

Vestlandsforskningsnotat nr. 4/2009

Klimatilpassing i Sogn og Fjordane anno 2008

Idun A. Husabø



Vestlandsforsking notat

Tittel Klimatilpassing i Sogn og Fjordane anno 2008	Notatnummer 4/2009 Dato 01.02. Gradering Open
Prosjekttittel Prøvefylke for klimatilpasning i Norge	Tal sider 55 Prosjektnr 6130
Forskar(ar) Idun A. Husabø	Prosjektansvarleg Idun A. Husabø
Oppdragsgivar Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)	Emneord Klimaendring, klimatilpassing, klimasårbarheit, samfunnssikkerheit

Andre publikasjonar frå prosjektet

ISSN: 0804-8835	Pris:
------------------------	--------------

Forord

Denne rapporten gjengir formidlingsarbeid som er utført for Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) i samband med opprettinga av ein nasjonal nettportal for klimatilpassing. Portalen skal mellom anna formidle stoff knytt til klimaendringar og klimatilpassing i kvart fylke, og Sogn og Fjordane vart valt ut som pilotfylke. Arbeidet som er utført for DSB har omfatta ei kartlegging av aktuelt stoff, intervju med informantar i ulike sektorar, innsamling av tekst- og biletmateriale og skriftleg framstilling i form av 35 korte artiklar. Desse artiklane er populærvitakaplege og journalistiske i forma, då dei er tilpassa spesifikasjonane for den nasjonale nettportalen for klimatilpassing.

Takk til alle informantar og intervjuobjekt, i første rekke Haavard Stensvand hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Øyvind Bang-Olsen og Aart Verhage i Flora kommune har også vore til god hjelp til arbeidet.

Sogndal, 1. februar 2009

Idun A. Husabø
prosjektleiar

Innhold

INNLEIING: SGN OG FJORDANE - EIT SÅRBART FYLKE?.....	5
1. SKRED.....	6
1.1 LÆRDAL: SNØSKRED KAN FLYTTE E16	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
1.2 DEN NYARE HISTORIA GIR IKKJE ALLE SVARA.....	7
1.3 VI MÅ BU OSS PÅ FLEIRE JORDSKRED	7
1.4 AURLAND: SER PÅ SAMANHENGEN MELLOM NEDBØR OG SKRED.....	9
2. FLAUM OG HAVNVÅSTIGING.....	10
2.1 VÅGSØY: GOD BEREDSKAP MOT STORMFLO.....	10
2.2 FLORA: TEK OMSYN TIL HAVNVÅSTIGING	12
2.3 SOGNDAL: SIKRAR MOT SVINGANDE VÊR	14
2.4 VEIT KOR FLAUMEN KJEM.....	15
3. KOMMUNAR OG REGIONAL FORVALTNING.....	17
3.1 KOMMUNANE MÅ VAKNE.....	17
3.2 DET VANSKELEGE ROS-ARBEIDET	18
3.3 FLORA: I GANG MED KLIMATILPASSING	20
3.4 FLORA: SER PÅ KLIMA OG FOLKEHELSE.....	22
3.5 ÅRDAL: TEK VARE PÅ DET INSTITUSJONELLE MINNET	23
3.6 KLIMAROBUSTE HUS	25
3.7 GIS - EIT NYTTIG VERKTØY	27
3.8 KLIMA MED I FYLKES-ROS	28
3.9 FYLKESKOMMUNEN SER PÅ TILPASSING	29
3.10 KLIMA INN I VA-SEKTOREN	30
4. PRIMÆRNÆRINGAR	32
4.1 REKORDTIDLEG FØRSTESLÅTT.....	32
4.2 - BØNDENE ER TILPASSINGSDYKTIGE	33
4.3 OPPDRETT - I KONSTANT TILPASSING	34
4.4 SKOGBRUKET PÅ NYE VEGAR?	35
4.5 "SPONS EIN SAU" FOR KULTURLANDSKAPET	36
5. OPPLEVINGSNÆRINGAR.....	38
5.1 BRIKSDAL: DRISTIG OMSTILLING.....	38
5.2 JØLSTER: SKIBAKKEN MÅTTE FORLENGAST.....	40
6. NÆRINGSLIV	42
6.1 LITE KLIMATILPASSING I NÆRINGSLIVET	42
6.2 BANKANE TEK KLIMAANSVAR	43
7. FORSKING OG UTDANNING.....	45
7.1 PLANLEGG OPPLÆRINGSSENTER FOR KLIMATILPASSING	45
7.2 NYTT STUDIUM OM GEOFARE OG KLIMA?	47
7.3 UVISSA VED FRAMTIDAS KLIMA	48
7.4 KS NATURSKADE: KOMMUNANE SITT ANSVAR FOR NATURSKADE	49
7.5 NORADAPT - LOKAL KLIMASÅRBARHEIT OG TILPASSING	51
7.6 CLIM-ATIC: INTERNASJONALT SAMARBEID OM LOKAL KLIMATILPASSING	53
7.7 CIVILCLIM: SIVIL BEREDSKAP OG KLIMASÅRBARHEIT	54

