



Vestlandsforskning-notat nr. 2/2008

Naturskade i Tinn kommune

Klima- og samfunnsscenarier for 2025 og 2060

Hege Høyer Leivestad, Kyrre Groven og Carlo Aall, Vestlandsforskning
Tor Selstad, Østlandsforskning
Øyvind Armand Høydal, Norges Geotekniske Institutt



Vestlandsforskning notat

<p>Tittel</p> <p>Naturskade i Tinn kommune. Samfunns- og klimascenarier for 2025 og 2060</p>	<p>Notatnummer 2/2008</p> <p>Dato 31.03.08</p> <p>Gradering Åpen</p>
<p>Prosjekttittel</p> <p>Storm, skred, flom og oljeutslipp - ansvar, myndighet, roller og finansiering av sikringstiltak og skadeforebyggende arbeid</p>	<p>Tal sider 27</p> <p>Prosjektnr 6091</p>
<p>Forskar(ar)</p> <p>Hege Høyer Leivestad, Kyrre Groven og Carlo Aall (Vestlandsforskning) Tor Selstad (Østlandsforskning) Øyvind Armand Høydal (Norges Geotekniske Institutt) Aud Solveig Nilsen og Synnøve Serigstad (Universitetet i Stavanger)</p>	<p>Prosjektansvarleg</p> <p>Carlo Aall</p>
<p>Oppdragsgivar</p> <p>KS – Kommunesektorens interesse- og arbeidsgiverorganisasjon</p>	<p>Emneord</p> <p>Naturskade Klimaendring Sårbarhet Kommune</p>

Samandrag

Andre publikasjonar frå prosjektet

- Groven, K., H.H.Leivestad, C.Aall, T.Selstad, Ø.A.Høydal, A.S.Nilsen og S.Serigstad 2008. Naturskade i kommunene. Sluttrapport fra prosjekt for KS. *Vestlandsforskning-rapport nr. 4/2008*.
- Selstad, Tor 2008. Norge gjennom hundre år. Et forsøk på å beskrive det samfunnet som skal møte klimaendringene i andre halvdel av 21. århundret. *ØF-rapport nr. 03/2008*. Lillehammer: Østlandsforskning.
- Nilsen, Aud Solveig og Synnøve Serigstad 2008. Oljeutslipp – hva er konsekvensene for kommunene? *Rapporter fra Universitetet i Stavanger nr. 15*.
- Leivestad, Hege H. 2008. Naturskade og kommunens ansvar. Om status for kommunens rolle og ansvarsområder i forhold til sikring og forebygging mot naturskade. *Vestlandsforskning-notat nr. 9/2008*.
- Groven, Kyrre 2008. Klimatilpassing og naturskade. Arbeidet med forebygging av klimarelatert naturskade i nokre vestlege land. *Vestlandsforskning-notat nr. 8/2008*.
- Leivestad, H.H., K.Groven, C.Aall, T.Selstad og Ø.A.Høydal 2008. Naturskade i **Fredrikstad** kommune. Klima- og samfunnsscenarier for 2025 og 2060. *Vestlandsforskning-notat nr. 1/2008*.
- Leivestad, H.H., K.Groven, C.Aall, T.Selstad og Ø.A.Høydal 2008. Naturskade i **Lom** kommune. Klima- og samfunnsscenarier for 2025 og 2060. *Vestlandsforskning-notat nr. 3/2008*.
- Leivestad, H.H., K.Groven, C.Aall, T.Selstad, Ø.A.Høydal, A.S.Nilsen og S.Serigstad 2008. Naturskade i **Kristiansund** kommune. Klima- og samfunnsscenarier for 2025 og 2060. *Vestlandsforskning-notat nr. 4/2008*.
- Leivestad, H.H., K.Groven, C.Aall, T.Selstad, Ø.A.Høydal, A.S.Nilsen og S.Serigstad 2008. Naturskade i **Ørland** kommune. Klima- og samfunnsscenarier for 2025 og 2060. *Vestlandsforskning-notat nr. 5/2008*.
- Leivestad, H.H., K.Groven, C.Aall, T.Selstad og Ø.A.Høydal 2008. Naturskade i **Stjørdal** kommune. Klima- og samfunnsscenarier for 2025 og 2060. *Vestlandsforskning-notat nr. 6/2008*.
- Leivestad, H.H., K.Groven, C.Aall, T.Selstad, Ø.A.Høydal, A.S.Nilsen og S.Serigstad 2008. Naturskade i **Hammerfest** kommune. Klima- og samfunnsscenarier for 2025 og 2060. *Vestlandsforskning-notat nr. 7/2008*.

Innhold

Innledning.....	4
Leseveiledning.....	4
Prosjektet og prosjektets metode.....	4
Tinn som case.....	6
Naturskadestatus for Tinn kommune.....	7
Skred.....	7
Flom.....	8
Klimascenario.....	9
Klimascenario.....	10
Temperatur.....	11
Nedbør.....	12
Endringer i naturlig sårbarhet.....	15
Skred.....	15
Flom.....	15
Samfunnsscenario.....	17
Samfunnsscenario 2025: Tinn – industrisamfunnet som ikke ville dø.....	17
Historie.....	17
Konsentrasjon og aldring.....	18
Fortsatt industrisamfunn.....	18
Samfunnsscenario 2060: Øst-Telemark – fortsatt en industriregion.....	20
Drøfting av sårbarhet for naturskade.....	23
Kommunens evne til å håndtere naturskade.....	25
Kommunen som plan- og bygningsmyndighet.....	25
Kommunens erstatningsansvar.....	26

Innledning

Leseveiledning

Dette notatet er utarbeidet for Tinn kommune som én av sju deltakerkommuner i et KS-finansiert prosjekt om kommunesektoren og klimarelatert naturskade. Tilsvarende notat er laget for alle deltakerkommunene, og er ment å hjelpe disse til å få en bedre innsikt i mulige konsekvenser av klimaendringer, avgrenset til temaene storm, skred, flom og oljeutslipp. Vi presenterer her et diskusjonsgrunnlag for kommunene, og håper kommunene blir inspirert til å supplere med egne vurderinger. For å hjelpe den prosessen i gang har vi formulert noen spørsmål som vi håper kommunene kan svare på.

Stoffet er organisert på følgende måte:

1. En *generell* innledning om prosjektet og prosjektets metode (denne er lik for samtlige kommunerapporter).
2. En *spesiell* innledning for hver kommune med omtale av de sårbarhetstema som kommunen har valgt å fokusere på.
3. Presentasjon av status for aktuelle sårbarhetstema.
4. Presentasjon av et scenario for hvordan *klimaet* kan endre seg i kommunen og hvilke konsekvenser det kan ha for aktuelle sårbarhetstema.
5. Presentasjon av et scenario for hvordan *samfunnet* kan endre seg i kommunen bygd rundt elementene befolkning, arbeids- og næringsliv, bosetting og bygde strukturer, samt mentalitet.
6. Innspill til en drøfting av hvordan klima- og samfunnsendringer til sammen kan påvirke kommunens sårbarhet og kapasitet til å forebygge og håndtere naturskade.
7. Om kommunenes rammebetingelser for og kapasitet til å håndtere naturskade.

Ideelt ønsker vi en skriftlig tilbakemelding fra kommunene, eventuelt supplert med samtaler i form av et telefonintervju. Dette vil vi avtale nærmere for hver enkelt kommune.

Prosjektet og prosjektets metode

Denne kommunerapporten inngår i prosjektet "Storm, skred, flom og oljeutslipp - ansvar, myndighet, roller og finansiering av sikringstiltak og skadeforebyggende arbeid." Prosjektet er bestilt av KS (Kommunesektorens interesse- og arbeidsgiverorganisasjon) og utføres av Vestlandsforskning i samarbeid med Universitetet i Stavanger, NGI og Østlandsforskning. I tillegg har vi etablert et samarbeid med i alt sju kommuner. Disse er:

- Hammerfest
- Stjørdal
- Ørland
- Kristiansund
- Lom
- Tinn
- Fredrikstad.

I prosjektet skal vi vurdere status for arbeidet med de ulike typene naturskade i kommunene, men også se på eventuelle *framtidige* utfordringer kommunene kan stå overfor på dette området som følge av klimaendringer.

Et viktig mål med prosjektet er å utvikle en robust metode for å vurdere konsekvensene av klimaendringer, i denne sammenhengen avgrenset til konsekvenser som faller inn under betegnelsen "naturskade." Naturskade er i dette prosjektet ytterligere avgrenset til storm, skred, flom og oljeutslipp. I så måte vil prosjektet være et bidrag til utvikling av en ny metode innen norsk klimaforskning og forhåpentligvis et viktig innspill i forhold til arbeidet som startet høsten 2007 med å utvikle en nasjonal strategi for klimatilpasning.

Noen metodiske elementer har vært sentrale i vårt arbeid:

- Bruk av scenarioteknikken
- Utvikling av et samfunnsscenario som kan legges ved siden av klimascenariene. Dette følger av at klimasårbarhet både henger sammen med endringer i *klimaet* og endringer i *samfunnet*.
- Samspill mellom en ovenfra-og-ned og nedenfra-og-opp tilnærming.
- Valg av tidshorisont 2025 og 2060.

Vi har valgt å bruke *scenarioteknikken*. Det er viktig da å være klar over hva som kjennetegner et scenario. På den ene siden er det *ikke* en prognose. Det er ikke en rettlinjert framskrivning av utviklingen slik den har vært historisk. På den andre siden er det *ikke* "fri fantasi". Det ligger erfaringsbasert kunnskap og teorier om årsak-virkning bak framskrivningene. Så selv om scenarier, og da i særdeleshet lokale scenarier basert på nedskalering av globale eller nasjonale scenariomodeller, *ikke* pretenderer å spå en "sikker" framtid utvikling, så er de ment å beskrive et realistisk framtidssbilde under gitte betingelser. Og noen av de sentrale betingelsene som gjelder for våre scenarier er følgende:

- Klimascenariene bygger på nedskaleringer av anerkjente globale klimascenarier. Disse er igjen basert på forutsetninger om framtidige klimagassutslipp som er presentert i et av FNs klimapanelts utslippsscenarioer (SRES A2, et "business as usual"-scenario som bl.a forutsetter høy befolkningsvekst og energibruk).
- Samfunnsscenarioet er utviklet spesielt for dette prosjektet basert på SSBs nasjonale framskrivninger av befolkning og næringsutvikling. Også samfunnsscenarioet forutsetter i utgangspunktet en "business as usual"-utvikling der det *ikke* gjennomføres vesentlige nye tiltak for å redusere klimagassutslipp eller tilpasse samfunnet til klimaendringene.

Det vi derfor kan si med sikkerhet er at hvis det gjennomføres vesentlige utslippsreduksjoner og tiltak for klimatilpassing kommer framtiden til å bli annerledes enn beskrevet i våre scenarier; og det er jo også noe av hensikten med å gjøre denne typen øvelser; altså å unngå dramatiske klimaendringer og dramatiske konsekvenser av dette i samfunnet.

