



Vestlandsforskning-notat nr. 1/2008

Naturskade i Fredrikstad kommune

Klima- og samfunnsscenarioer 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 Fredrikstad kommune. Samfunns- og klimascenarier for 2025 og 2060</p>	<p>Notatnummer 1/2008</p> <p>Dato 06.03.08</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 30</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)</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 **Tinn** kommune. Klima- og samfunnsscenarier for 2025 og 2060. *Vestlandsforskning-notat nr. 2/2008*.
- 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
Naturskadestatus for Fredrikstad kommune.....	7
Skred.....	7
Flom.....	9
Stormflo.....	9
Klimascenario.....	11
Temperatur.....	12
Nedbør.....	13
Stormflo.....	15
Endringer i naturlig sårbarhet.....	17
Skred.....	17
Flom og stormflo.....	17
Samfunnsscenario.....	19
Samfunnsscenario 2025: Fredrikstad – plankebyen som ble avlastningsby.....	19
Historien.....	19
Sterk foryngelse, svak aldring.....	20
Fra blåsnipp- til hvitsnippny.....	21
Konurbasjon som avlaster.....	21
Et norsk California?.....	22
Samfunnsscenario 2060: Sør-Østfold – i Oslos forgård.....	23
Sør-Østfold.....	24
Drøfting av sårbarhet for naturskade.....	26
Kommunens evne til å håndtere naturskade.....	28
Kommunen som plan- og bygningsmyndighet.....	28
Kommunens erstatningsansvar.....	29

Innledning

Leseveiledning

Dette notatet er utarbeidet for Fredrikstad 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 Høgskolen i Lillehammer. I tillegg har vi etablert et samarbeid med i alt sju kommuner. Disse er:

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

Fredrikstad er samarbeidspartner i dette prosjektet på grunnlag av kommunens erfaringer med kvikkleireskred, flom og stormflo.

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" og ytterligere avgrenset til storm, skred, flom og oljeutslipp. I så måte vil dette 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 rettlinjet 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 (som i vårt tilfelle) 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 scenarier¹; 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.

¹ Det første av klimascenariene ligger bare 17 år fram i tid. Dette er en så kort periode at det er tvilsomt om utslippsreduksjoner i dag vil ha effekt på klimasystemet i 2025.

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 tidsbilder 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).

Naturskadestatus for Fredrikstad kommune

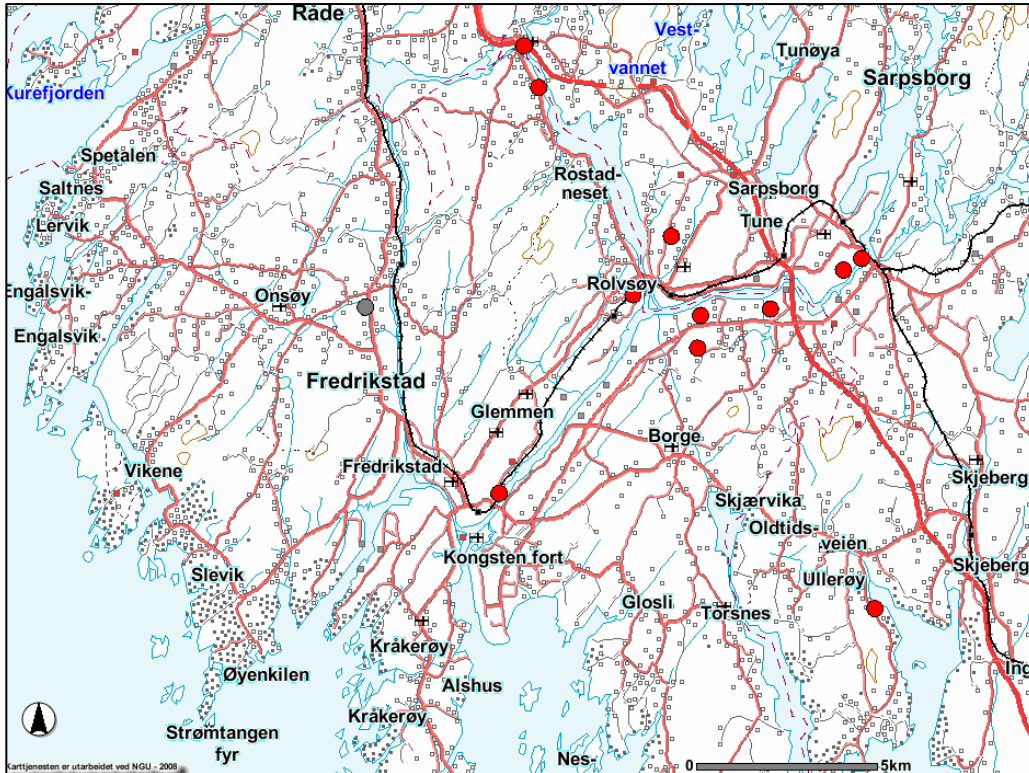
Skred

Kvikkleireskred er skred som kan forekomme i områder med utvasket marin leire. I de fleste tilfeller ligger denne leira over havnivå pga landhevinga etter siste istid. En forutsetning for at leira skal bli kvikk og rase ut er at saltpartikler over lang tid har blitt vasket ut av leira. Utløsende årsak til leirskred er oftest menneskelige inngrep som graving i forkant eller oppfylling av masse i bakkant, men også høyere grunnvannsstand og poretrykksoppbygging gjennom langvarige nedbørsperioder regnes som vanlige utløsende årsaker (Janbu m.fl. 1993). Det ser ut til at naturlig utløste leirskred gjerne kommer som resultat av ekstremnedbør etter en lang regnværsperiode med erosjon og poretrykksoppbygging. Denne siste mekanismen er klimaavhengig og kan dermed påvirkes av klimaendringer. I Nasjonal skreddatabase² er det registrert seks historiske kvikkleireskred i Fredrikstad, se Tabell 1 og Figur 1. Det var ingen omkomne ved noen av disse skredene. Det er registrert ett steinsprang ved Kjølberg i 1975 som krevde ett menneskeliv. En rekke historiske skadeskred har også funnet sted i nabokommunene, det mest kjente er Borregård-skredet 6. februar 1702, der 14 mennesker omkom.

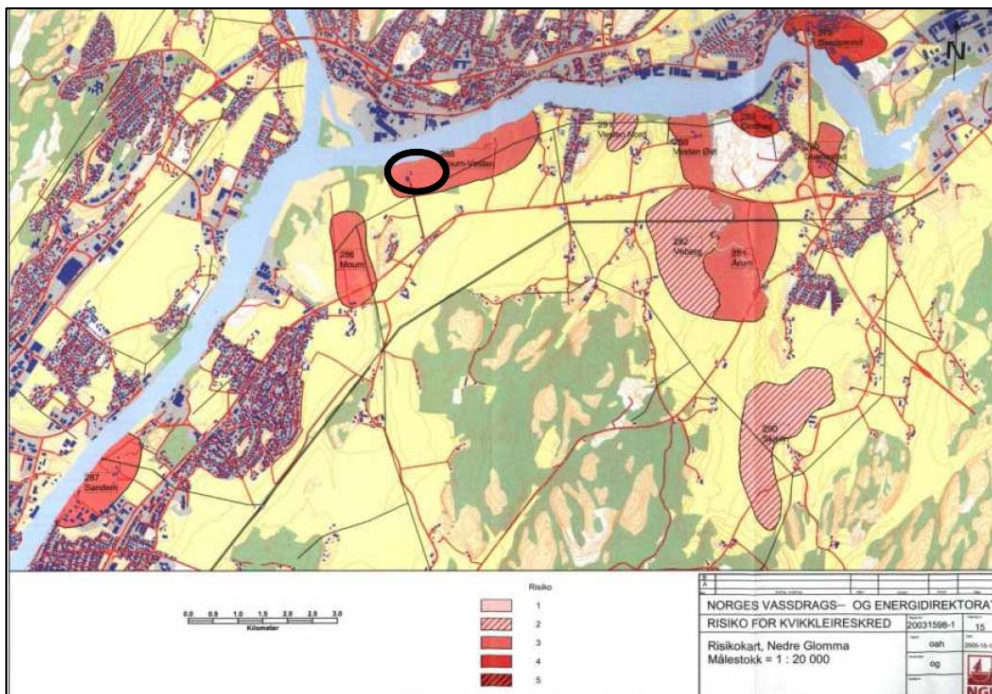
Tabell 1: Historiske kvikkleireskred i Fredrikstad med materiell skade (ingen leirskred med omkomne er registrert). Kilde: Nasjonal skreddatabase

Stedsnavn	Dato
Sanne	1923
Rolvstøy	03.05.1955
Moum (1)	1929
Moum (2)	02.01.1931
Gretnes	17.04.1925
Fredrikstad	17.08.1980

² Nasjonal skreddatabase inneholder opplysninger om alle registrerte skadeskred etter bidrag fra en rekke instanser, og er gjort tilgjengelig på Internett av NGU (www.skrednett.no).