Innleiing: Sogn og Fjordane – eit sårbart fylke?

Sogn og Fjordane har den største variasjonen i naturtypar av fylka her til lands. Dette gir stor sårbarheit for klimaendringar, men gjer oss òg til eit glimrande laboratorium for klimatilpassing.

Den ekstreme naturvariasjonen i Sogn og Fjordane gir eit veldig spenn i klimautfordringar. Sjønære tettstader langs hav og fjordar er særleg utsette for stormflo, og desse lokalsamfunna kan møte store utfordingar som følgje av hyppigare uvêr og havnivåstiging. Faren for skadeflaum i elvar og små bekker er òg til stades dersom vi får meir nedbør og fleire episodar med intenst regn. Å bu og ferdast i eit fylke med mange fjellområde blir heller ikkje tryggare med klimaendringar. Mykje tyder på at nedbør i visse tilfelle kan bidra til å løyse ut skred. Dette gjeld òg på plassar og tider på året som tradisjonelt ikkje er rekna som skreditsette. Til saman tilseier Sogn og Fjordane større varsemd i planarbeid knytt til bygging og samferdsle, og omsyn til klimaendringar blir for tida sett på dagsorden i kommunane.

Endra næringsvilkår

Ein del næringar i fylket kan òg møte nye problem som botnar i klimaendringar. Dette gjeld særleg primærnæringane, som står relativt sterkt i Sogn og Fjordane. Innan fiskeoppdretten kan gradvis temperaturendringar gjere det naudsint å flytte oppdrettsanlegg til andre farvatn. Fiskarar kan oppleve at hyppigare uvêr gjere det vanskeleg for å reise ut så ofte som ønskeleg. Gardbrukarar risikerer at nye dyre- og plantesjukdomar blir vanlege som følgje av auka nedbør og høge temperaturar – samstundes som temperaturauke kan gje betre vekstvilkår. Turistnæringa kan òg oppleve at klimaendringar på kort eller lang sikt endrar vilkåra for drift. Til dømes kan bresmelting tvinge opplewingstilbod som breføring vekk frå tidlegare brukte område. Ein reduksjon i snødekket kan gje problem for satsinga på vinterturisme.

Klimaendringar i andre land også ei lokal utfordring

Klimaendringar vil truleg få meir dramatiske følgjer i andre land. Dette gjeld særleg område nær ekvator og land med store landområde som i dag ligg under eller rett over havnivået. Mange av desse områda produserar varer – ikkje minst matvarer – som vi òg er avhengige av. Spørsmålet om vern av dyrka mark i eit jordbruksfylke som vårt er difor òg eit klimaspørsmål. Vidare kan talet på flyktingar internasjonalt kome til å auke dramatisk som følgje av klimaendringar. Fylket vårt har relativt få innvandrarar og slit med å halde oppe folketalet. Ei eventuell auke i klimaflyktingar internasjonal representerar difor både eit moralsk utfordring og eit utviklingspotensial for Sogn og Fjordane.