Når vi drøfter konsekvenser av klimaendringer er det viktig å få med at også *samfunnet* endrer seg, ofte uavhengig av endringene i klimaet. I mange studier blir framskrivninger av klimaet til f. eks år 2050 sammenholdt med det samfunnet vi har i dag, noe som åpenbart er problematisk ettersom samfunnet også er i stadig endring. Vi vil forsøke å møte denne utfordringen med å koble *scenarier for klimaendringer* med *scenarier for samfunnsendringer*.

Mye av innsatsen i forskningen om klimatilpassing går ut på å utvikle stadig mer avanserte metoder for å skalere ned globale klimascenarier til regionalt og lokalt nivå. Det vil alltid være en viss usikkerhet ved denne typen informasjon knyttet til lokale geografiske og klimatiske forhold som er vanskelig å fange opp i slike modeller. Denne formen for "skalausikkerhet" gjelder selvsagt også ved nedskalering av scenarier for samfunnsendringer. Vi tror at en viktig måte å håndtere denne formen for usikkerhet er å supplere den informasjonen man får fra nedskalering av globale og nasjonale scenarier med *lokal* kunnskap. Den lokale kunnskapen er ment å brukes til å øke kvaliteten på og (eventuelt) endre innholdet i scenariene. Vi kan dermed skille mellom en *ovenfra-og-ned* prosess (nedskalering av globale og nasjonale scenarier) og *nedenfra-og-opp* prosess (suppleringer og justeringer av de nedskalerte scenariene). Innspillene lokalt i forhold til de nedskalerte scenariene kan dreie som om forhold som å tolke data i forhold til en lokal kontekst, supplere med lokale data, og bringe fram nye problemstillinger som innspill til nye kjøring (nedskaleringer) av nasjonale/globalt scenariomodeller.

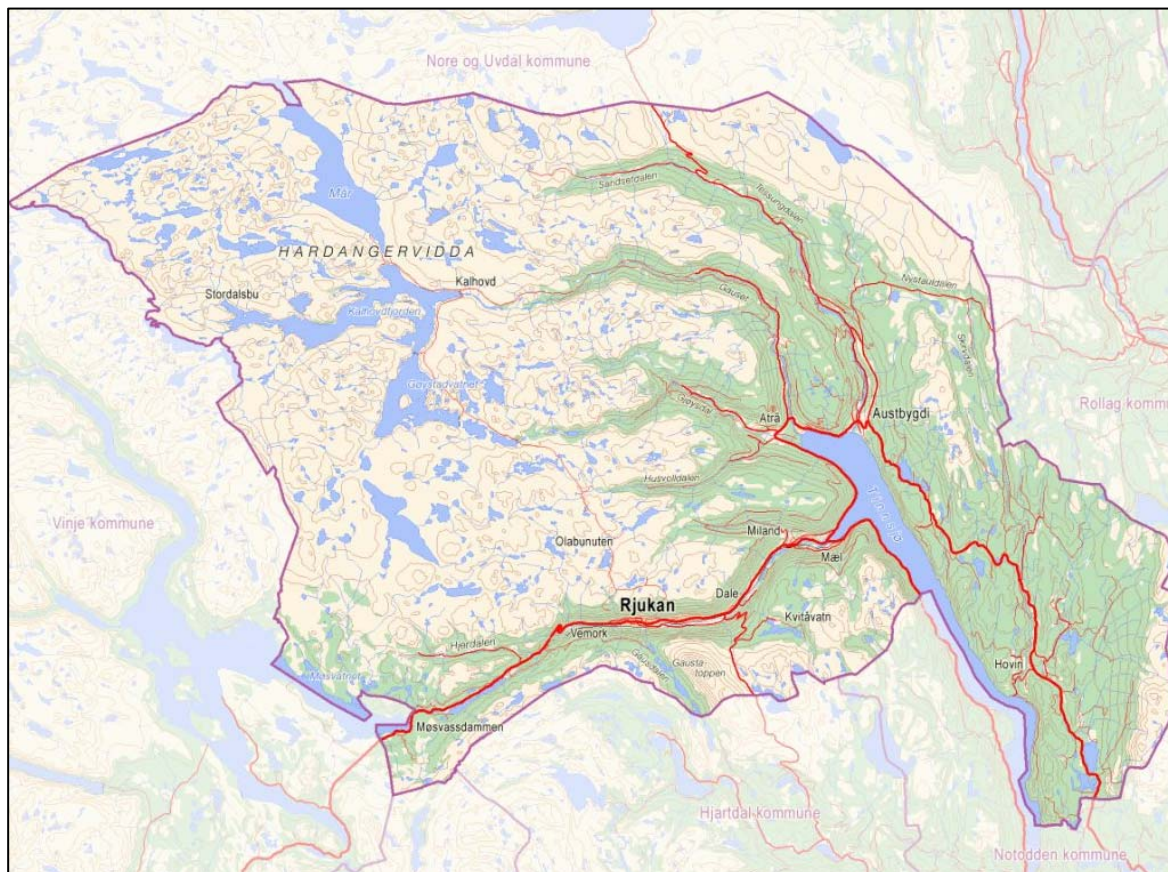
På grunn av de begrensede ressursene i dette prosjektet vil nedenfra-og-opp prosessen være av svært begrenset omfang. Ideelt sett skulle vi hatt kapasitet til å sette i gang ulike delprosesser lokalt, som sammenstilling av kommuneplan med det nedskalerte samfunnsscenarioet, etablering av aktørgrupper innen ulike sektorer av lokalsamfunnet som gjør egne tematiske vurderinger, involvering av folkevalgte organer, gjennomføring av brede høringer lokalt osv.

Det vi ønsker å få til som del av dette prosjektet er at kontaktpersonen i hver kommune samler noen nøkkelpersoner i kommuneorganisasjonen for å diskutere denne rapporten og svare på spørsmålene vi har stilt (se de fargelagte tekstboksene). Dette vil være et viktig første skritt på det vi her kaller en "nedenfra-og-opp prosess".

Vi har laget scenarier for klima- og samfunnsendringer for årene 2025 og 2060. Vi har valgt å splitte opp i to tidssbilder av flere grunner. Framskrivning av klimaendringer opererer ofte med en tidshorisont som langt overskrider det man normalt bruker i samfunnsplanleggingen. Vi har derfor valgt 2060 som en "lang" tidshorisont (men ikke fullt så lang som i de fleste klimascenariene) og 2025 som en "kort" tidshorisont (men ikke så kort som i de fleste kommuneplanene).

Tinn som case

Tinn er samarbeidspartner i dette prosjektet på grunnlag av kommunens erfaringer med naturskadetyperne skred og flom. Kartet under illustrerer hvordan store deler av kommunen er høyfjell, med Hardangervidda som utgjør den nordvestlige delen av Tinn.



Figur 1: Tinn kommune. Kilde: Norkart AS / www.tinn.kommune.no

Naturskadestatus for Tinn kommune

Skred

Tinn kommune med kommunesenteret på Rjukan er en av de mest skredutsatte kommunene i Norge. På grunn av industrivirksomheten som ble etablert her, har området tett bebyggelse i den trange Vestfjorddalen der dalsidene har en høydeforskjell på 1000-1500 meter. Kommunen har blitt rammet av store skredhendelser som har tatt liv også i tettbygde områder. Rjukan er utsatt for følgende typer skred: flomskred, jordskred, steinskred, sørpeskred og snøskred. I Nasjonal skredatabase¹ er det registrert ni historiske skred med tap av menneskeliv i Tinn kommune. I tillegg har vi kjennskap til ett snøskred med dødelig utgang. Til sammen dreier det seg om 17 dødsfall fra 1752 til 1998. Disse skredene er omtalt i tabellen under.

Tabell 1: Historiske skred i Tinn med tap av menneskeliv. Skredtype: Snøskred dersom ikke annet er oppgitt. Kilde: Nasjonal skredatabase

Stedsnavn	Dato	Skredtype	Omkomne
Ambjørnsrud (Atrå)	24.08.1752	Jordskred	3
Bekkjeset (Austbygdi)	1752	Jordskred	1
Berge i Tinn	1899		1
Vestfjorddalen	1930		1
Hovda	03.1930		1
Landsethovda	02.02.1985		1
Rjukan 1	28.06.1927	Jordskred	6
Gaustatoppen – Svadde *	30.12.1929		1
Leirgrovlie	17.03.1995		1
Gaustatoppen	18.04.1998		1

* Ikke registrert i Nasjonal skredatabase.

Også i 1670, 1792, 1822 og 1858 har en kjennskap til alvorlige skred som har blitt utløst av kraftig uvær. Tidlig i juli 1858 var det et tilfelle av kraftig regnvær (konvektiv nedbør) som visstnok utløste hele 46 skred bare i Tinn.²

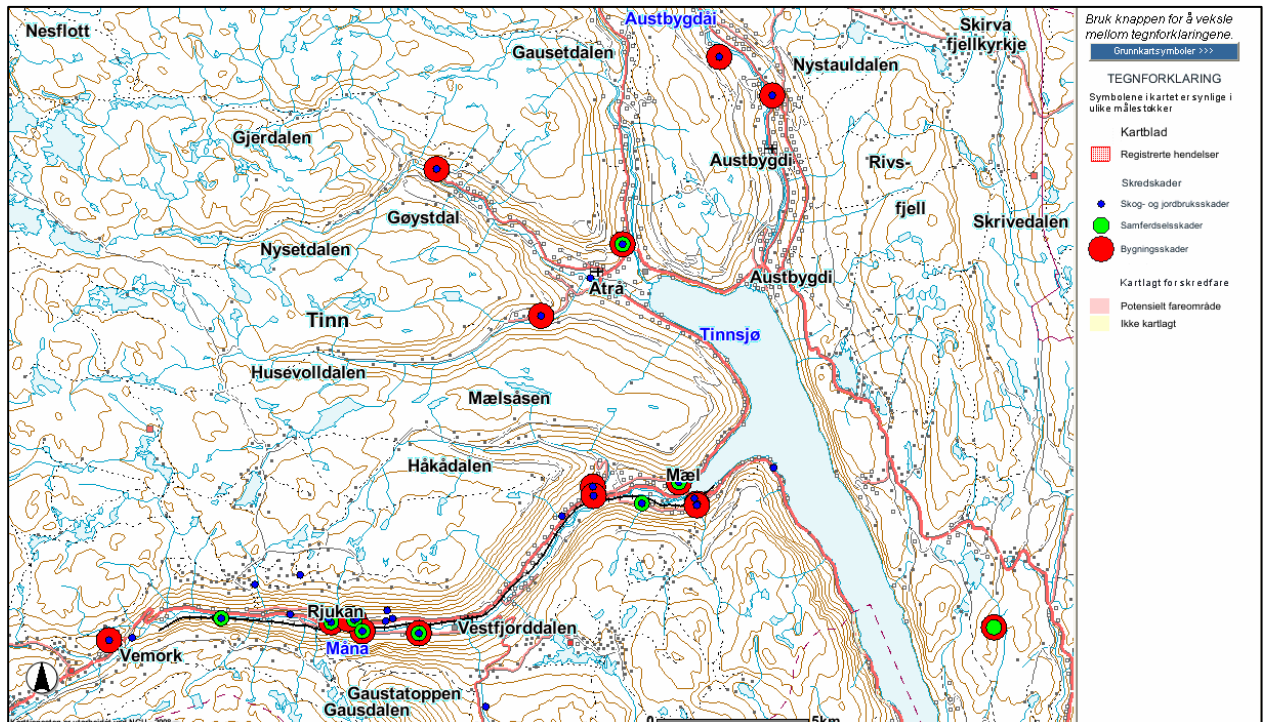
For tettstedet Rjukan kan vi trekke fram disse eksemplene på historiske skredhendelser:

- Flom og flomskred 27. og 28. juni 1927 førte til store materielle ødeleggelser og tap av seks menneskeliv. Sen snøsmelting og store nedbørmengder bidro til stor flom og en lang rekke flomskred. Fem av de omkomne arbeidet med å lede vekk flomvann bak emballasjefabrikken da de ble tatt av et 30 meter bredt jord- og steinskred kl 21 den 28.juni.
- Snøskred fra Gaustatoppen ned til Svadde på Rjukan 30. desember 1929 førte til materielle skader og tap av ett menneskeliv. Skredet hadde en fallhøyde på ca. 1600 m og var mer enn 3 km langt, og gjorde skade i bredde av 300 m nede på Rjukan.
- Sørpeskred og flomskred ved Nyland i Vestfjorddalen i mai 1950. "Nylandsrasen" førte til store materielle skader på gården Nyland.
- Steinskred og steinsprang ved Tveitolia i 1974 som førte til at ett hus måtte rives, en sikringsvoll ble bygd og det ble startet et overvåkningsprogram for å måle på utvidelse av et sprekkområde som kan føre til fjellskred ned i bebyggelsen.
- Steinsprang ved Rjukan barneskole i 2007 gjorde at deler av skolen ble stengt i 3 uker mens det ble bygd en 6 m høy sikringsvoll og sprengt ned store og farlige blokker.

Figur 2 er en kartfesting av historiske skadeskred i Tinn kommune slik det framtrer på nettjenesten skrednett.no. Skredlokalitetene sammenfaller i stor grad med ulykkeskredene omtalt i Tabell 1, men viser her skred som har gjort skade på bygninger, samferdsel og skog.

¹ Nasjonal skredatabase inneholder opplysninger om alle registrerte skadeskred etter bidrag fra en rekke instanser, og er gjort tilgjengelig på Internett av NGU (www.skrednett.no).

² Furseth, A. (2006): Skredulykker i Norge. Oslo: Tun Forlag.



Figur 2: Historiske skadeskred i Tinn kommune. Kilde: www.skrednett.no

Tinn kommune forholder seg til skredfaren på en god og bevisst måte. Kommunen følger plan- og bygningslovens sikkerhetskrav nøyre slik at de skal unngå å gjøre gale beslutninger ved å gi tillatelse til tiltak i skredutsatte områder.

Flom

Lars Andreas Roald i NVE har laget en oversikt over historiske flommer i Telemark og Buskerud. Her er det omtalt 14 tilfeller av flom i Tinn, som er gjengitt i boksen under (vi har lagt til flommen i Måna 1927).

1736	Våren	Stor vårflom i Tinne og Måna
1752	23.aug.	Stor regnflom i Tinne og Måna
1775		Stor flom i Tinn
1799	13.sept.	Avtak på N. Gøndestad, Bøhn, Bjørtuft og Husevold i Tinn.
1858	Juli	Stor flom etter skybrudd i Snarumselva, Tinne og Måna. Alle broer tatt i Måna
1926	30.mai	Vårflom i Tinne *
1927	27.juni	Flom i Måna
1933	21.juni	Flom i Tinne *
1937	23.mai	Flom i Tinne *
1971	30.juni	Flom i Tinne *
1973	1.juni	Flom i Tinne *
1978	28.mai	Flom i Tinne *
1979	2.juni	Flom i Tinne *
1984	3.juni	Flom i Tinne *
1988	30.mai	Stor tilsigflom i Tinne *, 3. største i perioden 1905 – 2001

* Opplysninger om flommer som er markert med stjerne bygger på tilsigsseriene, ikke på de reelle flomnivåene i regulert tilstand ved stasjonene.

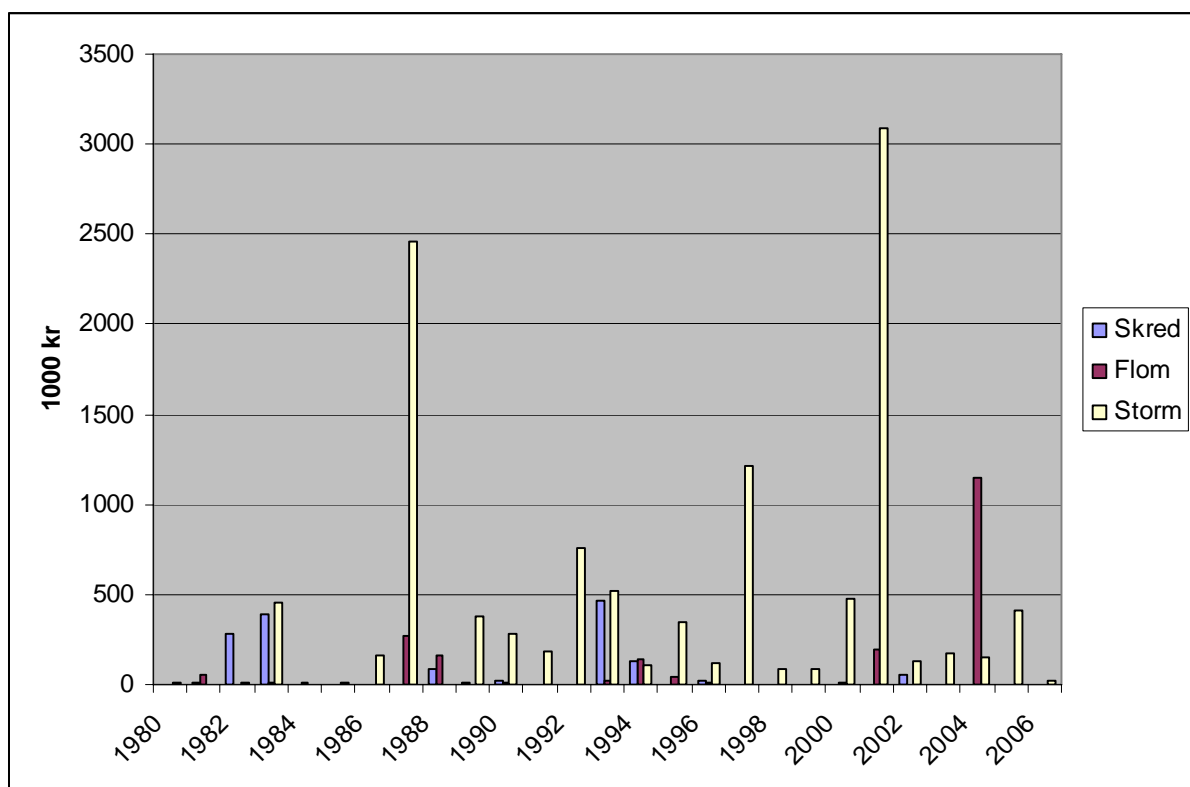
Flommene på 17- og 1800-tallet var store flommer som vi blant annet kjenner til gjennom avtaksforretninger, dvs. nedsettelse av skatte- og landskylda på gårder som ble hardt rammet av flom eller skred.

NVE har nylig utarbeidet flomsonekart for Måna fra utløpet i Tinnsjø til forbi Rjukan sentrum, en strekning på 16 km. NVE skriver i sin presentasjon av flomsonekartet:³

Ved en 10-årsflom er noen lavtliggende områder, Miland-området og noen få bygninger utsatt. Ved en 50-årsflom er også større lavreliggende områder flomutsatt, samt flere bygg nedenfor Fabrikkbrua og Kirkebrua. Ved en 200-årsflom er hele den flate delen av dalbunnen i Miland-området satt under vann. Dårlig kapasitet ved flere bruer gir økt flomstigning oppstrøms, særlig ved Fabrikkbrua er flomstigningen stor. Flere bygg, blant annet lavtliggende boliger ved Flekkebyen, er utsatt.

Diagrammet under viser utbetalinger fra norske forsikringsselskap i forbindelse med skred, flom og strøm i Tinn i perioden 1980-2006. Storm er den naturskadetypen som har ført til flest skadeutbetalinger og størst samlet erstatningsbeløp i perioden, med 11,7 mill. kr fordelt på 318 skadetilfeller. 2002, 1988 og 1998 utmerker seg som år med store erstatninger etter vindskader. Nest viktigste skadeårsak er flom, med 76 registrerte skadesaker og et samlet erstatningsbeløp på vel 2 mill kr i 1980-2006. Her var 2004 det viktigste skadeåret. I løpet av de 27 årene statistikken dekker har skred i Tinn ført til 21 skadeerstatninger via Norsk Naturskadepool. Selv om skred fører til langt færre skader enn flom og særlig vind, fører det enkelte tilfellet til større materiell skade. En gjennomsnitts skredskade ble i perioden erstattet med 70.000 kr, dobbelt så mye som en gjennomsnitts stormskade 2,5 ganger mer enn en vanlig flomskade.

Erstatningene i forbindelse med naturskadeforsikring fordeler seg mellom grupper av forsikringstakere med 41prosent til boligeiere og 14 prosent til landbruket. Resten dreier seg om industri og privat/offentlig tjenesteyting. Erstatningsstatistikken fra Norsk Naturskadepool gir ikke grunnlag for finere oppdelinger enn dette.



Figur 3: Utbetalinger gjennom Norsk Naturskadepool ved naturskade i Tinn, 1980-2006. 1000 kr

Spørsmål til kommunen:

Hvilke sektorer i kommunen oppfatter dere i dagens situasjon som mest sårbare i forhold til skred og flom? Vi tenker her "sektor" som ganske åpent: dette kan være landbruk, turisme, veier etc.

³ http://www.nve.no/modules/module_111/news_item_view.asp?iNewsId=37716&iCategoryId=228

Klimascenario

Klimascenarier er framskrivinger av framtidens klima basert på valgte forutsetninger om hvordan utslippene av klimagasser og partikler i atmosfæren vil utvikle seg i åra som kommer. FNs klimapanel (IPCC) har utarbeidet ei rekke såkalte *utslippsscenarioer* som tar hensyn til faktorer som befolkningsvekst, økonomisk og teknologisk utvikling. Noen scenarier forutsetter små endringer i dagens trender og gir dermed høye framtidige utslipp, mens andre gir lavere anslag fordi de forutsetter større økonomisk utjevning og innfasing av miljøteknologi. Med utgangspunkt i et utslippsscenario som man vurderer som realistisk, kan meteorologene simulere utviklinga for temperatur, nedbør og havnivå ved hjelp av *globale klimamodeller*. Dette er kompliserte dataprogrammer som bygger på fysiske lover for atmosfære, hav, jordoverflate og havis. Resultatet fra slike modellkjøringer blir som oftest omtalt som klimaframskrivninger eller *klimascenarier*. Det er utviklet en rekke klimamodeller, slik at hvert utslippsscenario kan gi opphav til mange klimascenarier. Kvaliteten på en klimamodell blir vurdert ut fra hvor godt den klarer å rekonstruere historisk klimautvikling når den blir brukt bakover i tid.