Figur 1: Registrerte kvikkleireskred (markert som røde sirkler) i Fredrikstad kommune. Kilde: Skrednett.no/NGU



Figur 2: Kart over områder med risiko for kvikkleireskred i Nedre Glomma, Fredrikstad kommune. Område med mindre utglidning ved Mousen-Vesten høsten 2007 er markert. Kartet er utarbeidet av NGU.

I Fredrikstad er det kartlagt 12 kvikkleireområder, hvorav ett er plassert i "risikoklasse høy". Det har vært arbeidet aktivt med forebygging av kvikkleireskred i kommunen, og stabiliserende tiltak er satt i verk i enkelte områder.

Flom³

Fredrikstad ligger utsatt til for flom ved utløpet av Glomma. År om annet fører elveflom til oversvømmelser langs vassdraget, slik en opplevde i 1995. NVE har utarbeidet flomsonekart for Fredrikstad-Sarpsborg-området. I Fredrikstad har man også fått erfare hvordan kraftige regnskyll kan føre til flom. Deler av bykjernen ligger med lite fall mot Glomma og sjøen. Sterk nedbør 7. september 2002 førte til omfattende skader i private boliger etter tilbakeslag i det kommunale avløpsnettet. Nedbøren dette døgnet oversteg antall mm nedbør som er gitt som dimensjoneringsgrunnlag (50-års gjentaksintervall). Det er viktigste grunn til at kommunen i retten ble fritatt for erstatningsansvar for skadene som oppsto.



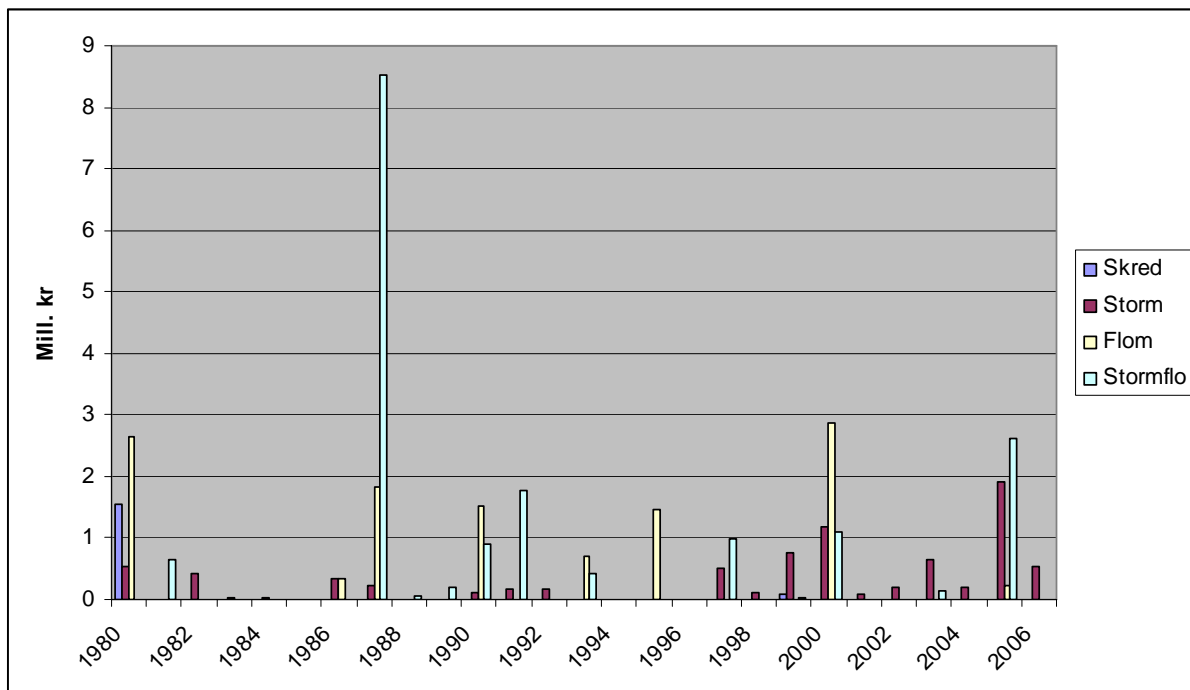
Figur 3: Fredrikstad under flommen i 1995. Foto: Fotonor

Stormflo

Stormflo er ekstremt høy vannstand i sjøen, og oppstår som en kombinasjon av astronomiske faktorer (springflo pga tidevannskreftene som månen og sola øver på sjøen) og meteorologiske faktorer (kraftig lavtrykk og oppstuvning av vann langs kysten pga vind). I nedre del av Glomma, omtrent opp til samløpet med Visterflo, er det ekstremvannstand i sjøen som gir de sterkeste flommene. Tidevannet påvirker normalvannstanden i Glomma opp til Sandesund bru, mens en ved kombinasjon av flom og stormflo kan få tidevannseffekter opp til Domberg. Det største skadepotensialet ved flom i Fredrikstad er knyttet til en kombinasjon av elveflom og springflo.

Diagrammet under viser utbetalinger fra norske forsikringsselskap i forbindelse med skred, storm, flom og stormflo i Fredrikstad i perioden 1980-2006. Stormflo er den naturskadetypen som har ført til størst skadeutbetalinger samlet i perioden (17,4 mill. kr) og som har utløst de største enkeltutbetalingene. Det skjedde i forbindelse med stormflo i 1987 da det ble gitt 8,5 mill kr i erstatning fordelt på 67 skadetilfeller. Nest viktigste skadeårsak er flom, med erstatningsbeløp på 11,6 mill kr i 1980-2006. Her var 2000 og 1980 viktige skadeår. De omtalte skadene i forbindelse med ekstremnedbøren i 2002 er ikke fanget opp av statistikken fra Naturskadepoolen. Stormskadeerstatningene beløpte seg til vel åtte mill. kr i perioden 1980-2006, mens det bare ble utbetalt 1,6 mill. kr i erstatning som følge av skred. Antall skadetilfeller i dette tidsrommet fordelte seg slik mellom naturskadetyperne: 319 stormskader, 312 flomskader, 195 stormfloskader og 19 skredskader. Erstatningene i forbindelse med naturskadeforsikring fordeler seg mellom grupper av forsikringstakere med 22 prosent til boligeiere, 9 prosent til landbruket og 69 prosent til andre. Erstatningsstatistikken fra Norsk Naturskadepool gir ikke grunnlag for finere oppdelinger enn dette.

³ Avsnittene om flom og stormflo bygger delvis på Naserzadeh, A. R. og J. Pereira (2006). Flomsonekart delprosjekt Fredrikstad og Sarpsborg. [Flomsonekart](#). Oslo, Norges vassdrags- og energidirektorat.