Tidleg tilpassing viktig

Nærleiken til mektig og variert natur gjer det truleg ekstra sannsynleg at Sogn og Fjordane får merke store utslag av at klimaet endrar seg. Tidleg tilpassing er nøkkelen til å unngå store ringverknader og skader. Denne nettportalen skal gjere det lettare å ta fatt på dette arbeidet, både for offentlege og private aktørar. Portalen kan brukast som ein innfallsport og eit oppslagsverk til kunnskap om korleis klimaendringane er venta å påverke Sogn og Fjordane og korleis ein kan bu seg.

1. Skred

1.1. Lærdal: Snøskred kan flytte E16

Statens vegvesen kan kome til å leggje om traseen for E16 mellom Sogn og Fjordane og Oppland. Årsaka er eit uvanleg snøskred som kan bli vanlegare i åra som kjem.

Statens vegvesen er i gang med vegbygging på delar av E16 mellom Vestlandet og Austlandet. Ein del av vegen kan kome til å bli lagt om på grunn av uvisse om skred. Spørsmålet er kva type skred ein kan vente seg på denne staden i åra som kjem.



Ras ved Ureteigen i Lærdal. (Foto: Finn Sundby (t.v.) og Gudmund Lunden)

Planar endra

På den aktuelle strekninga ved Ureteigen går det små, lette tørrsnøskred om lag annan kvart år. Etter planen skulle vegvesenet sikre vegen mot slike skred, men vinteren 2007/08 melde det seg ein ny faktor. Ein heilt ny type skred førde til stenging av E16 i fleire dagar. Dette var eit våtsnøskred, som utgjorde eit større trugsmål enn skreda vegvesenet hadde planlagt å sikre mot.

Kan skje oftare

Ei forsterking av den planlagde sikringa ville blitt dyrare enn føresett i kommuneplanen, og tilkomsten til grenda Gram ville bli vanskeleg. Ein valde difor å vurdere nye trasear utanom Ureteigen, fortel senioringeniør Finn Sundby i Statens vegvesen Region Vest.

- Her har vi fått eit snøras av ein type som er mykje større og tyngre enn tidlegare registrert. Det *kan* vere tilfeldig, og det *kan* gå lenge til neste gong. Men det kan også hende at været faktisk har endra seg, slik at denne typen ras vil kome oftare, seier Sundby. Faren for våtsnøskred aukar både med mildvær og store snømengder, og med visse vindretningar.

Krev høg regularitet

E16 over Filefjell er i dag den fjellovergangen mellom Austlandet og Vestlandet som har færrest stengingar om vinteren, og på Statens vegvesen sine nettsider heiter det at alternative trasear vil blir vurderte på grunn av "større krav til regularitet". Dette har også bakgrunn i ei slags "føre var"-haldning. Vegvesenet tek i større grad enn før omsyn til klimarelaterte risikoar, opplyser Finn Sundby.

- Vi er jo ikkje sikre på om dette våtsnøskredet har noko med klimaendringar å gjere, men vi kan risikere at denne typen skred går oftare, og det var heilt nytt på denne staden.

Lenker:

[Prosjektfakta](#)

[Meir om E16 Borlaug til Brusestølen](#)

[Konsekvensutgreiing \(Vetleøyni-Honing bru\)](#)

1.2. Den nyare historia gir ikkje alle svara

Klimaendringar kan føre til skred og flaum i område ein før har vurdert som trygge. Argument som at eit område har vore stabilt ”i manns minne” kan ha utspelt rolla si som argument for utbygging.

Nyare historiske erfaringar, som nokre kommunar kan ha nytta som delgrunnlag for risikovurderingar, er av svært avgrensa verdi, meiner geolog Rune Aa ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Det er ikkje uvanleg at lokalkjende blir nytta som kjelder i samband med geologiske vurderingar av aktuelle utbyggingsområde.

