- og utmarksbrann	Høy	Stort hyttefelt ved Maldalsvatnet	Ja – furu/gran, sterke vindkast fra fjell	Alternativ slokkeinnsats lokalt i Maldal. Beredskapsplan for hyttefelt sør for Maldalsvatnet.

Organisatoriske utfordringer ved beredskapsarbeidet

God beredskap handler i stor grad om kommunens evne til å forutse og forebygge uønskede hendelser, håndtere og følge opp når det man ikke ønsker skal skje faktisk skjer. God beredskap trenger struktur og koordinering, noe som forutsetter at det finnes et tydelig og helhetlig rammeverk som regulerer ansvar, roller og tiltak før, under og etter en hendelse. Krav og anbefalinger for kommunalt beredskapsarbeid er samlet hos Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) og danner et viktig rammeverk for kommunens arbeid. Kommunens overordnede planarbeid, med en klar planverkstruktur med overordnede planer og tilhørende del- og temaplaner, er del av denne beredskapen. Det er viktig område som gir retning for all videre beredskapsarbeid.

Organisatoriske innebærer beredskap å få på plass og gjøre kjent varslingsrutiner og kontaktpunkter. Ved en eventuell krise i kommunen; hvem har fullmakter? Hvor foreligger oversikt over tilgjengelige ressurser som personell, lokaler, materiell og inngåtte avtaler? Effektiv beredskap forutsetter også fungerende løsninger for evakuering, befolkningsvarsling og krisekommunikasjon, samt rutiner for mottak, samordning og dokumentasjon av informasjon, herunder logging og situasjonsrapporter.

Samtidig avhenger beredskapens faktiske funksjon av kapasitet, samhandling og situasjonsforståelse, herunder god intern koordinering, samarbeid med frivillige og eksterne aktører, samt evne til å nå ut med relevant informasjon til innbyggere, hytteeiere og andre berørte. Særlige utfordringer kan oppstå i områder med høy andel fritidsbebyggelse og midlertidig befolkning, der lokalkunnskap og egenberedskap kan være begrenset, og hvor kunnskapsgrunnlaget fortsatt er mangelfullt.

Workshop 2 avdekket en rekke organisatoriske utfordringer som er direkte relevante for beredskapsarbeidet i kommunen. En del av deltagerne som medvirket løftet frem behov for tydeligere kobling mellom planverk og lokale forhold, klarere ansvarslinjer og styrket samhandling. Dette er oppsummert i kapittel 3, og danner et viktig grunnlag for tiltakene som foreslås i neste kapittel.

6. Identifisering av tiltak

Oppsummering av tiltak

Tiltakene er utviklet med utgangspunkt i identifiserte klimarisikoer, lokale sårbarhetsforhold og kommunens organisatoriske og operative forutsetninger. Tiltakene må sees i sammenheng – ingen enkelt tiltak vil alene være tilstrekkelig. Forebyggende og planfaglige tiltak prioriteres foran mer inngripende og kostnadskrevende løsninger, i tråd med Miljødirektoratets tiltakshierarki.

Planfaglige tiltak

Planfaglige tiltak vurderes som sentrale virkemidler for å redusere framtidig klimarisiko og samfunnsmessige sårbarheten. Gjennom arealplanlegging kan kommunen styre utbygging bort fra utsatte områder, stille krav til utredning og sikre at nye tiltak ikke forsterker eksisterende risiko. Det anbefales å:

- Oppdatere reguleringsformål og hensynssoner i områder som er utsatt for flom, skred eller annen klimarelatert fare.
- Forsterke krav og forventninger til private planer og bruke rekkefølgekrav for å sikre nødvendige sikringstiltak, samt stille krav om etablering av brannberedskapsløsninger for Breiborg, Herheimsdalen, Maldal og Svandalen før utbygging tillates.
- Gjøre planvask i forbindelse med revisjon av kommuneplanens arealdel.
- Kreve at tilgjengelighet for brann- og redning ivaretas i reguleringsplan. Se for eksempel veileder fra TBRT (<https://tbrt.no/wp-content/uploads/2025/08/tilrettelegging-for-rednings-og-slokkeinnsats.pdf>) – må tilpasses lokale forhold, men setter en standard som kan følges opp i plansaker. Dette sikrer at det ikke tillates nye utbyggingsområder der det ikke er tilstrekkelig tilgjengelighet for brannvesenet.
- Ta inn krav til at reguleringsplaner skal vise tilstrekkelig sikkerhet mot områdeskred. Hensynssoner skred og helhetlig tilnærming til naturfarer i kart og bestemmelser, som gir rettleiding til reguleringsplaner.
 - Temakart klimarelaterte hendelser – se Trondheim kommunes bestemmelser og kart:
<https://drive.google.com/file/d/1tLuD4FmanC44TJYuANvUZEeEPMEYz5X-/>,
https://drive.google.com/file/d/1LsCqNIDvx_TGB9RUDhIY96mUwlnFqvZ3/

Fysiske tiltak – midlertidige og permanente

Fysiske tiltak kan bidra til å redusere både sannsynlighet og konsekvens av klimarelaterte hendelser. Tiltakene kan være naturbaserte eller tekniske, og kan gjennomføres både midlertidig og permanent.