Figur 4: Utbetalinger gjennom Norsk Naturskadepool ved naturskade i Fredrikstad, 1980-2006. Mill. kr

Spørsmål til kommunen:

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

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 *utslippsscenarier* 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 klimaframskrivinger 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:

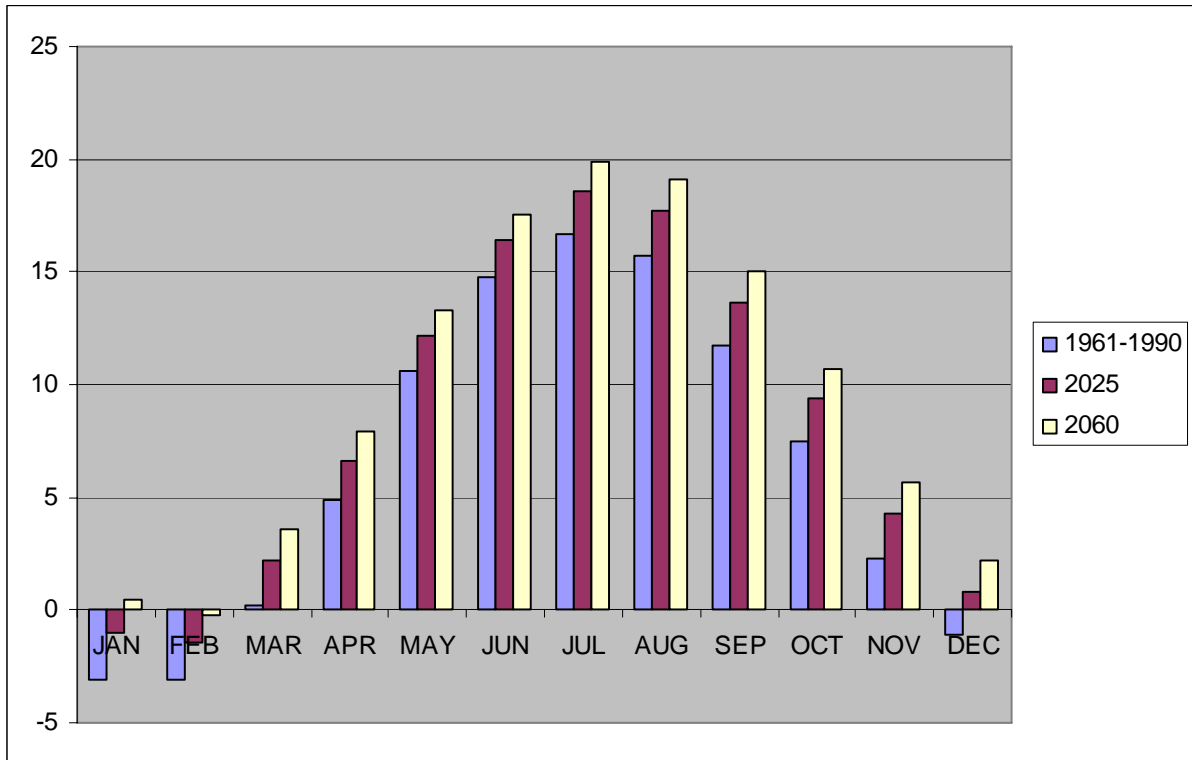
- Lokale scenarier bygger på nedskalering av globale klimadata, og slik nedskalering øker usikkerheten i scenariene. Det er derfor ulike oppfatninger blant meteorologer hvor små enheter det er grunnlag for å lage egne scenarier for. I norske klimascenarier er landet ofte delt inn i 13 nedbørregioner, 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 lavtryksbanene 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 og de meteorologiske målestasjonene 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 temperaturframskrivinger 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 forventes på årsbasis å øke med 1,7 grader fram til 2025 og 3,0 grader rundt 2060 sammenlignet med normalperioden 1961-1990. Endringen er noe større på høst og vår, noe som vil gjøre at vinteren blir kortere. Det kan se ut som om vinteren nærmest uteblir slik at høsten går over i vår. Spredning i temperaturmodellene ligger på +/- 0,4 grader fram til 2025 og +/- 0,6 grader fram til 2060.

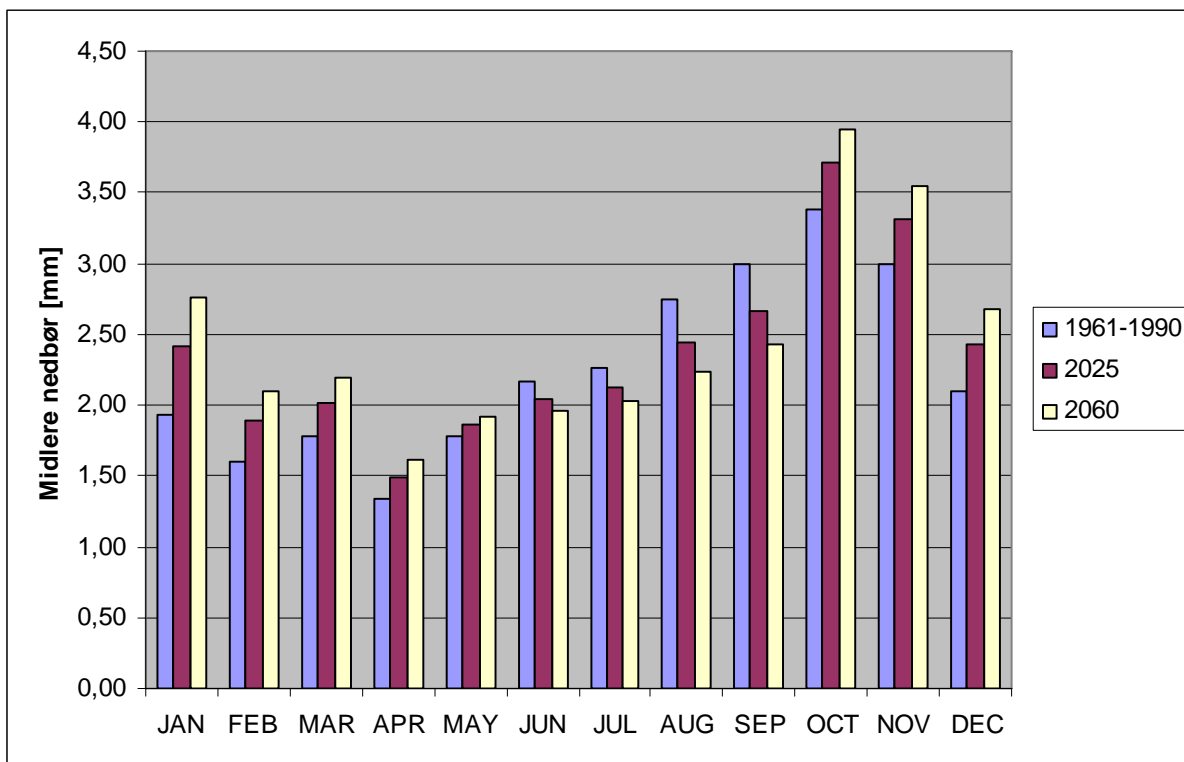
Figur 5 viser hvordan månedsmiddeltemperaturen kan ventes å stige fra normalperioden 1961-1990 til henholdsvis 2025 og 2060. Figuren viser gjennomsnittsverdien for de åtte tilgjengelige nedskalingene.



Figur 5: Månedsmiddeltemperaturen i Fredrikstad framskrevet til 2025 og 2060. Sammenligningsgrunnlaget er målinger for normalperioden 1961-1990.