- Både eldre og unge uttalar seg - i kraft av å vere lokalkjende - om kor vidt eit område er trygt for skred. Dei baserer ofte denne sanninga på éin mannsalder, som jo er ein svært kort periode i geologisk samanheng. Vegetasjon er òg eit hyppig brukt argument, men skog kan vekse fram ganske raskt etter eit skred, seier Aa.

Klima må med

I samband med geologiske vurderingar tek han konsekvent omsyn til prognosane for det framtidige klimaet.

- Ein må sjå framover. Vi har alt hatt ein temperaturauke det siste hundreåret, og denne ser ut til å halde fram. Og både temperatur og nedbør påverkar risikoene for skred og flaum, understrekar han. Eit anna viktig prinsipp er å ta omsyn til ”worst case scenario” når ein vurderer om eit område er trygt.

- Vi må i grunnen ta med dei ekstreme tilfella, seier Aa.

I samband med vurdering av eit aktuelt hyttefelt i Gular i 2007, frårådde han bygging på eit slikt grunnlag, sjølv om det aktuelle området låg ”i grenselandet” for skredrisiko.



*Geolog Rune Aa ved
Høgskulen i Sogn og
Fjordane*

1.3. Vi må bu oss på fleire jordskred

Jordskreda kan kome oftare med eit våtare klima, også i turre område i Sogn og Fjordane. Men kommunane kan gjere mykje for å unngå skreda.

Med unntak av dei store leirskreda i Trøndelag og ”Storoften” i Oppland, har Sogn og Fjordane flest omkomne av fylka i jordskred, med 66 kjende dødsfall. Den største jordskredulukka i nyare tid fann stad i Arnafjorden i Vik kommune. 45 menneske omkom då ein stor del av grenda Nese vart sopt på fjorden ei uversnatt 2. desember 1811.

- Jordskred er rekna som dei vanskelegaste å forutsjå, fortel geolog Asbjørn Rune Aa ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Sjølv om spor etter gamle skred er eit haldepunkt, kan skreda nemleg løysast ut nye stader fordi forvitring svekkar jordlaga, eller fordi fjellblokker losnar og riv med jord.

- Regn og snøsmelting er hovudårsakene. Difor må ein vente fleire jordskred med aukande nedbør, slår Aa fast.



Skred ved Anestølen i Sogndal

(Foto: Rune Aa)

Både våte og turre område

HSF-geologen har ferske dørme frå sin eigen heimkommune på at kraftig eller langvarig nedbør utløyser uventa jordskred. I september 2007, etter fleire regnfulle veker, losna ei steinblokk og reiv med seg jord i gradvis breiare felt nedover. Skredet frakta 5-6 m lange steinblokker nedover fjellsida, og langt

utover den flate elvesletta flaut ei tynn jordblanding.

- Rekkevidda for dette skredet var større enn nokon tidlegare skred av denne typen i dette området. Med auka nedbør må vi vente fleire jordskred av den våte typen, seier Aa.

Men også svært turre område, som Lærdal, kan få større problem med jordskred. I dag går dei fleste jordskreda i Lærdal i april og mai. Dei har lågt vassinnhald og kort rekkevidde.

- Dette kan forandre seg. I våtare område går det flest skred mellom august og desember under langvarig haustnedbør. Skreda har mykje vatn og lang rekkevidde. Mest truleg får vi fleire slike, gjerne heile året, meiner Aa.

Skred ved Skårheim i Lærdal

(Foto: Rune Aa)



Kor kan ein bygge?

I kjølvatnet av stormen "Loke" hevda fylkesgeolog Bjørn Falck Russenes at kring ein tredjedel av bustadene i Sogn og Fjordane kunne ligge utsett til for jordskred i periodar med uvanleg mykje nedbør. Bygningslova krev at hus og hytter skal vere utsette for mindre enn eitt skred per 1000 år. Dette gjer det utfordrande å finne høveleg utbyggingsareal mange plassar i Sogn og Fjordane. Samtidig let mange kommunar vere å nytte seg av tilgjengleg materiale og geologkompetanse i planlegginga.