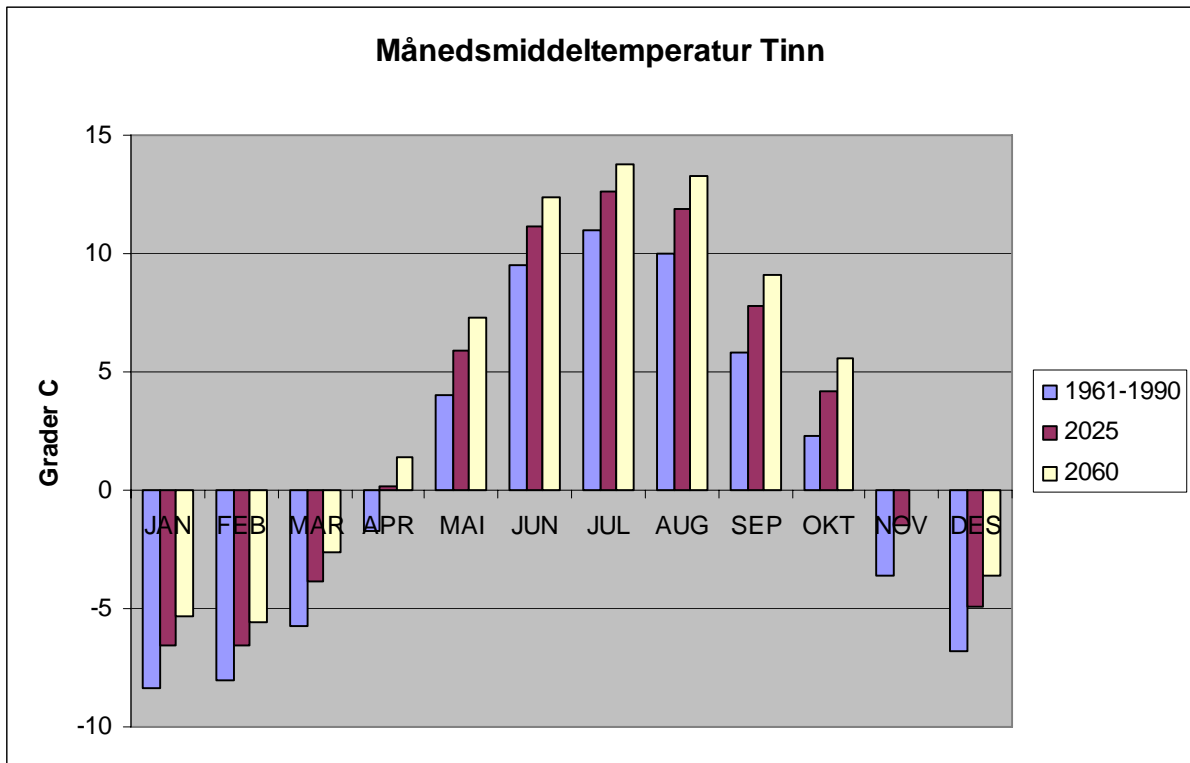
Når en skal lage lokale klimascenarier står en overfor flere utfordringer:

- Lokale scenarier bygger på nedskalering av globale klimadata, og slik nedskalering øker usikkerheten i scenariene. Det er derfor ulike oppfatninger blant meteorologer hvor små enheter det er grunnlag for å lage egne scenarier for. I norske klimascenarier er landet ofte delt inn i 13 nedbørregioner, mens vi i dette prosjektet gjør et forsøk med å etablere kommunevise scenarier.
- De anerkjente globale klimamodellene kan gi svært ulike resultater når de nedskaleres. I Norge er dette særlig knyttet til ulik retning på lavtrykksbanene som kommer inn over Sør-Norge. Det innebærer at det særlig for nedbørdata kan bli store sprik mellom scenarier som stammer fra ulike klimamodeller.
- De regionale klimamodellene har som regel en oppløsning på 50 km, dvs. de gir én temperatur- eller nedbørverdi for hver rute på 50x50 km. Temperaturdata kan bli misvisende fordi de knyttes til en gjennomsnittshøyde over havet, som i de fleste tilfeller ligger oppe i dalsidene eller på fjellet, i stedet for nede i dalbunnen der bosettingen som regel befinner seg.

I dette prosjektet har vi fått tilgang til alle de åtte nedskalerte klimascenariene som er tilgjengelig for norsk område, og skaffet kommunevise tall for nedbør- og temperaturframskrivninger for årene 2025 og 2060. Asgeir Sorteberg ved *Bjerknes senter for klimaforskning* har tilrettelagt scenariene for hver kommune som deltar i prosjektet. Det er Øyvind A. Høydal ved *NGI* som har tolket klimascenariene med tanke på endret sårbarhet for naturskade.

Temperatur

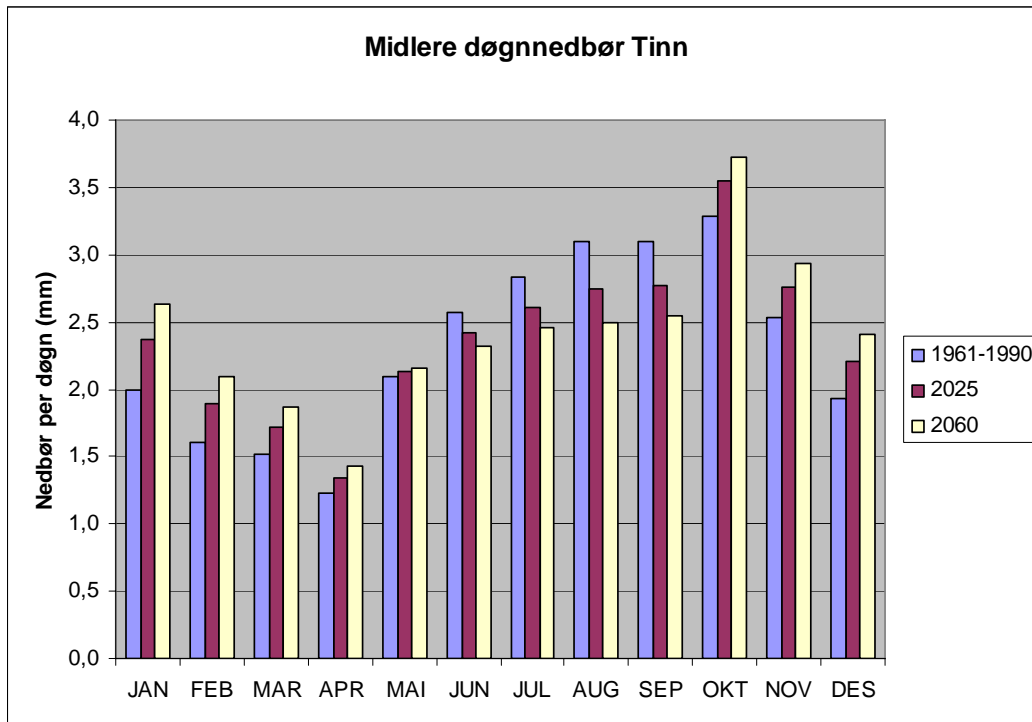
Temperaturen ventes på årsbasis å øke 1,8 grader fra normalperioden 1961-1990 fram til 2025 og 3,1 grader fram til 2060. Endringen er noe større på høst og vår, noe som vil gjøre at vinteren blir kortere. Spredning i temperaturmodellene ligger på +/- 0,5 grader fram til 2025 og +/- 0,9 grader fram til 2060. Temperaturdata for perioden 1961-1990 er basert på Meteorologisk institutts målestasjon "31500 Frøystul" 870 moh. En stor del av arealet i kommunen er fjellareal og temperaturstigningen vil endre avrenningen gjennom året som følge av at arealet har stor fordeling av høyde. I 1000 m høyde vil en 2 grader temperaturstigning fram til 2025 gi gjennomsnittlig bidrag til direkteavrenning i april og halve november, mens en i 2060 får med seg halve mars og hele november.



Figur 4: Månedsmiddeltemperatur for Tinn framskrevet til 2025 og 2060. Sammenligningsgrunnlaget er normalperioden 1961-1990 (målestasjon 514 moh).

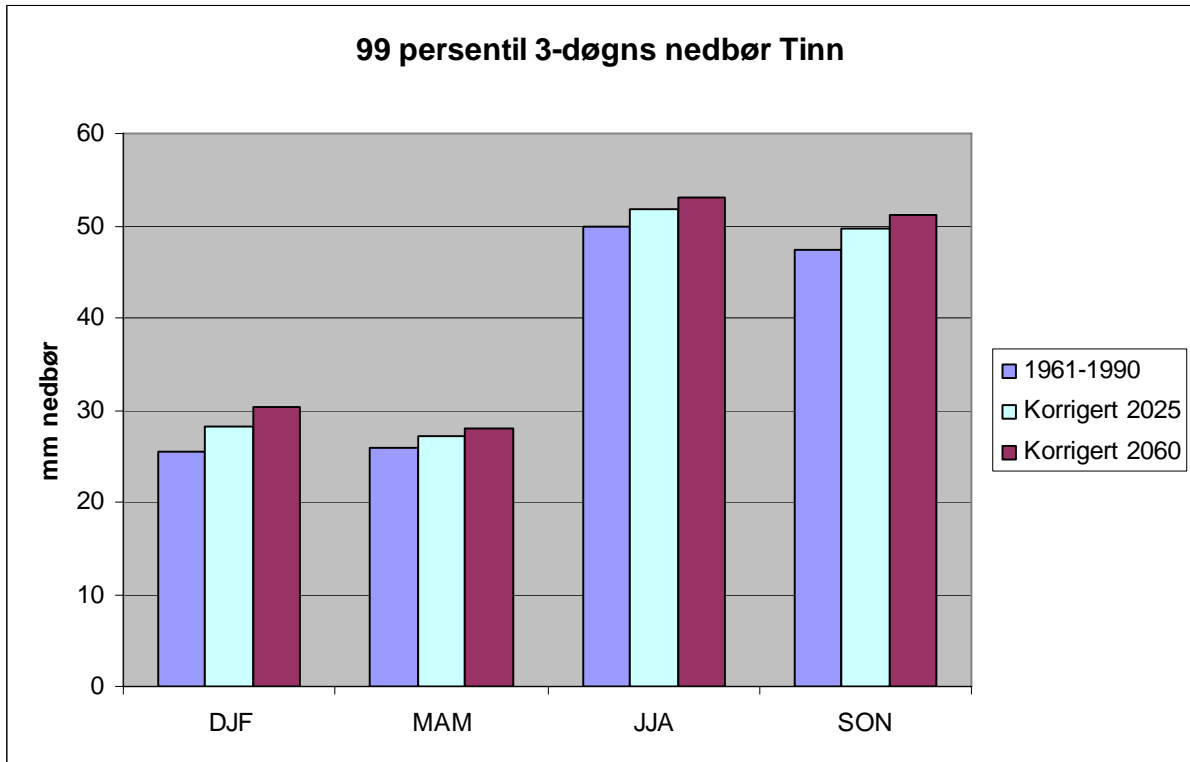
Nedbør

De midlere nedbørdataene viser at sommerperioden juni til september gjennomsnittlig får mindre nedbør enn i dag, mens mai ser ut til å få noenlunde uendret nedbør. Resten av året viser framskrivningen en økning av middelnedbøren, mest uttalt for vintermånedene. Nedbørdata for kontrollperioden 1961-1990 er basert på Meteorologisk institutts målestasjon "30860 Bergeligrend", som ligger 514 moh.