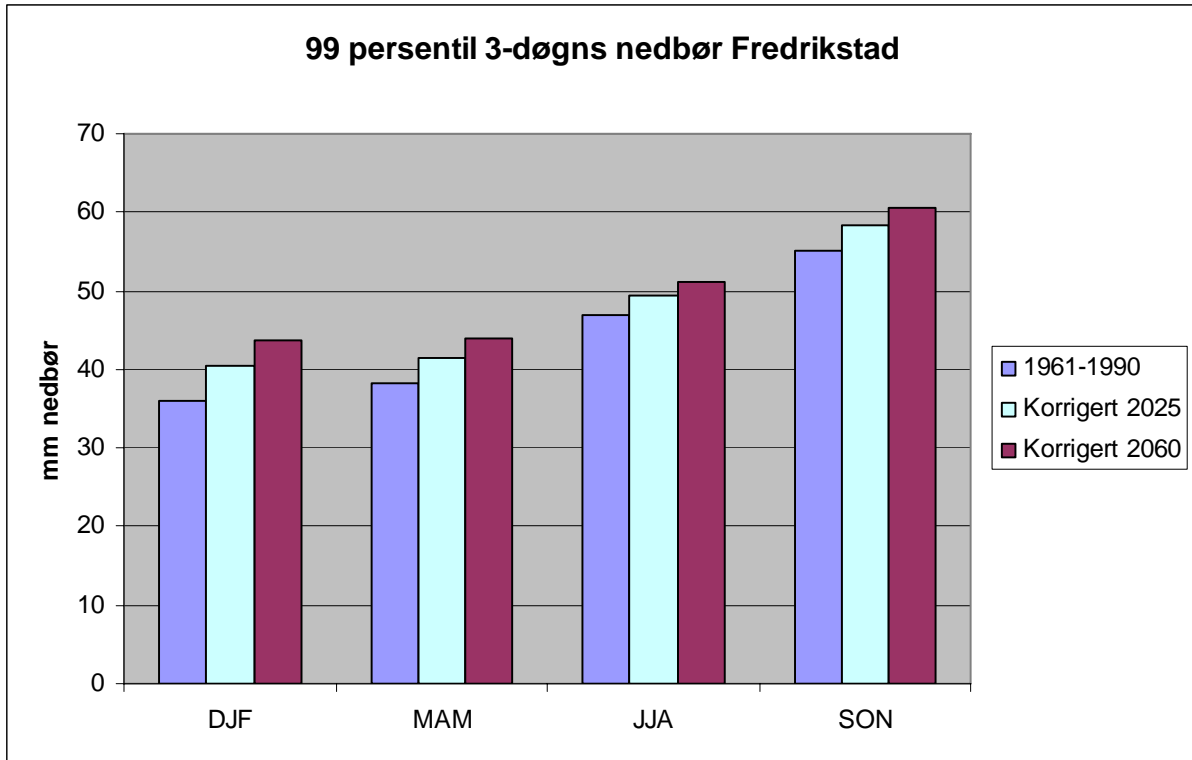
Nedbør

Nedbøren er ventet å øke med fem prosent på årsbasis fram til 2025 (fra 825 til 867 mm) og ni prosent til 2060 (896 mm). Figur 6 viser måned for måned hvordan døgnnedbøren er ventet å endres fram til 2025 og 2060. Scenariene viser en sannsynlig reduksjon i middelnedbør for sommermånedene, og en markert økning høst og vinter. Spredningen i modelldataene er +/- 15 prosent om vinteren og +/- 8 prosent om sommeren.



Figur 6: Middelnedbør i Fredrikstad framskrevet til 2025 og 2060. Sammenligningsgrunnlaget er målinger for normalperioden 1961-1990.

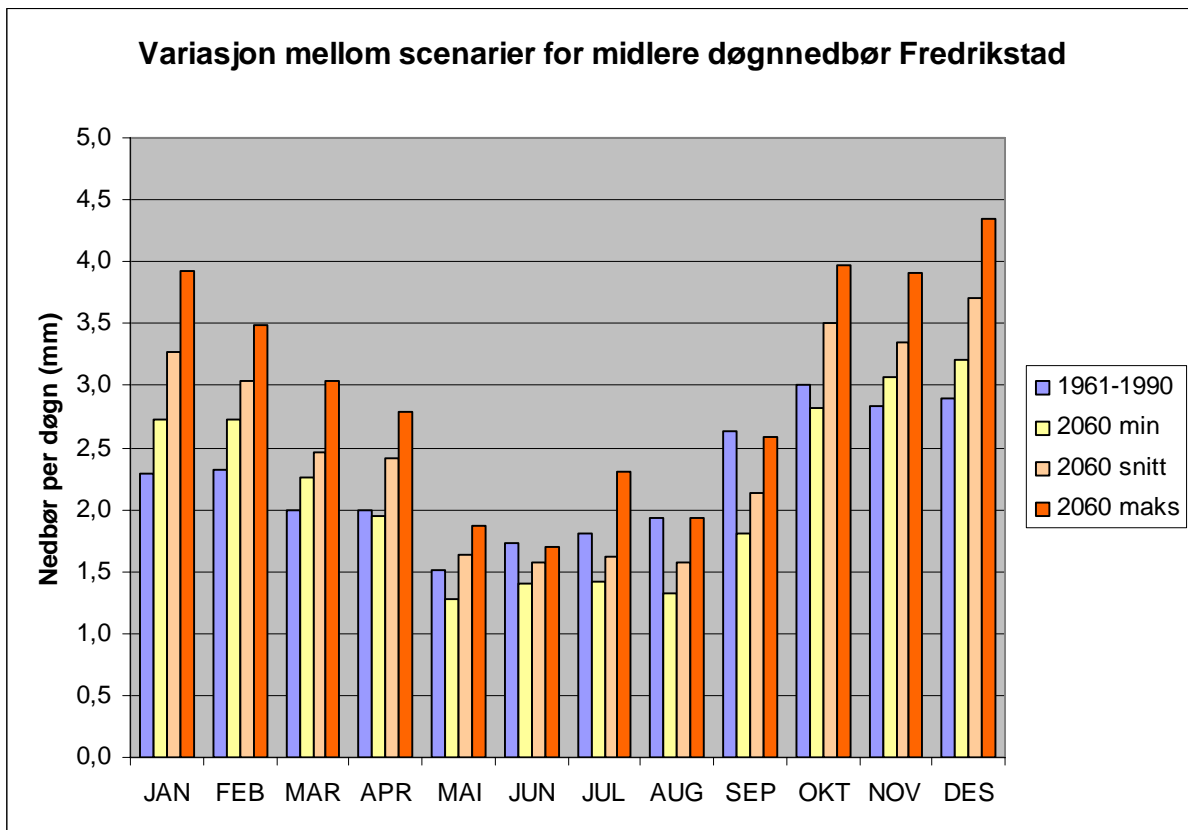
Figur 7 viser framskrivning av nedbørsintensiteten for de mest nedbørrike tredøgns-periodene. 99-persentilen viser nedbørverdien som vil overstiges i én av hundre tredøgnsperioder. Når denne verdien øker er det et uttrykk for kraftigere skybrudd i de verste regnværsperiodene. Vintermånedene har den største økningen i disse verdiene, men det er om høsten de kraftigste nedbørepisodene vil finne sted også i framtida.



Figur 7: Framskrivning av nedbørsintensitet til 2025 og 2060 målt som 99-persentilen av 3-døgns nedbør i Fredrikstad for de fire årstidene (DJF=desember, januar og februar osv.)

Figur 8 viser at det er til dels stor variasjon mellom de tilgjengelige nedbørscenariene for Fredrikstad. Diagrammet viser høyeste og laveste anslag for døgnedbøren i 2060, sammen med snittet av de åtte modellene. De blå søylene representerer normalperioden 1961-1990. Særlig for månedene januar, oktober og desember er det store sprik mellom de scenariene som står til rådighet, med en differanse mellom høyeste og laveste scenario for midlere døgnedbør på vel 1 mm. For månedene april, mai, juli og oktober er det slik at det laveste scenariet indikerer redusert nedbør, mens det høyeste viser nedbørsøkning.

Én konklusjon som kan trekkes av dette materialet er at Fredrikstad må belage seg på en *usikker* klimaframtid. Det kan virke forvirrende at scenarier til dels peker i ulike retninger. Samtidig går det ikke an å hevde at noen framskrivninger 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 8: Variasjon i framskrivinger av midlere døgnedbør i Fredrikstad 2060 basert på ekstrem- og gjennomsnittsverdiene for åtte regionale klimamodeller.

Stormflo

Stormflo⁴ kommer som episoder av ekstremt høy vannstand på toppen av det generelle havnivået, og framtidige stormfloepisoder vil bli alvorligere desto høyere havnivået er. Derfor er kystsamfunnenes naturlige sårbarhet for stormflo både avhengig av generell havnivåøkning og endringer i stormfloklimaet.

Siste hundre år har havnivået steget med 17 cm. Siste femten år har denne prosessen akselerert og i perioden fra 1993 til i dag viser havet dobbelt så rask stigning som snittet gjennom siste hundre år. Bjerknessenteret har utarbeidet scenarier for havnivåstigning og mulig stormflo i alle norske kystkommuner for årene 2050 og 2100. Med utgangspunkt i samme metode har vi laget scenarier for 2025 og 2060. Framskrivningen bygger på utslippsscenario A2 fra FN's klimapanel (business as usual), og viser en global havnivåstigning på ca 11 cm fra 2000 til 2025 og ca 35 cm fra 2000 til 2060. I tillegg til global havnivåstigning kommer en ekstra økning i våre kystfarvann pga mer effektivt varmeopptak her enn gjennomsnittet for verdenshavene. Denne effekten utgjør bare 1,3 cm i 2025 og 4,4 cm i 2060. Landheving som fortsatt foregår etter siste istid, motvirker til en viss grad havnivåstigningen. For denne kommunen utgjør landhevingen 3,7 mm per år som kan trekkes fra effekten av at havet stiger. Relativ (tilsynelatende) havstigning i Fredrikstad blir dermed 3 cm i 2025 og 17 cm i 2060, sammenliknet med 2000. Ettersom framskrivningen av havnivået tyder på en kraftigere økning mot slutten av dette hundreåret, tar vi med tall også for 2100. Her viser middelverdien 53 cm.