- Ein hovudregel er at skred går på nytt der dei har gått før, seier Aa. Saman med kollegaer ved Høgskulen i Sogn og Fjordane har han drive kartlegging og registrering av tidlegare geologiske hendingar i 30 år. Informasjonen finst både i form av reine skredkart med historiske data, og ulike geologiske kart, og mykje er kome på "Skrednett".

- Slike kart skulle vere eit sjølvsagt grunnlag i arealplanlegging og byggearbeid, meiner Aa.

1.4. Aurland: Ser på samanhengen mellom nedbør og skred

Mykje nedbør kan muligens auke risikoen for eit stort fjellskred i Aurland. Det viser ei undersøking NGU har gjort for kommunen. Aurland satsar tungt på å få oversikt over skredfarlege områda.

Som del av eit treårig samarbeidsprosjekt med Sogn og Fjordane fylkeskommune, har Norges geologiske undersøkelse (NGU) kartlagt potensielt ustabile fjellsider i Sogn og Fjordane. Mellom anna har NGU målt rørslene i fjellpartiet Stampa i Aurland, og det blir antyda at mykje nedbør kan auke rørslene i fjellpartiet.

Størst i landet

Målingane i Stampa viser både horisontal og vertikal rørsle, frå nokre få millimeter og opp mot 4 cm, og variasjonane frå det eine året til det neste er store. NGU konkluderer med at området i rørsle, "trolig de største potensielle ustabile fjellpartiet som hittil er registrert i Norge", tilsvarar 50-200 millionar kubikkmeter. Skulle ei utgliding skje, kan ein risikere ei flodbølgje med stort skadepotensial, avhengig av kor vassmetta fjellsida er.

Tilrår værstasjon

- Det kan vere ein samanheng mellom vatn og rørsler, difor vil kommunen vurdere moglege dreneringsløysingar for å stabilisere området, forklarar Bjørn Sture Rosenvold i Aurland kommune, som har vore sentral som koordinator for kartleggingsarbeidet. I rapporten skriv NGU at "Periodiske GPS-data antyder store variasjoner fra år til år, noe som kan være styrt av endringer i nedbør og snøsmelting". Geologane luftar dermed tanken om at nedbør og snøsmelting aukar rørslene i det ustabile fjellpartiet. For å fastsetje om det verkeleg er ei kopling mellom vær- og klimaforhold og fjellrørslene, tilrår NGU kontinuerlege målingar og oppretting av ein værstasjon.



Fjellpartiet Stampa i Aurland blir rekna som relativt ustabilt. (Foto: Aurland kommune)

Kartlegging for 30 millionar

Aurland kommune har til no brukt kring 30 millionar kroner på å skaffe seg oversikt over skredfare og få på plass sikring, òg av bustadhús som har ei uakseptabel plassering. Ein del er offentlege midlar kommunen har fått tildelt, og løyingar til vidare undersøkingar og tiltak er venta.

- Vi kan ikkje berre sjå på at eit fjell er på veg ut mot fjorden, nær Flåm sentrum, seier Rosenvold.

Sjå også 3.5., 7.2. og 7.4.

2. Flaum og havnivåstiging

2.1. Vågsøy: God beredskap mot stormflo



Sentrum av kystbyen Måløy i Vågsøy kommune ligg utsett til for stormflo og uvêr. Den lokale beredskapen mot overfløyming av sentrum er til gjengjeld solid.

År om anna blir den lågtliggjande delen av Måløy sentrum råka av stormflo. Floa kan i verste fall gå over kainivå og trengje inn i kjellarar. Kommunen er difor svært godt budd på denne typen overfløyming, som kan bli vanlegare i framtida.

- Det blei gjort eit vedtak for nokre år sidan om at kommunen skal tilby sand og sekker, fortel avdelingsleiar for drift og anlegg i Vågsøy kommune, Arvid Oksholen.