Figur 5: Midlere døgnnedbør for Tinn framskrevet til 2025 og 2060. Sammenligningsgrunnlaget er normalperioden 1961-1990.

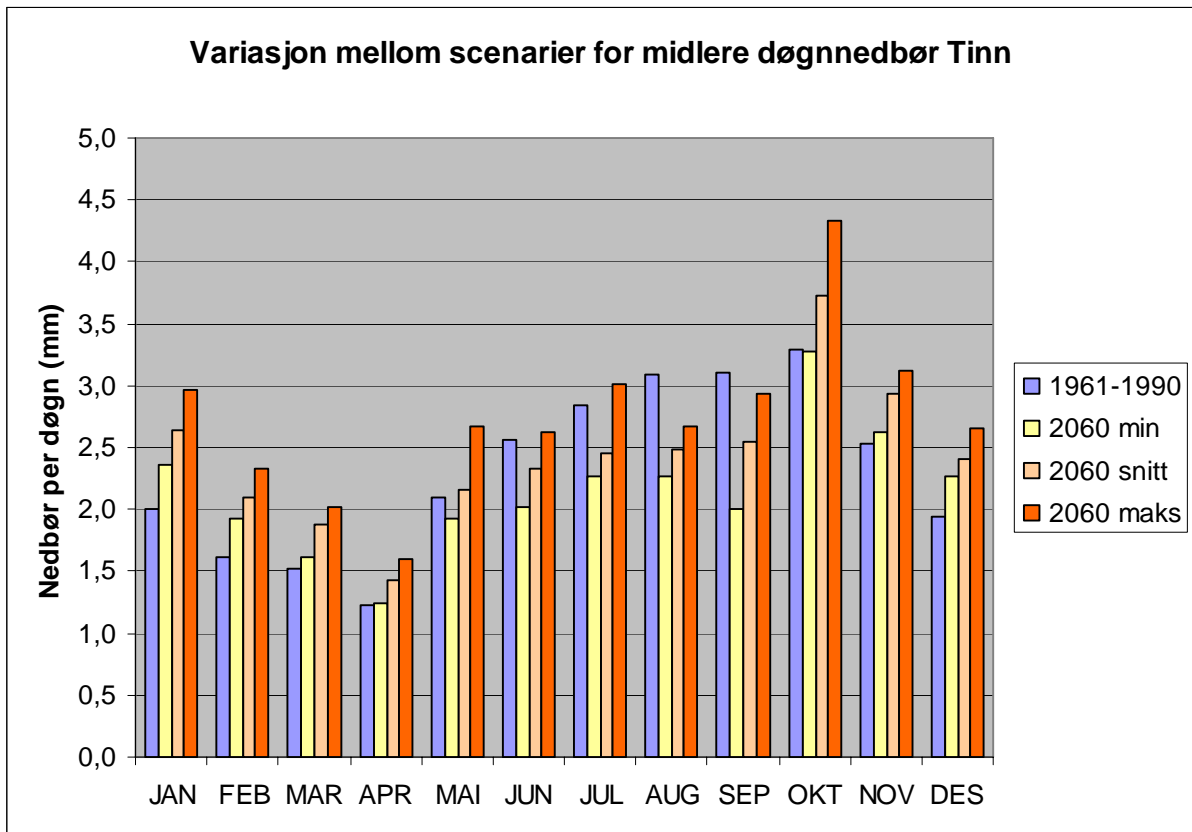
Figur 6 viser framskrivning av nedbørsintensiteten for de mest nedbørrike tredøgns-periodene. 99-persentilen viser nedbørverdien som vil overstiges i én av hundre tredøgnsperioder. Når denne verdien øker er det et uttrykk for kraftigere skybrudd i de verste regnværsperiodene. Økningen i nedbørintensiteten ser ut til å bli sterkest i vintermånedene (DJF), med 3 mm økning av 99-persentilen fram til 2025 og 5 mm fram til 2060. Svakest er økningen om våren (MAM). Vi så i Figur 5 at gjennomsnittsnedbøren antas å gå ned om sommeren (JJA), mens Figur 6 viser en svak økning i nedbørsintensiteten de samme månedene. Det betyr at sommernedbøren går ned, men at den i noe større grad enn tidligere blir konsentrert om intense nedbørepisoder.



Figur 6: 99-persentil for 3-døgns nedbør i Tinn framskrevet til 2025 og 2060 for de fire årstidene (DJF= desember, januar og februar osv.)

Figur 7 viser at det er til dels stor variasjon mellom de tilgjengelige nedbørscenariene for Tinn. Diagrammet viser høyeste og laveste anslag for døgngnedbøren i 2060, sammen med snittet av de åtte modellene. De blå søylene representerer normalperioden 1961-1990. Særlig for månedene januar, september og oktober er det store sprik mellom de scenariene som står til rådighet. For mai, juni og juli er det slik at det laveste scenariet indikerer redusert nedbør, mens det høyeste scenariet viser nedbørsøkning. Spredningen i nedbørsscenarioene for Tinn er likevel ikke like stor som for en del andre kommuner.

Det kan virke forvirrende at scenarier til dels peker i ulike retninger. Samtidig går det ikke an å hevde at noen framskrivinger er mer sannsynlige enn andre. Alle scenariene bygger på samme forutsetning om framtidige klimagassutslipp og er nedskaleringer av to anerkjente globale klimamodeller. De har dermed like stor utsagnskraft.



Figur 7: Variasjon i framskrivinger av midlere døgngnedbør i Tinn 2060 basert på ekstrem- og gjennomsnittsverdiene for åtte regionale klimamodeller.

Spørsmål til kommunen:

Vi har nå presentert klimascenario for 2025 og 2060. Med den kjennskap dere har til lokalklimatiske forhold, gir det mening å presentere *ett* klimascenario for hele kommunen?

Er det sider ved det presenterte klimascenariet dere har kommentarer til eller innvendinger mot?

Endringer i naturlig sårbarhet

Med utgangspunkt i klimascenariet ovenfor skal vi nå presentere vår tolkning av hvilke følger disse klimaendringene kan få for den naturlige sårbarheten innenfor de naturskadetemaene som drøftes for Tinn kommune, dvs. skred og flom.

Skred

Den årlige fordampningen ser ut til å øke med mer enn 100 mm, mens nedbøren er ventet å øke med 5-10 %. Effekten av økt fordampning vil være større enn effekten av økt nedbør. Totalt gir dette lavere grunnvannstand og mer sug i finkornede jordarter. Generelt må en regne med at det må lengre nedbørperioder til for å få utløst grunne skred enn i dag fordi grunnen generelt er tørrere.

Regnsesongen om høsten øker i lengde og mengde og dette øker sannsynligheten for jordskred (sommerhyppigheten er uendret eller går ned). Generelt så blir snøskredsesongen kortere, men økt nedbør og mildere vintre gir mulighet for både snø- og sørpeskred. Det er grunn til å tro at periodevis store snømengder kan gi større snøskredfare i fjellet. Periodene med snø-/sørpeskred kan dermed bli mer intense uten at totalt antall skred per år øker fordi "årmengden" for snø avtar. Sannsynlighet for flomskred følger sannsynligheten for jordskred. Bebyggelsen i Rjukan er utsatt for nær alle typer skred, og høydefordelingen gjør at en særlig må være oppmerksom på sørpeskred

I motsetning til i jord, har en etter en tidligere steinsprangepisode i Tinn konkludert med at en svært tørr sommer gir økt steinsprang fordi vann som normalt gir sug i sprekker, totalt tørker bort. Redusert gjennomsnittsnedbør om sommeren kan derfor øke sannsynligheten for steinsprang i Tinn.

Flom

Flom i Måna avhenger av Møsvann og modellkjøringer av flomforholdene her tilsier at årsflommen vil avta som følge av kortere vinter og mindre snømagasin i det regulerte området. Det ventes at flom og skred i mindre elver og bekker langs dalsidene vil øke om høsten.

Tabell 2: Antatte konsekvenser av klimaendringer for naturskadesituasjonen i Tinn.

Bedring av situasjonen	Forverring av situasjonen
Det skal lengre nedbørperioder til for å utløse grunne skred enn i dag fordi grunnen blir tørrere pga økt fordampning. En regner med uendret eller noe redusert skredhyppighet om sommeren.	Redusert sommernedbør kan gi økt fare for steinsprang. Det kommer av at i somre med lite nedbør kan steinsprang bli hyppigere fordi vann som normalt gir sug i sprekker, tørker bort.
Snøskredsesongen blir kortere enn i dag.	Mildere vær og mer nedbør om vinteren vil kunne gi hyppigere sørpeskred i tillegg til tørrsnøskred. Bebyggelsen i Rjukan er skredutsatt og høydefordelingen gjør at en vil være særlig sårbar for sørpeskred.
	Periodevis store nedbørmengder om vinteren kan gi større snøskredfare i fjellet.
Årsflommen i Måna vil bli mindre pga kortere vinter og mindre snømagasin.	Mer flom og skred i mindre elver og bekker om høsten.

Spørsmål til kommunen:

Er det deler av vår framstilling av endringer i naturlig sårbarhet dere har kommentarer til eller er uenige i?

Samfunnsscenario

Etter å ha presentert klimascenarier for Tinn vil vi nå se nærmere på to såkalte samfunnsscenarier for kommunen. Men hva innebærer det vi kaller et *samfunnsscenario* eller *scenario for samfunnsutvikling*? Enkelt fortalt er et samfunnsscenario en framtidshistorie, en fortelling som beskriver hvordan det *kan* gå et visst antall år inn i framtida. Ofte bruker vi scenarier til å utforske "mulighetsrommet." Et samfunnsscenario kan gjerne nyttiggjøre seg av modellberegninger, men kjennetegnes ellers av at det trekkes inn ulike *kvalitative* aspekter som har betydning for utviklingsforløpet. Det typiske for en samfunnsscenarioanalyse er at den har bearbeidet en rekke kvantitative og kvalitative data, og brukt disse på en konsistent måte i en framtidshistorie. Scenarioskriving er slik en metode for å holde sammen kunnskap fra flere fagfelt, og det fremste metodekravet er at utvelgelsen av fakta og etableringen av årsaksforhold skjer på en logisk og sammenhengende måte. Samfunnsscenarioene blir best når de baserer seg på tilgjengelig empirisk og teoretisk kunnskap om demografi, økonomi, infrastrukturer, regional utvikling, osv. Det er likevel alltid en fare for at scenarioforfatteren framstiller en framtidstilstand som hun synes er ønskelig, men som ikke er like troverdig for leseren. Troverdigheten økes imidlertid ved at faglig innsikt legges til grunn – og at scenariet er ærlig nok til å ta med seg bivirkninger og uønskede aspekter ved utviklingen.