Tabellen under viser verdiene for dette scenariet. I tillegg til tall for havnivåøkning i forhold til år 2000, har vi gjengitt hvilken kote (i forhold til NN 1954, dvs. kote null på landkart) høyeste stormflo vil nå opp til når vi tar utgangspunkt i den høyeste stormflo som har blitt registrert i kommunen. I stormfloscenariet er det lagt til 10 cm ekstra for antatt økning i stormaktivitet fram til 2100 (mindre tillegg for 2025 og 2060). Usikkerheten i havnivå- og

⁴ Avsnittet om stormflo og havnivå bygger på disse publikasjonene fra Bjerknessenteret for klimaforskning: Drange, H., B. Marzeion, A. Nesje og A. Sorteberg (2007). "Opptil én meter havstigning langs Norskekysten innen år 2100." *Cicerone*(2): 29-31. Vasskog, K. (2007). Fremtidig havnivåstigning i norske kystkommuner. Bergen, Bjerknes Centre for Climate Research.

stormfloscenariet blir større jo lenger inn i framtida vi går.⁵ Spennet mellom laveste og høyeste verdi er gitt i parenteser i kolonne D og G i tabellen.

Tabell 2: Scenario for havnivåstigning og stormflo i Fredrikstad for 2025, 2060 og 2100. For havnivå: cm relativt til år 2000, for stormflo: cm over NN1954 (kote null på landkart). Basert på Utslippsscenario A2. D=A+B-C. G=D+E+F. Kilder: Vasskog 2007, Drange m.fl 2007.

År	A Midlere havnivåstigning	B Tillegg for ekstra varmeopptak	C Absolutt landheving rel. til 2000	D Relativ havnivåstigning	E Økt stormaktivitet	F Høyeste historiske stormflo over NN1954	G Høyeste stormflo over NN1954
2025	11	1	9	3 (0-5)	2	138	143 (140-145)
2060	35	4	22	17 (11-25)	6	138	161 (155-169)
2100	80	10	36,9	53 (38-69)	10	138	201 (186-217)

Stormflo opptrer oftest i forbindelse med dårlig vær, da bølgehøydene kan bli sotre. Bølger kommer på toppen av de høydedataene vi her har gitt, slik at en må ta hensyn til dette momentet når en planlegger i forhold til ekstremt høy vannstand.

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?

⁵ Scenariet for 2025 har en usikkerhet på +/-2,5 cm i forhold til middelverdien, 2060-scenariet har en usikkerhet på minus 6,6 til pluss 8,0 cm, mens for 2100 er tilsvarende usikkerhet minus 15,2 til pluss 15,7 cm. 20-30% av usikkerheten er knyttet til tall for landheving, mens resten er usikkerhet for global havnivåstigning.

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 Fredrikstad kommune, dvs kvikkleireskred, flom og stormflo.

Skred

Temperaturøkningen tilsier at frost og tele ikke vil forekomme. Dette reduserer poretrykksoppbygging under frossen jord, og vil isolert sett virke stabilitetsmessig gunstig.

Skredproblematikken i Fredrikstad er historisk knyttet til Glomma og høyt grunnvannsnivå i omliggende leirmasser. Erosjon i leire er både knyttet til flom og stor vannføring over lengre tid. Modellresultater indikerer at avrenningen fra nedbørfeltet i Glomma ikke vil øke som følge av økt temperatur og nedbør fordi fordampningen øker tilsvarende som nedbørmengden. Generelt vil derfor ikke erosjonsprosessen øke. Sannsynlighet for store vårflokker går ned som følge av kortere vinter og mindre snømagasiner. Økt fordampning bidrar til at vannmengden i umettet sone reduseres slik at det skal lengre varighet av større nedbørmengder til for å utløse skred. Denne effekten vil imidlertid avta utover høsten og vinteren.

Det må forventes en økning av grunne skred om vinteren på grunn av mer intens nedbør i vintermånedene. For særlig sommerperioden forventes ingen økning i skred, snarere en reduksjon på grunn av økt fordampning. Den typen jordskred som hyppigst vil bli rapportert, er utglidning av utfylte hager. Glidninger i raviner blir oftest ikke rapportert. Dette er oftest grunne skred. Modelldataene indikerer en kraftig økning av dager med vedvarende nedbør slik at denne typen utglidninger vil øke. For nye tiltak kan kommunen sette restriksjoner på skjæringer og utfyllinger for å redusere sårbarheten.

Etter hva NGI kjenner til i dag om kvikkleire i Fredrikstad langs Glomma, er dette en risiko som det eksisterer planer for å sikre, og det er mulig å sikre seg mot. Sannsynlighet for skred med dypere rotasjoner mot Glomma antas heller ikke endres fordi både årsvannføring og størrelse på ekstremflokker antas å gå ned. Det er likevel sannsynlig at enkelte av de grunnere utglidningene vil berøre kvikkleire. I mange tilfeller er det mulig å redusere skadeomfanget av slike glidninger ved å holde oppe beredskap og utføre akutttiltak.

Flom og stormflo

Klimascenariene tilsier en økning i høyeste stormflo fra år 2000 til 2025 på 16 cm og tilsvarende 38 cm i 2060. I den grad stormflo er et problem i dagens situasjon vil enhver havnivåstigning og forverring av stormfloklimaet være med på øke den naturlige sårbarheten. Innenfor det tidsperspektivet vi her snakker om er det likevel ikke grunn til å hevde at endret stormflonivå vil bety en stor utfordring for Fredrikstad.

Våre vurderinger av endret naturlig sårbarhet for Fredrikstad er oppsummert i tabellen under.

Tabell 3: Antatte konsekvenser av klimaendringer for naturskadesituasjonen i Fredrikstad

Bedring av situasjonen	Forverring av situasjonen
Manglende tele stabiliserer grunnen	Sterk økning i dager med store nedbørmengder om vinteren gir flere grunne utglidninger/skred om vinteren
Uendret eller redusert avrenning i Glomma og mindre sannsynlighet for store vårflokker gir uendret eller redusert fare for større leirskred mot Glomma	Havnivåstigning og økt stormflo vil gi større flomproblemer langs kyststripa og i nedre del av Glomma.
Økt fordampning + uendret eller reduksjon av større nedbørmengder i sommerhalvåret gir færre grunne skred om sommeren	

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 Fredrikstad vil vi nå se nærmere på et såkalt samfunnsscenario for kommunen. Hva menes så med 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, infrastruktur, regional utvikling, osv. Det er likevel alltid en fare for at scenarioforfatteren framstiller en framtidstilstand som hun syns 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.

Samfunnsscenarioet 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 scenariet 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.

Scenariet vi nå skal presentere er altså ett av mange mulige scenarier for hvordan Fredrikstad kan se ut i 2025. 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 dette kommunescenariet med noen historiske betraktninger om Fredrikstad:

Samfunnsscenario 2025: Fredrikstad – plankebyen som ble avlastningsby

Den eldste byen i Østfold er Sarpsborg, grunnlagt av Olav den hellige alt i 1016. I 1537 ble borgen erobret av svenskene og byen brent ned, men kong Fredrik II beordret den gjenoppbygd i 1569, der Fredrikstad ligger i dag. Fredrikstad skulle også være en festningsby. Men Sarpsborg var ikke ute av historien, for i 1939 får bebyggelsen igjen bystatus. Langsomt begynte nå de to byene å vokse seg sammen til én by.

Historien

Både Sarpsborg, Fredrikstad og Halden oppsto pga. forsvarsanlegg. Under eneveldet var altså nasjonale militærstrategier viktige for oppkomsten av byene, men etter 1905 mistet de helt sin militære betydning. Det gjorde for så vidt lite, for da hadde en rivende industrialisering kommet i gang: I Fredrikshald ble det anlagt bomullspinneri. I Fredrikstad førte bortfallet av sagbruksprivilegiene (1860) til etablering av nye sagbruk drevet av dampkraft. Dermed flyktet sagbrukene fra Drammenselva til Østfold, og Fredrikstad ble den store "plankebyen".

Drammen beholdt en tid sitt ry som "cellulosebyen", men det varte ikke lenge før det fantes treforedlingsbedrifter i østfoldbyene også. Den største ble etablert ved Sarpsfossen, der Kellner Partington etablerte seg i 1889. Tjue år seinere var dette vår største industribedrift. På 1900-tallet vokste det også fram en betydelig forbruksvareindustri i alle de tre byene: I Halden skoproduksjon, i Sarpsborg framstilling av elektriske komfyrer, i Fredrikstad matprodukter.