For områder med potensiell flomfare:

- Identifisere og prioritere kritiske punkter for flom og overvann, særlig der vassdrag, bekker og overvann krysser veg og annen infrastruktur. Dette bør skje i tett koordinering med fagmiljø innen geoteknikk og geologi, ettersom økte vannmengder og hastigheter også kan påvirke risiko for skred, erosjon og steinsprang.

- Gjennomføre befaring og feltkartlegging i prioriterte områder for å avklare faktisk risiko.
- Utføre flomberegninger og flomsimuleringer i tråd med NVEs veiledere for særlig utsatte områder, inkludert vurdering av klimapåslag. Slike simuleringer gir informasjon om vannmengde, vannhastighet og vanddybde, og kan brukes både til vurdering av flomfare og behov for erosjonssikring og utstrekning av flomsone/hensynssoner
- Dynamiske analyser av overvannsavrenning gir bedre oversikt over flomutstrekning og belastning på infrastruktur, og bør inngå som en del av videre utredning i prioriterte områder.
- Kartlegge og vurdere kapasitet på kulverter og stikkrenner, og identifisere behov for oppgradering.

For områder med potensiell skredfare:

- Gjennomføre terenganalyser og befaring terrenghelninger i tråd med NVEs veileder 1/2019, blant annet ved bruk av terrengkriteriet $L = 15H$. NVEs karttjenester kan benyttes for å identifisere mulige løseområder, som deretter bør følges opp med befaring og eventuelle grunnundersøkelser.
- Vurdere behov for grunnundersøkelser
- Benytte modelleringsverktøy for steinsprang og skred i bratt terreng for å vurdere utløpsområder og konsekvenser. Slike analyser bør suppleres med feltkartlegging for å sikre tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag før eventuelle tiltak iverksettes.

Tiltak knyttet til skog- og utmarksbrann:

- Vurdere etablering av lokal slokkeberedskap i utsatte hytte- og bygdeområder med lang innsatstid (Herheimsdalen, Svandalen og Maldal), vurder etablere tydelig skilting og forbedre informasjon til brukere og eiere.
- Utrede behov for og mulighet til å etablere branngater eller sikkerhetssoner mot bebyggelse og adkomstveger.
- Sikre tilgang til slokkevann i prioriterte områder.
- Vurdere tiltak for å sikre framkommelighet på veg under brannhendelser.

Organisatoriske og beredskapsmessige tiltak

Organisatoriske tiltak vurderes som avgjørende for å håndtere klimarelaterte hendelser når de først inntreffer. Analysen viser behov for å:

- Tydeliggjøre roller, ansvar og fullmakter i kommunens beredskapsorganisering. Her gjelder også behov for tydeligere avgrensning av kommunens rolle opp imot grunneiere av privat vei, og ansvarsgrensen mot Fylket når det gjelder hendelser som berører fylkesvei.
- Gjennomgå og oppdatere kommunikasjonsplaner, beredskapsplaner og varslingsrutiner.
- Vurdere å utvikle områdevis beredskapsplaner for særlig utsatte områder der adkomst kan bli stengt (slik som i Herheimsdalen og Svandalen).

- Gjennomføre tiltak knyttet til lokal opplæring, øvelser og tilgang til utstyr, som kan bidra til å styrke både kommunens og innbyggernes evne til å håndtere klimarelaterte hendelser, særlig i områder med lang innsatstid.
- Forbedre informasjon til innbyggere og hytteeiere om risiko, varsling og egenberedskap.

Videre bruk av analysen

Den overordnede konsekvens- og tiltaksanalysen er ment å fungere som et strategisk kunnskapsgrunnlag for videre arbeid, ikke som en ferdig tiltaksplan. Analysen gir et felles utgangspunkt for prioritering av områder og tema i kommende planprosesser, og kan brukes aktivt i revisjon av kommuneplan, helhetlig ROS-analyse, beredskapsplaner og i løpende saksbehandling.

Videre detaljering av tiltak, herunder kostnadsanslag, prioritering og gjennomføring, må avklares i egne prosesser og på riktig plannivå.