Samfunnsscenarioene vi her skal presentere er skrevet av Tor Selstad. Selstads scenario er bygd rundt et system bestående av følgende elementer: (1) **befolkningen**, (2) **arbeids- og næringsliv**, (3) **bosetting og bygde strukturer** og den generelle (4) **mentalitet** i epoken. I bunnen for scenariene ligger kvantitative data om folketallsutvikling hentet fra Statistisk sentralbyrå. Valget av befolkning som det sentrale elementet bygger på blant annet på vurderingen at mennesker og såkalt *humankapital* er den viktigste faktoren når det gjelder næringslivsutviklingen i dette århundret. De valgene folk flest gjør kan få stor betydning og derfor blir det ifølge Selstad viktig å forstå også innbyggernes mentalitet.

Som klimascenarioene vi tidligere har presentert, er også samfunnsscenarioene laget for årene 2025 og 2060. Vårt første samfunnsscenario er ett av mange mulige scenarier for hvordan Tinn kan se ut i 2025. I vårt andre samfunnsscenario, fra 2060, behandler Selstad Tinn som en del av storregionen Øst Telemark. Tor Selstad er opptatt av at scenarioskriving ikke bare innebærer å se framover, men at det også er nødvendig å beherske samtiden og forstå historien for å kunne si noe meningsfullt om framtiden. Derfor starter vårt kommunesenario for 2025 med noen historiske betraktninger om Tinn:

Samfunnsscenario 2025: Tinn – industrisamfunnet som ikke ville dø

Vi forflytter oss til ei innlandsbygd, men denne er ikke basert på landbruk eller fiske som de fleste norske utkantsamfunn er. Periferisamfunn kan også være ensidige industristeder bygd opp rundt en bedrift eller bransje som er i tilbakegang. Tinn er et slikt sted, selve erketyper på isolert og ensidig industristed. Stedets beste tid var de første femti årene, til tidlig sekstitall. Da reduserte Norsk Hydro sin virksomhet dramatisk.

Historie

Tinn er et ektefødt barn av industrialiseringen rundt 1905 – "den nye arbeidsdagen" også kalt. På Rjukan realiserte Sam Eyde og Christian Birkeland ideen om å lage kunstgjødsel av luft – og store mengde elektrisk kraft. Kraft var det nok av i Vestfjorddalen, der Rjukan vokste fram på ei smal stripe i dalbunnen. I løpet av meget kort tid ble dette en by med mer enn 8.500 innbyggere. Ved århundreskiftet var innbyggertallet nesten halvert, men det har vokst litt fram mot år 2025.

Rjukan var et resultat av en storstilt industrialiseringsstrategi basert på kraft. I gründertiden for Norsk Hydro kunne ikke kraft overføres langt uten stort tap, og produksjonsstedet måtte ligge nær kraftkilden. Slik ble kraftstasjonen på Vemork og salpeterfabrikken til Norsk Hydro hjørnesteinene som Tinn og Rjukan hvilte på. Mange trodde disse industristedene var sikret evig liv. Men teknologien forandret seg, og etter hvert ble det fullt mulig å overføre kraft over lange strekninger. På sekstitallet ble det foretakets strategi å forskyve virksomheten sørover i Øst-Telemark, som er den regionen Tinn tilhører.

Tinn har siden drevet et nærmest kontinuerlig omstillings- og tiltaksarbeid for å kompensere tapet av arbeidsplasser og opprettholde befolkningen. Det har lyktes sånn passe. Etter nedgangen på seksti og syttitallet har befolkningen stabilisert seg. I løpet av de tjue årene har det kommet om lag en ny person i året!

Konsentrasjon og aldring

I befolkningen er det nedgang blant barn og unge, mens voksenalderen er stabil. Men Tinn har et formidabelt eldreproblem i form av mange i den tredje og fjerde alder. På den andre siden er det nedgang blant personer over åtti år, så omsorgspresset er ennå ikke utålelig. Men de unge eldre presser på, om de da ikke velger å flytte til et vennligere sted i pensjonsalderen.

Rjukan har trekt til seg relativt mange innvandrere, faktisk er det de som bidrar til befolkningsstabiliteten. De kommer dessuten godt med i eldreomsorgen, men de er også etterspurte i det private næringslivet.

Nesten alle i den store kommunen bor tett, og også innflytterne bosetter seg helst der. Dermed klarer Rjukan å klare seg fast som en liten småby i fjellverdenen. I motsetning til i mange andre tettsteder utgjør kommunesenteret og byen viktige attraksjoner.

Tabell 3: Befolkningsutviklingen i Tinn 2005-2025

Tinn	2005	2025	2025		Endring Tinn		Endring Norge
			Andel	Indeks	absolutt	relativt	
Aldersfordeling:							
0-20	1 517	1 292	20,2	0,9	-225	-15 %	1 %
20-66	3 772	3 731	58,3	1	-41	-1 %	11 %
67-80	615	1 014	15,8	1,3	399	65 %	63 %
80-	476	368	5,7	1,2	-108	-23 %	16 %
Etnisitet:							
Etniske nordmenn	5 860	5 746	89,7	1	-114	-2 %	14 %
Innvandrere	520	659	10,3	1,4	139	27 %	8 %
Bosetting							
Tettsted	4 386	5 583	87,2	1	1 197	27 %	21 %
Spredt	1 994	822	12,8	0,8	-1 172	-59 %	-15 %
Befolkning	6 380	6 405	100	1	25	0 %	13 %
Yrkesbefolkning	2 896	2 865	100	1	-31	-1 %	11 %

Fortsatt industrisamfunn

Rjukan har klart å opprettholde en industristruktur. Med en lokaliseringindeks på 1,7 er Rjukan fortsatt et av de mest utpregede industrisamfunnene i Norge. Andre sterkt overrepresenterte sektorer er kraft- og vannforsyning og bygg og anlegg. Det fins mange gode fagarbeidere på Rjukan, og bedrifter som lokaliseres dit rekrutterer lett industrivant arbeidskraft. Det er ingen vekst å snakke om i industrien målt i sysselsetting, men industristrukturen vedlikeholdes.

De andre store sektoren er varehandel og reiseliv. Reiselivet er i hovedsak hytter og selvhushold, som i vintersesongen bebos av kjøpesterke grupper som holder liv i en omfattende varehandel. Men ellers kan vi ikke si at hoteller, restauranter og varehandel har vært spesielt ekspansive næringer. I det hele tatt må vi si at næringslivet i Tinn verken preges av vekst eller nedgang, men en forbløffende stillstand. De fleste sektorene ligger på pluss/minus noen få prosenter. I sum har dette gitt en liten nedgang i antall arbeidsplasser. Dersom intet uventet skjer – på Rjukan, i Tinn eller i den større regionen – vil dette fortsette være et samfunn i nullvekst.

Tabell 4: Næringsstrukturen i Tinn, 2005-2025

Tinn	2005	2025	2025		Endring Tinn		Endring Norge
			Andel	Indeks	absolutt	relativt	
Næringer:							
Jordbruk, skogbruk og fiske	88	89	3,1	1,2	1	1 %	-16 %
Olje- og gassutvinning, rørtransport	-	-			-	0 %	66 %
Industri og bergverksdrift	450	456	15,9	1,7	6	1 %	-12 %
Kraft- og vannforsyning	110	108	3,8	6,7	-2	-1 %	-5 %
Bygg og anlegg	311	304	10,6	1,7	-7	-2 %	-1 %
Varehandel, hotell og restaurant	461	459	16	0,9	-2	0 %	8 %
Samferdsel	145	145	5,1	0,8	0	0 %	-3 %
Finans og forretningsmessig tjenesteyt.	189	177	6,2	0,4	-12	-6 %	36 %
Øvrig privat tjenesteyting	105	106	3,7	0,4	1	1 %	23 %
Offentlig sektor	1 037	1 020	35,6	1,1	-17	-2 %	15 %
Arbeidsplasser	2 896	2 865	100	1,0	-31	-1 %	11 %

Tinns bygde strukturer er sterkt preget av at den spredte bosettingen er mer enn halvert de siste tjuårene. I 2025 omfatter den kun 800 mennesker, stort sett knyttet til landbruket. Rjukan har hatt få problemer med å huse sin nokså statiske befolkning. I tillegg kommer tettstedene Austbygdi og Miland med rundt 400 innbyggere på hvert sted.



FIGURFORKLARING:

- CBD
- Tettsted
- Vei, veinr.
- Jernbane
- Elv
- Vann
- Flyplass
- Industri

Figur 8: Tinn kommune

Rjukan er på alle vis en trang bebyggelse, klemt opp til fjellsidene. Opprinnelig ble stedets kontakt med omverdenen ivaretatt med jernbanen og jernbaneferja, men i våre dager skjer transporten landeveis. Hovedåren er riksvei 37 mot Kongsberg i øst, og over Haukelifjellet i vest.

Tinn og Rjukan har tatt over teledødens litt trassige mentalitet, og klører seg fast mot alle odds. Den regionale trassigheten har også blitt forsterket av deltakelse i "Euromontana", der Tinn har fått lære at de ikke kjemper alene om å sikre fjellbosetting. I Europa er fjell synonymt med distrikt og periferi. Det gjelder for så vidt også Tinn, men det er samtidig en moderne periferi som har noe å lære til europeiske landsbyer i alpeland.

Gaustadtoppen og fjellet nord og sør for Vestfjorddalen er et av de få stedene der det årvisst kan tilbys gode vinterforhold for langrenn og alpint. Fra sine søsterområder i Alpene har Rjukan lært seg å utvikle sin vinterresort til høy kvalitet. Det er Alpe-regioner Rjukan måler seg mot. På et vis er derfor stedsidentiteten splittet – dels teledøl, dels fjelleuropeer – en moderne variant av ”norsk utakt” som Ernst Sars og Hans Magnus Enzensberger registrerte i sin tid.

Folk på Rjukan har ikke kastet vrak på sin industrielle fortid. Faktisk gjør det ensidige industristedet industriarbeidernes kultur og kompetanse til en styrke. I Norge er det ikke så mange som vil kle seg i overall lenger, sveise og mekke, men du finner dem på Rjukan. Dessuten har det levende industristedet Rjukan blitt en attraksjon for reiselivet.

Folket i Tinn lever nær naturen, de har levd av å bearbeide dens ressurser, og nå prøver de å selge dens fortrinn til turistene. Men helt uten risiko er heller ikke naturen her. Rjukan ligger klemt mellom fjellsidene, og snø- og steinskred forekommer hyppig. Det kan være vanskelig å holde veiene oppe.