Vi kan derfor si at Østfold fikk med seg alle faser i den industrielle utviklingen: Tekstilindustrien, dampalderen, treforedlingsepoken, forbruksvareindustri. Med Fredrikstad Mekaniske Verksted (FMV) fikk byen også en tung teknologibedrift. Forstsatt står industrien sterkt i byen, men det lar seg heller ikke nekte at den ble tungt rammet av avindustrialiseringen på åttitallet. Det ble foranledningen for en omfattende utviklingsstrategi rettet mot både industriell og urban fornyelse. Tidens strategier var regionale, de satt i kommuner og fylkeskommuner. Men i bakgrunnen kan vi ane nasjonale strategier som vil gjøre Norge og Østlandet mer polysentrisk.

Strategene i Fredrikstad og Sarpsborg har prøvd å ta lærdom av Drammen og Drammensregionen, som på mange måter er blitt Østlandets forbilde i byfornyelsen. I 2011 feiret Drammen sitt 200-årsjubileum, og det ble en manifestasjon av deres posisjon innen miljøbasert byutvikling. I 2016 feiret Fredrikstad sitt 1000-årsjubileum, frekt nok hadde man tatt Sarpsborgs grunnleggelse som den sammenvokste byens fødeår. I en tid der man prøver å utvikle byidentitet har det faktisk en viss betydning at man er "middelalderby".

Sterk foryngelse, svak aldring

Drammens storstilte transformasjonsprosjekt handlet grunnleggende sett om reparasjon etter den store sagbruks- og treforedlingsepoken. Nå var det Fredrikstad og østfoldbyenes tur til å gjennomgå samme kuren. Fredrikstad var selv ikke uten ambisjoner som "miljøby", tvert om framsto byen som en pionér under bølgen av Lokal Agenda-prosjekter etter Rio-konferansen. Det har brakt mange nye innbyggere til Fredrikstad. Men la oss få på bordet noen fakta om hva som er skjedd de siste tjue årene. Vi henter da fram tall fra folketellingen 2025.

Tabell 4: Befolkningsutviklingen i Fredrikstad 2005-2025.

Fredrikstad	2005	2025	2025		Endring Fredriks.		Endring Norge
			Andel	Indeks	absolutt	relativt	
<i>Aldersfordeling:</i>							
0-20	17 363	18 324	22,4	1	961	6 %	1 %
20-66	42 729	48 801	59,8	1	6 072	14 %	11 %
67-80	6 853	10 556	12,9	1,1	3 703	54 %	63 %
80-	3 473	3 964	4,9	1	491	14 %	16 %
<i>Etnisitet</i>							
Nordmenn	64 895	76 764	94	1	11 869	18 %	14 %
Innvandrere	5 523	4 881	6	0,8	-642	-12 %	8 %
<i>Bosetting:</i>							
Tettsted	63 492	75 578	92,6	1,1	12 086	19 %	21 %
Spredt	6 926	6 067	7,4	0,4	-859	-12 %	-15 %
Befolkning	70 418	81 645	100	1	11 227	16 %	13 %
Yrkesbefolkning	32 657	37 277	100	1	4 620	14 %	11 %

Nesten alle befolkningsindikatorer er gunstigere for Fredrikstad enn for Norge som helhet. Det er flere unge mennesker i byer, og relativt sett færre eldre. Fredrikstad er i 2025 fortsatt på vei inn i eldrebølgen, men den ser ikke ut til å bli like alvorlig som på landsbasis. Den store veksten i "den tredje alder" bekymrer lite i 2025, for man vet at denne aldersgruppen stort sett klarer seg bra på egen hånd. Det har vært pen stigning i folketallet, en vekst på 16 prosent er mer enn landsgjennomsnittet (13 prosent). Det er også en grunn til at eldrebølgen ikke bekymrer: Andelen i den fjerde alder ser ut til å bli lavere enn på landsbasis, samtidig som de yngre aldersklasser blir relativt større. Den sterke innflyttingen har skapt foryngelse. Riktignok klarer ikke byen å holde på sine innvandrere, som flytter til Oslo så fort de ser muligheten til det. Innvandrerbefolkningen går derfor tilbake. Men så går det en jevn flyttestrøm av nordmenn den andre veien – fra Oslo til Fredrikstad. Oslo vokser pga. innvandringen, Fredrikstad på tross av den.

De nye innbyggerne bor urbant, og den spredte befolkningen går noe tilbake. Kommunen er i ferd med å nå en urbaniseringsgrad på 93 prosent, som svarer til det man finner i modne industriland som England og Belgia. Men Fredrikstad er ikke lenger noen typisk industriby, for det er bymiljøet, kulturen og fritidsmulighetene som lokker. Byen er attraktiv i alle aldre, inklusive den tredje alder. Før var eldreflyttingen i landet minimal, nå er den svært betydelig.

Tabell 5: Næringsutviklingen i Fredrikstad 2005-2025

Fredrikstad	2005	2025	2025		Endring Fredrikstad		Endring Norge
			Andel	Indeks	absolutt	relativt	
Næringer							
Jordbruk, skogbruk og fiske	332	286	0,8	0,3	-46	-14 %	-16 %
Olje- og gassutvinning, rørtransport	1	1	0	0	0	15 %	66 %
Industri og bergverksdrift	5 585	5 178	13,9	1,5	-407	-7 %	-12 %
Kraft- og vannforsyning	107	91	0,2	0,4	-16	-15 %	-5 %
Bygg og anlegg	2 123	2 188	5,9	0,9	65	3 %	-1 %
Varehandel, hotell og restaurant	5 937	6 467	17,3	1	530	9 %	8 %
Samferdsel	1 813	1 817	4,9	0,8	4	0 %	-3 %
Finans og forretningstjenester	3 450	4 884	13,1	0,8	1 434	42 %	36 %
Øvrig privat tjenesteyting	2 142	2 834	7,6	0,9	692	32 %	23 %
Offentlig sektor	11 167	13 530	36,3	1,2	2 363	21 %	15 %
Arbeidsplasser	32 657	37 277	100	1	4 620	14 %	11 %

Fra blåsnipp- til hvitsnippny

Av den statistiske rapporten fra folketellingen 2025 framgår det med all tydelighet at Fredrikstad by er dynamisk. Det er den nasjonale flyttingen som gir Fredrikstad vekstkraft og dermed en større yrkesbefolkning. Men fortsatt er det slik at mange velger å arbeide i Oslo, der lønningene er høyest, og bo i Fredrikstad, der boligene er noe billigere.

Etter avindustrialiseringen – et begrep som nok overdriver nedgangen i industrien – er det tjenestenæringene som nå vokser sterkest. Med den klare veksten i bedriftsrettede tjenester – finans og forretningsmessig tjenesteyting – er denne sektoren i ferd med å passere industrien i omfang. Det er en sunn utvikling for en by i omstilling. For øvrig er det god vekst i alle befolkningsrettede tjenester, både offentlige og private. Hvis vi ser bort fra nedgangen i de resursbaserte næringene, må vekstmønsteret sies å være bredt. Fredrikstad var en blåsnippby på sekstitallet, men må nå mer kalles en hvitsnippby av tjenesteytere – eller skal vi si en T-skjorte by? De mange som har etablert eget kunnskapsbasert konsulentforetak liker nemlig de uformelle antrekkene.

Konurbasjon som avlaster

Nedbyggingen av industri fram til 2025 har vært et tap, men det har samtidig gitt nye muligheter for byutvikling, såkalt "brownfield" utbygging. Nedleggelsen av Fredrikstad Mekaniske Verksted frigjorde en stor, sentrums- og vann-nær tomt til boligbygging og næringsaktivitet. Boligbyggingen har i stor grad skjedd i vannkanten langs Glomma fra utløpet til Sarpsborg, og langs sjøkanten som kommunen har så mye av. Fire til seks etasjers hus speiler seg i vannet, hvor det langs flytebryggene dupper båter av alle typer.

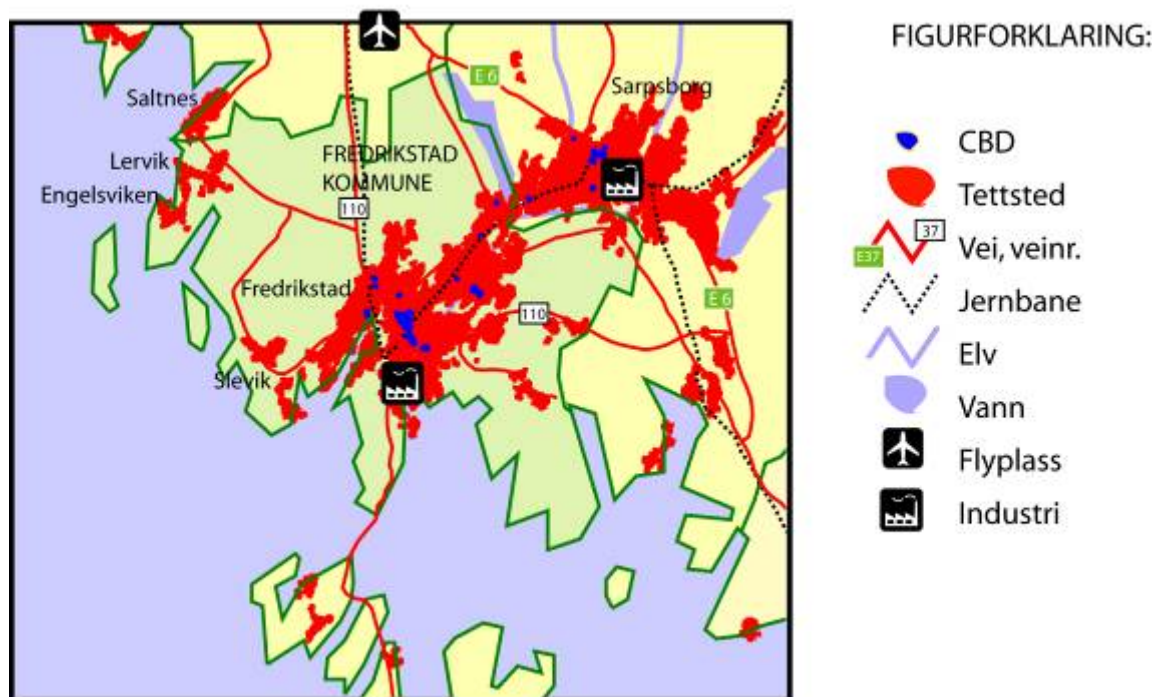


Figur 9: Typiske nybygg i sjøkanten (illustrasjonen viser egentlig et prosjekt i Risør)

For øvrig preges byveksten av såkalt *konurbanisering*, dvs. sammenvoksing av bymessig bebyggelse. Fredrikstad har for lengst grodd fullstendig sammen med Sarpsborg, og danner en tvillingby. Via E 6, med alle sine utlokaliserte bosettinger og næringsområder, skjer det også en viss sammenvoksing med Halden. Den stadig tettere integrasjonen med EU har gjort akse Halden-Sarpsborg til en av de tettest trafikkerte med stort innslag av logistikkbidrifter, varelager, engrosfunksjoner, varehotell etc.

Den nye motorveien med fire felt ble åpnet alt i 2008, og på strekningen fra Råde forbi Sannesund til Skjeberg har det kommet en omfattende utlokalisering av varehandelsbedrifter og forretningsbygg. Samme år kom flyplassen ved Rygge i full drift, og dette har generert nye utbyggingsfelt i akse Rygge-Moss. I tillegg er den dobbeltsporede jernbanen ført fram til Halden. En mindre omlegging av sporet gjør at flyplassen er betjent med hyppige togavganger.

God næringsutvikling og gode infrastrukturer har gjort Fredrikstad til en avlastningsby på Østlandet. Oslo har fortsatt å vokse, men de fleste vil likevel oppfatte det som gunstig at byer som Skien-Porsgrunn og Sarpsborg-Fredrikstad har gjort Østlandet mer "polysentrisk". Konseptet ble skapt av EU, men egentlig var det helt i samklang med den gamle byutviklingsstrategien på Østlandet. Det blir også oppfattet som miljøvennlig, i hvert fall hvis man klarer å holde grønne korridorer åpne.



Figur 10: Fredrikstad-konurbasjonen – en satellittby til Oslo

Et norsk California?

I hvilken grad avviker Fredrikstads væremåte fra den nasjonale? Det er ikke uten videre lett å si, men vi kan hevde at byen er blitt en ekstrem variant av tidens konsumorientering og individualisme. I Fredrikstad kan man realisere mange interesser. Enten vi snakker om spesielle jobbønsker eller fritidsinteresser er Fredrikstad stor nok til at tilbudet fins. Fredrikstad er perfekt for ferske pensjonister i den tredje alder. Mange er dem har solgt villaen de eide – eller gården. Alderen krever sitt og livet er for kort til å klippe gress og male hus når man er 66. Vannvendt leilighet i terrassebygg med muligheter til å inspisere båtplass fra veranda lokker.

Det store innslaget i den tredje alder kan forlede oss til å tro at dette er en by for de tilbaketrukkne, for rentenister og pensjonister – byen for den som forvalter sin formue til behagelig konsum, men tenker lite på verdiskapingen. Det er ikke helt riktig.

Fredrikstad og Sarpsborg er byer som ble bygd opp rundt store industribedrifter. Arbeid var industriarbeid. Hvis arbeidsplassene sviktet, førte det til kollektive aksjoner – rettet mot bedriften eller mot staten. *Andre* måtte ordne opp i de problemene som ble skapt. Den holdningen er borte. Fredrikstad ble etter hvert lokaliseringsteden for de

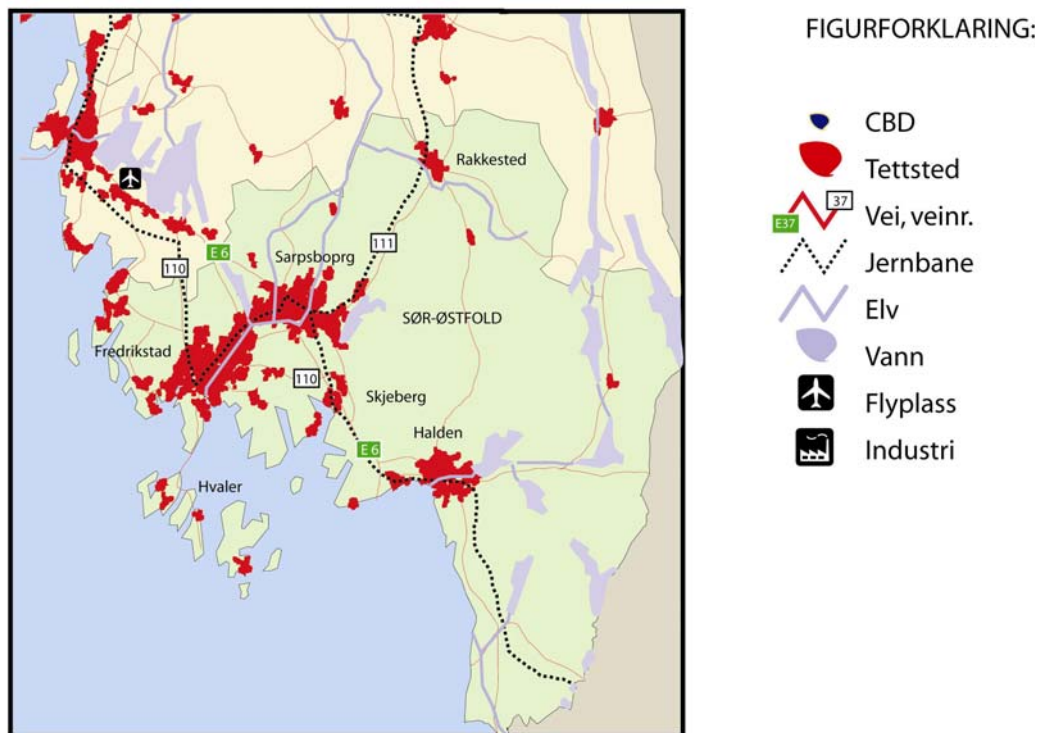
mange mindre bedriftene, de fleste skapt av folk lokalt. Folk med utdanning fant ut at dette var et utmerket sted for konsulenttjenester, IKT-virksomhet, bedriftsrådgiving etc. Den såkalte KIFT-sektoren har derfor vokst kraftig. Samtidig har dette skapt en ny næringskultur, der Fredrikstads optimisme har faset ut Sarpsborgs pessimisme: Nå sier man ikke lenger at "det nøtter'nte" – nå "årner det seg!"