Samfunnsscenario 2060: Øst-Telemark – fortsatt en industriregion

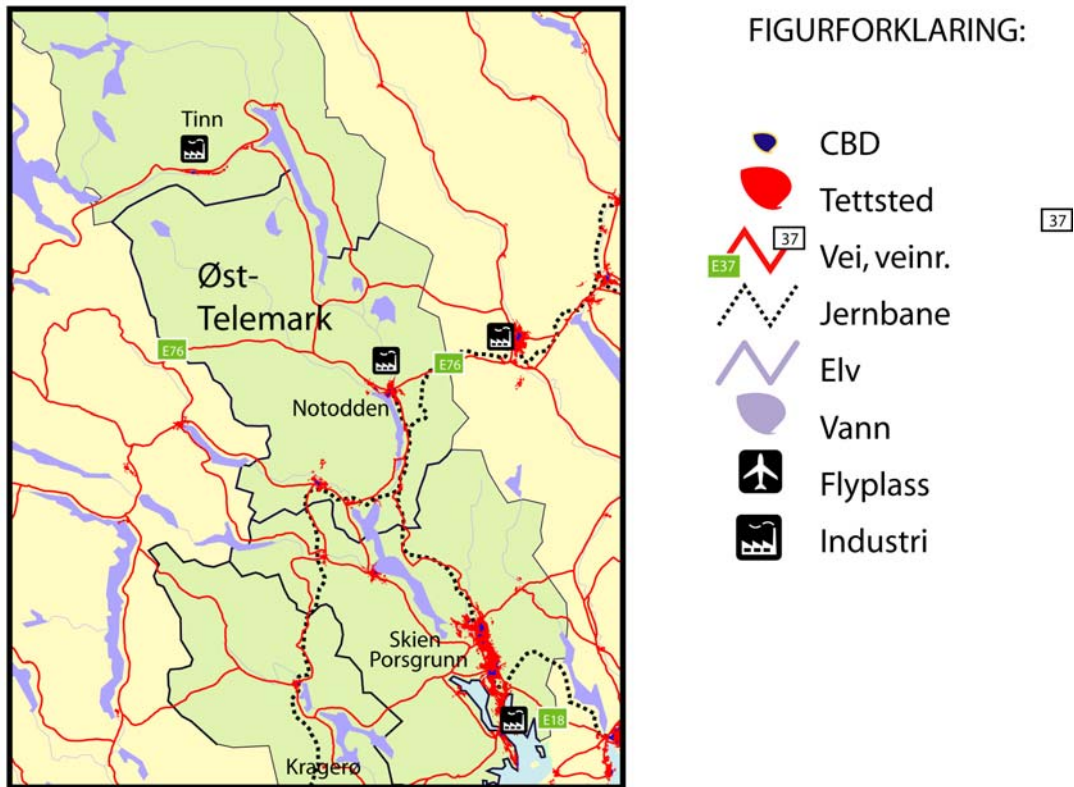
I denne delen av samfunnssceneriet for Tinn er tidsperspektivet utvidet med 35 år, fra 2025 til 2060. Dette innebærer at framskrivninger for befolkning og næringsliv ikke er tilgjengelig på kommunenivå, slik tilfellet er for 2025, men må løftes opp på et nivå som Statistisk sentralbyrå omtaler som ”storregion”. For Tinns vedkommende dreier det seg om et område som vi har valgt å kalle Øst- Telemark, jf kart nedenfor.

Da vi forlot de trassige teledølene i Tinn i 2025 hadde de fremdeles klart å holde sitt tradisjonstunge industrisamfunn ved like. Det skulle bli tøffere senere. Ikke det at Rjukan var tungt integrert i den oljealderen som nå gikk mot slutten, men de generelt vanskeligere tidene i landet fra ”de harde trettiårene” fikk dramatiske virkninger også i Tinn. Hydro – som i tur og orden hadde skapt både Notodden, Rjukan og Porsgrunn – trakk seg nå ut i samme rekkefølge. De gjenværende delene av Norges største industribedrift ble i stigende grad samlet på steder og regioner som klarte å opprettholde et visst miljø med mange bedrifter der de kunne oppnå klyngeeffekter. Rjukan viste seg ikke å være stort nok, og da det først raknet gikk det fort.

Tabell 5: Sysselsetting i næringer i Øst-Telemark 2030-2060

Næring	Sysselsatte		LQ 2060	Endring 2030-60	Tap/gevinst	
	2030	2060			Realtivt.	Arb.pl.
Jordbruk, skogbruk og fiske	1389	1326	0,88	-0,05	0,1147	159
Industri og bergverksdrift	10327	9601	1,72	-0,07	0,0444	459
Kraft- og vannforsyning	641	653	1,80	0,02	0,0623	40
Bygg og anlegg	5344	5266	1,26	-0,01	-0,0097	-52
Varehandel, hotell, restaurant	12109	12593	1,00	0,04	-0,0201	-243
Samferdsel	3431	3333	0,84	-0,03	-0,0036	-12
Finans/forretningstjenester	7808	9294	0,74	0,19	-0,0426	-333
Øvrig privat tjenesteyting	4496	4686	0,71	0,04	-0,1172	-527
Offentlig sektor	24450	27094	1,17	0,11	-0,0051	-125
Sum	69996	73847	1,00	0,06	-0,0239	-633

Utviklingen i Øst-Telemark⁴ preges derfor av en industriell kontraksjon, og samtidig en sentralisering til Skien-Porsgrunn. Det store senteret er og blir Herøya. Det begynte som utskipingssted for kunstgjødsel, men endte opp som tungindustriell klynge. Der finnes ikke bare den tradisjonelle kjemiske og metallurgiske industrien, men også nye bransjer i solenergi og beslektede felt. Regionen Øst-Telemark er fortsatt i 2060 sterkt overrepresentert i alle vareproduserende bransjer (inklusive kraft/vannforsyning og bygg- og anlegg). De fleste industrialister som ville starte industrivirksomhet i beslektede bransjer spør seg om det fins muligheter på Herøya. Vi kan derfor ikke si at Øst-Telemark har gjenfunnet vekstevnen, men de har i industriell forstand beholdt den.



Figur 9: Øst-Telemark

Regionen er ikke like vellykket i de tjenesteytende næringene, bortsett fra offentlig sektor. I Øst-Telemark finner vi høyskoler i Notodden, Bø, Skien og Porsgrunn, men igjen ser vi at de forretningsmessige tjenestene er mindre dynamiske. Ennå i 2060 henger Skien-Porsgrunn fast i sin industrielle fortid. Selv om den sammenvokste tvillingbyen er blitt en storby, har den ikke det samme bymessige preget som vi for eksempel finner i Kristiansand. Dens manglende attraktivitet som serviceby får også de nordlige deler av regionen til å se andre veier. Notodden og Tinn samarbeider heller med Kongsberg for å styrke seg som industrisentra.

⁴ Storregionen Øst-Telemark er en fusjon av de økonomiske regionene Tinn, Notodden og Skien-Porsgrunn.

Spørsmål til kommunen:

Er det deler av vår framstilling i kapittelet om samfunnsscenario som dere har utfyllende kommentarer til, både med hensyn til indre logikk i framstillingen, og ønskelighet og realisme ved scenariet?

Samfunnsscenariet for 2025 har en lengre tidshorisont enn kommuneplanen, men ligger likevel ikke lengre fram i tid enn at en kan gjøre sammenligninger mellom disse. Hvilke grunnleggende forskjeller i samfunnsutvikling kan man lese ut av 2025-scenariet og gjeldende kommuneplan, evt. andre planer med lang tidshorisont (næringsplan o.l.)?

Dersom langsiktige plandokumenter og 2025-scenariet peker i ulike retninger, hvilke forklaringer ser dere på dette?

Drøfting av sårbarhet for naturskade

Vi har nå lagt fram scenarier for henholdsvis klimaendringer og samfunnsendringer for Tinn i årene 2025 og 2060. Nå blir utfordringen å se disse scenariene i sammenheng og drøfte hvordan de mulige endringene kan påvirke utfordringene med naturskade i kommunen. Er det trekk ved det samfunnet vi beskriver i 2025 og 2060 som kan få innvirkning på sårbarheten for naturskade i kommunen? Og er det mulig å trekke noen konklusjoner fra de klima- og samfunnsendringene vi har beskrevet?

La oss med en gang slå fast at det er et vanskelig terreng vi nå beveger oss inn i, og det er ikke gitt at vi ender opp med entydige svar. Vi mener likevel det er viktig at vi gjennomfører det tankeeksperimentet det innebærer å prøve å forutse hva endringer av samfunn og klima i kombinasjon kan få og si for det enkelte lokalsamfunn.

På dette stadiet har vi ikke ønske om å presentere "konklusjoner" av noe slag, men snarere invitere til en diskusjon internt i kommunen om hvilke utfordringer man kan lese ut av de presenterte scenariene. Som hjelp til en slik diskusjon har vi laget en tabell som kombinerer de aktuelle naturskadetema (for Tinn skred og flom) med de fire elementene som samfunnsscenarioet bygger på. For samfunnsendringene er det tatt utgangspunkt i scenariet for 2025, mens elementene om naturskade er hentet fra konklusjonene fra klimascenariodelen som gjelder i tidsrommet fram mot 2060, uten å skille eksplisitt mellom 2025 og 2060.

I denne matrisen har vi fylt inn forslag til spørsmål som diskusjonen kan ta utgangspunkt i, men vi vil understreke at det er verdifullt om gruppa kommer fram med egne problemstillinger som kanskje oppleves som mer relevante enn de vi har presentert. Tilbakespill fra kommunene vil bli bygd inn i vår endelige drøfting i sluttrapporten fra prosjektet.

	Skred	Flom
	<ul style="list-style-type: none"> - Uendret eller redusert skredaktivitet om sommeren. Hyppigere steinsprang. - Kortere snøskredsesong - Hyppigere sørpeskred og tørrsnøskred. Større snøskredfare i fjellet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mindre årsflom i Måna - Mer flom og skred i mindre elver og bekker om høsten
Befolkning <ul style="list-style-type: none"> - Befolkningsstabilitet pga innvandring - Økt levealder 	Kan den aldrende befolkningen komme til å spise av de kommunale midlene og føre til nedprioritering av f. eks sikringsarbeid?	
Arbeids- og næringsliv <ul style="list-style-type: none"> - Nedgang i primærnæringer - Fortsatt industrisamfunn - Utvikling av reiselivet: vinter og fjelldestinasjon 	Kan nedgang i ressursbaserte næringer føre til mangel på kunnskap om lokale naturforhold og gi grunnlag for uheldig arealdisponering?	
	Kan utviklingen av området som vinterdestinasjon og utsiktene til økt snøskredfare føre til større utfordringer i forhold til sikkerhet i fjellet?	
Bosetting og bygdestrukturer <ul style="list-style-type: none"> - Sentralisering/urbanisering (Rjukan) - Halvering av spredtbodd befolkning 	Kan utvidelse av tettbebyggelse i Rjukan føre til press i retning av å bygge på skredfarlig areal?	Vil sentralisering og urbanisering kunne gi overbelastning på avløpsnett? Vil det i så fall forsterke problemene med tilbakeslag som kan ventes som følge av mer intens nedbør om vinteren? Kan sentraliseringen i Rjukan føre til press i retning av å bygge på flomutsatt areal?
Mentalitet <ul style="list-style-type: none"> - "Den tredje alder" lengre - Fortsatt industrikultur 	Kan forventning om regularitet og normalitet i samferdsel øke faren for at veg og jernbane holdes åpen i perioder med økt skredfare?	Vil de store industriaktørene ta større ansvar for sikring mot naturskade enn det vi har vært vant til?