Er det noe som bekymrer folk i Fredrikstad – og omegn? Ja det må være at de gode tidene skal bli borte og veksten fordampe. Og så er det en nagende usikkerhet knyttet til klimaproblemene, som egentlig er fortrent. Mer regn skaper mer skred, og alle i Sarpsborg kan historien om da Borregaard forsvant i et enormt leirskred i 1702. Det er farlig å bo på gammel havbunn med leire. Dessuten er Fredrikstad en fjordby og en elveby, og alle registrerer med engstelse at stormfloproblemerne i byen har tiltatt og at FNs klimapanel nok en gang har sett seg nødt til å oppjustere framskrivningene av framtidig havnivåstigning.

Samfunnsscenario 2060: Sør-Østfold – i Oslos forgård

I denne delen av samfunnsscenarioet for Fredrikstad 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 Fredrikstads vedkommende dreier det seg om et område rundt Fredrikstad/Sarpsborg og Halden som vi har valgt å kalle Sør-Østfold, jf kartet nedenfor.

Alt er ikke fryd og gammen i Sør-Østfold heller, men sammenlignet med Gudbrandsdalen blir lyspunktene mange. Dette er definitivt en dynamisk region, en av de aller mest vekstkraftige i Norge, både når det gjelder befolkning og næringsliv. I motsetning til det indre Østlandet, ble området rundt Viken tidlige industrialisert, særlig på østsida. Siden de mange industrifasene til en viss grad akkumuleres, er Sør-Østfold⁶ fortsatt en tung industriregion. Det er også en kompakt region. Som vi har sett tidligere har Fredrikstad vokst sammen med Sarpsborg. Det er ikke langt til Halden heller, som tjener som porten til Norge via landeveien. Korte avstander gjør at de tre byene kan hente ut samlokaliseringfordeler som mer spredte miljøer mangler.



Figur 11: Sør-Østfold

⁶ En fusjon av økonomiske regioner rundt Halden og Fredrikstad/Sarpsborg.

I statistikken for regionen kan vi lese at det fortsatt finnes nærmere 10.000 arbeidsplasser i industri i 2060 – og dermed er triangelet mellom de tre byene et av de tyngste industrimiljøene i Norge. Men til tross for dette finner vi de største sektorene på tjenestesiden. Varehandelen teller 15.000, finans- og forretningmessig tjenesteyting det samme. Vi så allerede i 2025 at Fredrikstad var blitt et lokaliseringssted for firma som drev med forretningsmessig tjenesteyting, og denne tendensen har styrket seg i årene mot 2060. Regionen som helhet er dermed i ferd med løfte seg opp på et nivå der vi bare finner storbyer. De tre byene er altså til sammen i ferd med å bli en liten storby.

Tabell 6: Sysselsetting i næringer i Sør-Østfold 2030-2060

Sør-Østfold	Sysselsatte		LQ 2060	Endring 2030-60	Tap/gevinst	
	2030	2060			Relativt	Arb.pl.
Næringer						
Jordbruk, skogbruk og fiske	1 181	949	0,51	-0,2	-0,04	-44
Industri, olje- og gassutvinning	11 186	9 792	1,41	-0,12	-0,01	-111
Kraft- og vannforsyning	289	222	0,49	-0,23	-0,19	-55
Bygg og anlegg	6 478	7 068	1,36	0,09	0,10	622
Varehandel, hotell, restaurant	14 416	15 915	1,02	0,1	0,04	633
Samferdsel	3 709	3 559	0,72	-0,04	-0,02	-57
Finans/forretningstjenester	11 458	15 201	0,97	0,33	0,09	1074
Øvrig privat tjenesteyting	5 948	6 932	0,85	0,17	0,01	36
Offentlig sektor	27 324	32 096	1,11	0,17	0,06	1678
Arbeidsplasser	81 989	91 734	1	0,12	0,04	3777

Den industrielle fortida har imidlertid også sine ulemper. Avindustrialisering har preget byene i Sør-Østfold siden (nitten)sektitallet. Sterk avhengighet til en bransje har i visse situasjoner vært like problemskapende som sterk avhengighet til primærmæringene. Og når en bedrift med flere hundre ansatte må innstille helt, representerer det et større lokalt sjokk enn den gradvise uttynningen i landbruket.

I flere av sektorene oppnår Sør-Østfold sterk vekst, og når alle næringene summeres framkommer en solid vekst. Sør-Østfold har 12 prosent tilvekst i arbeidsplasser, en halv gang sterkere enn den nasjonale tilveksten. I den nasjonale omfordelingen av arbeidsplasser – kall det gjerne den nasjonale konkurransen mellom regionene – vinner altså Sør-Østfold nærmere 4000 arbeidsplasser. Det er et særdeles godt resultat. Her skiller Fredrikstad-Sarpsborg-Halden seg fra Mossregionen og den regionen vi kaller Nord-Østfold. Nordre Østfold er blitt et nesten rent pendlingsområde i forhold til Oslo, og veksten i sysselsettingen i regionen er mer moderat. I Fredrikstad-Sarpsborg vokser befolkning og sysselsetting noenlunde parallelt.

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 klimaendringer og et mulig scenario for samfunnsendring for Fredrikstad i 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 hvilke konklusjoner kan vi trekke når vi summerer de klima- og samfunnsendringene vi har beskrevet for 2025 og 2060?

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 å 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 Fredrikstad skred, flom og stormflo) med de fire elementene som samfunnsscenarioet bygger på.

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	Stormflo
	<ul style="list-style-type: none"> - Mindre fare for grunne skred i sommerhalvåret - Uendret eller redusert fare for leirskred mot Glomma - Flere grunne skred om vinteren 	<ul style="list-style-type: none"> - Færre store vårflokker - Økt nedbør-intensitet om vinteren gir økt fare for urban flom 	<ul style="list-style-type: none"> - Høyere havnivå kombinert med noe sterkere stormflo gir økte flomproblemer i nedre del av Glomma
Befolkning <ul style="list-style-type: none"> - Befolkningsvekst pga innvandring - Økt levealder 	Kan befolkningsvekst føre til press i retning av å bygge på skredfarlig areal?	Kan befolkningsvekst føre til press i retning av å bygge på flomutsatt areal?	Kan befolkningsvekst føre til press i retning av å bygge på flomutsatt areal?
Arbeids- og næringsliv <ul style="list-style-type: none"> - Nedgang i primærnæringer og industri - Økning i kunnskapsbasert serviceøkonomi 	Kan nedgang i ressursbaserte næringer gi mangel på kunnskap om lokale naturforhold og gi grunnlag for uheldig arealdisponering?		Er det sannsynlig at det blir bygd flere næringsbygg nær sjøen som kan bli sårbare for stormflo?
Bosetting og bygde strukturer <ul style="list-style-type: none"> - Sentralisering/urbanisering - Økende hverdags- og jobbmobilitet - Utbygging av veinett - Ønske om bygging på sjønære tomter 	Vil kravet til bygging av nye og effektive kommunikasjonsårer kunne gå på bekostning av hensynet til skredsikkerhet?	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?	Er det sannsynlig at det blir bygd flere boliger nær sjøen som kan bli sårbare for stormflo?
Mentalitet <ul style="list-style-type: none"> - "Den tredje alder" lengre - Individualisme og konsum-orientering 	Kan forventning om regularitet og normalitet i samferdsel øke faren for at veg og jernbane holdes åpen i perioder med økt skredfare?	Vil ny næringskultur med private gründeraktører kunne ta større ansvar for sikring mot naturskade enn det vi har vært vant til?	Kan velstandsøkning og konsumorientering komme til å utfordre det kommunale plansystemet, f.eks i forhold til bygging på sjønære arealer?

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*. 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. Statens landbruksforvaltning har gjennomgått det gjeldende lovverket og forslag til endringer i naturskadeloven kan bli klare i 2008. 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 bygningsloven⁷, 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 lovhjemlet etter dagens regelverk. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) gjennomfører årlig en undersøkelse om status for samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeid i kommunene. Kommuneundersøkelsen fra 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 skal selv

⁷ 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>

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 avløpsnettet. 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 de mest kostbare skadene.

Spørsmål til kommunen:

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

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.?