Kommunens evne til å håndtere naturskade

Til nå har vi presentert scenarier for klima- og samfunnsendringer for henholdsvis år 2025 og år 2060. I denne avsluttende delen vil vi se nærmere på kommunens evne til å håndtere naturskade. Da tenker vi ikke først og fremst på krisehåndtering, men på kommunens evne til å drive forebyggende arbeid. Hvilket juridisk ansvar ligger på kommunene når det gjelder sikringstiltak og forebygging mot naturulykker, og hvilke rammebetingelser må kommunen forholde seg til på dette området? Samtidig henger forebyggingsarbeid også sammen med *erstatningsansvar* siden eventuelle endringer i erstatningsordninger kan komme til å påvirke kommunenes prioritering av det forebyggende arbeidet. Det er derfor nyttig å se på i hvilken grad kommunene i dag kan holdes økonomisk ansvarlige ved erstatningsoppgjør etter naturskade.

I denne avsluttende delen av rapporten ser vi ikke lenger kun framover, men åpner for en vurdering av dagens situasjon i kommunene. Samtidig er det viktig å ta høyde for hvordan de framtidige naturskadeutfordringene vi har skissert tidligere i notatet kan komme til å stille nye krav til kommunen som institusjon. Vi oppfordrer derfor kommunene til å ta drøftingene rundt *framtidige* klima – og samfunnsutfordringer med inn diskusjonen om kommunenes rammebetingelser slik de er *i dag*.

Kommunen som plan- og bygningsmyndighet

Kommunen har som plan- og bygningsmyndighet hovedansvaret når det gjelder sikring og forebygging av naturskader. Naturskadeloven plikter kommunen til å treffe forholdsregler mot naturskader slik som bestemt i plan- og bygningsloven. Naturskadeloven pålegger altså kommunen et generelt ansvar for å sikre potensielle fareområder og det er i utgangspunktet kommunen som skal dekke utgiftene ved sikringstiltak. I en del tilfeller kan kommunen kreve utgifter refundert av grunneier, men denne refusjonsbestemmelsen har så langt vært lite benyttet i praksis. Når det gjelder støtteordninger til kommunale sikringstiltak har Statens naturskadefond en liten post avsatt til slik finansiering. Tilskudd gis fortrinnsvis til kommuner med dårlig økonomi og stort sikringsbehov. Det gis tilskudd begrenset oppad til 80 prosent av de budsjetterte kostnadene, resten må garanteres av kommunen. NVE forvalter midler til sikring som er bevilget over statsbudsjettet og har en ordning der det kan søkes om bistand. NVE har ikke et pålagt ansvar for dette, men kan gi bistand til sikringstiltak mot flom, erosjon og skred. Siden 2004 har Statens landbruksforvaltning på oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet evaluert hele naturskadeordningen, inklusive erstatningsdelen; en gjennomgang som skal lede til et forslag til ny naturskadelov. Vurderingen gjelder blant annet hvilke skadetyper ordningen skal omfatte og avgrensinger i forhold til andre lovområder.

Etter dagens plan- og bygningslov § 25-5 er kommunene ansvarlige for å hindre eller stille krav til utbygging i fareområder. Dette vil si at kommune plikter å regulere områder som kan være utsatt for naturskade som fareområder. Pbl § 68 gir kommunen et spesielt ansvar for oppmerksomhet overfor naturskader når de behandler byggemeldinger og dele- og byggesøknader. Hvis kommunen har konkret kunnskap om at det foreligger fare som kommer inn under § 68, skal søknad avslås og sikringstiltak påbys. Deretter blir det søkerens ansvar å dokumentere at fare ikke foreligger eller at nødvendig sikring blir gjort. Det er søkeren selv som må engasjere konsulenthjelp for å avklare sikringstiltak, mens kommunen skal kontrollere at sikringen er tilstrekkelig.

Regjeringen la 15. februar 2008 fram forslag til ny plandel i plan- og bygningsloven⁵, som ventelig skal tre i kraft 1. juli 2009. I loven gjøres det flere endringer som kan få konsekvenser for kommunen sitt arbeid med forebygging av naturskade. En av lovendringene innebærer et krav om *risiko- og sårbarhetsanalyser* (ROS) i arealplanlegging. I dag er det anbefalt at beredskapshensyn innarbeides i arealplaner gjennom bruk av ROS-analyser, men slike analyser er ikke lov hjemlet etter dagens regelverk. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) gjennomfører årlig en undersøkelse om status for samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeid i kommunene. Kommuneundersøkelsene fra 2006 og 2007 viser at kun ca. en av fire norske kommuner har gjennomført en ROS-analyse på arealbruk de siste fire årene. I proposisjonen til ny pbl er det i § 4-3 fastsatt at kommunen som planmyndighet skal påse at risiko- og sårbarhetsanalyser gjennomføres i planområdet, eller de

⁵ Ot. Prp 32 (2007-2008): <http://www.regjeringen.no/nn/dep/md/Dokument/Proposisjonar-og-meldingar/Odelstingsproposisjonar/2007-2008/Otprp-nr-32-2007-2008-/9.html?id=500646>

skal selv gjennomføre en slik analyse. Områder med fare, risiko eller sårbarhet skal etter den nye loven § 11-8 avmerkes i kommuneplanens arealdel som *hensynssoner*. Til disse hensynssonene skal det høre med retningslinjer og bestemmelser for bruk av areal, som ivaretar de aktuelle fare- og risikohensyn i området. Hensynssonene som er fastsatt i kommuneplanens arealdel skal etter § 12-6 være grunnlag for utarbeidelse av reguleringsplan. I reguleringsplanen kan kommunen enten videreføre hensynssonene fra kommuneplanens arealdel, eller innarbeide hensynet i arealformål og bestemmelser. Ved framleggingen av lovforslaget la regjeringen vekt på at den nye planloven vil styrke hensynet til miljø og klima. Miljøvernminister Erik Solheim uttalte blant annet at "den nye loven gir lokale myndigheter muligheten til å møte klimautfordringene (...)". Det nye lovforslaget preges generelt av at mer makt og flere oppgaver er lagt til kommunene.

Kommunens erstatningsansvar

Tidligere utredninger har vist at det eksisterer til dels sprikende oppfatninger om hvorvidt kommunene kan bli økonomisk erstatningspliktige som følge av mangelfull utførelse av rollen som plan- og bygningsmyndighet. I Norge har man en todelt ordning når det gjelder erstatning ved naturskade: *Naturskadeerstatning* ytes av Statens naturskadefond i samsvar med *naturskadeloven* som erstatning for skade på verdier som ikke kan forsikres. *Naturskadeforsikring* er del av den lovpålagte brannforsikringen og innebærer at alle bygninger og løsøre automatisk er forsikret mot naturskade. Ordningen er regulert av *naturskadeforsikringsloven* og administreres av *Norsk Naturskadepool*. Når det gjelder kommunenes erstatningsansvar har den skadelidtes forsikringsselskap etter loven krav på regress fra skadevolder. Et vilkår for slik regress er at forsikringsselskapet allerede har utbetalt en forsikringssum til den skadelidte.

Det finnes ingen fullstendig oversikt over regressaker som gjelder naturskade som har vært ført mot norske kommuner fra forsikringsbransjens side. En gjennomgang av tidligere dommer viser at utfallet har gått begge veier, dvs. både "for" og "imot" kommunene. Av sakene finner man flere der kommuner har stått tiltalt etter pbl § 68, for å ha gitt byggetillatelse i fareområder. Blant nyere saker finner man dem som omhandler såkalt "urban flom" og kommunen som eier av avløpsnett. Tall fra forsikringsbransjen viser at regn er den desidert viktigste kilden til skader og at vannskader utgjør en stor, og økende, andel av forsikringsutbetalingene. Omfattende ødeleggelse kan bli følgen når avløpsledninger er underdimensjonerte eller tilstoppet og det kommer store mengder nedbør. Naturskadeforsikringsloven har blitt forstått slik at den ikke omfatter vannskade ved flom som følger av at ledningsnett i en by blir overbelastet og forårsaker tilbakeslag i avløpsnett. I 2001 ble kommunens ansvar som ledningseier skjerpet ved ny § 24a i forurensningsloven. Tidligere hadde ikke ledningseier objektivt ansvar for oversvømmelser ved ekstraordinære nedbørsmengder. I 2007 falt det imidlertid to oppsiktsvekkende dommer i saker som involverte kommunen som ledningseier. I mars 2007 frikjente høyesterett Stavanger kommune i en sak som en huseier og forsikringsselskapet If reiste mot kommunen etter tilbakeslagsskader ved en nedbørshendelse i 2003. Kjennelsen bygde på at Stavanger kommune i sitt sanitærreglement har en bestemmelse om ansvarsfraskrivelse ved oversvømmelse etter nedbør som overstiger forutsetningene for dimensjonering av kommunale avløpsledninger. Senere samme år ble Fredrikstad kommune i Borgarting lagmannsrett frifunnet fra erstatningskravene rettet mot dem etter en ekstremnedbørshendelse i 2002 som medførte skader på hundrevis av eiendommer. Flertallet i lagmannsretten la til grunn at regn- og flomhendelsen måtte anses som en *force majeure* situasjon, ettersom den ble vurdert til å ha et gjentakintervall som oversteg 50 år. Dette innebar at Fredrikstad kommune ikke ble vurdert som objektivt ansvarlig for skadene som regnet og flommen medførte. Disse dommene ble i etterkant omtalt som en viktig seier for kommunene. Samtidig har flere meldt en forundring over denne typen "frikjening" av kommunene. Forsikringsbransjen varsler som mulig konsekvens at selskaper kan komme til å prise seg ut i kommuner som er utsatt for vannskader. En annen løsning kan bli premiering av kommuner som tar det forebyggende arbeidet på alvor. Gjensidige er et av selskapene som i dag er med å finansiere sikringstiltak i enkelte kommuner for å forebygge det som for forsikringsselskapet utgjør de mest kostbare skadene.

Spørsmål til kommunen:

Har kommunen i dag tilstrekkelig kunnskap, administrativ kapasitet og økonomiske ressurser til å arbeide med forebygging av naturskade som følge av skred og flom?

Er ansvarsfordelingen tilstrekkelig avklart når det gjelder forebygging av disse typene naturskade?

Kan kommunen peke på noen klare hindringer når det gjelder forebygging av slik naturskade?

Innebærer forslaget til ny plandel av plan- og bygningsloven etter deres oppfatning en forbedring i forhold til noen av spørsmålene vi her har reist?

Ser dere behov for endringer i rammebetingelsene for kommunenes arbeid med forebygging av naturskade, som lovendringer (ut over ny pbl), endring i ansvarsfordeling, støtteordninger etc.?