Huseigarar legg ut sekker

Sekkene med sand blir lagt ut for å demme opp rundt bygninga når sjøen står høgt. Dette skjer gjerne når stormflo eller storm er kombinert med vestavind. Den truleg høgste vasstanden som er målt til no fann stad i Måløy i 1992, då det var fullmåne, pålandsvind og lågtrykk på same tid. I slike tilfelle blir kommunen varsla av Fylkesmannen på førehand og følgjer med på utviklinga i vêr og flo.

Utplasseringa av dei kommunale sandsekkene er det likevel huseigarane sjølve som tek seg av, ut frå behov.

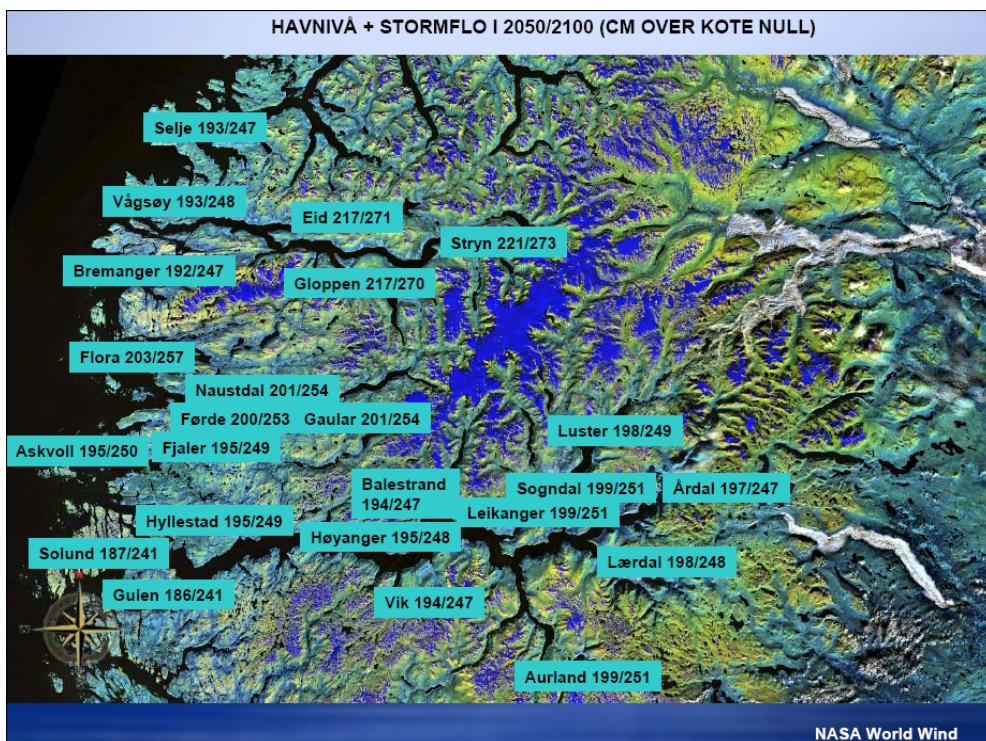
- Enkelte bygg står i fylling, og sjøen går inn og ut av fyllinga. Ikkje alle husa er spesialbygde med tette golv og vegger, difor er mange av dei utsette for høg flo, fortel sjef for det interkommunale selskapet Nordfjord Hamn, Håkon Olsen.

Har heva éi kai

I Vågsøy kommune har ein heva éi offentleg kai, Torgkaia, men ikkje primært med tanke på framtidig havnivåstiging. Torgkaia i sentrum av Måløy var bygd under krigen, og låg i utgangspunktet for lågt. I tillegg er fiskebåtane som legg til i Måløy er blitt større, og krev høgre kaier. Ved hevinga av Torgkaia plussa ein på 20 cm. Hamnesjefen innser likevel at det kan bli behov for framtidige tilpassingar dersom havet stig.

- Levetida til kaier reknar vi berre til rundt 70-90 år, og det går sjølv sagt an å legge på dei. Vi er ikkje veldig urolege for dette, og det er ikkje noko stort tema. Men samtidig ligg det jo i bakhovudet vårt, seier hamnesjefen, som heller ikkje har registrert signal frå nasjonale hamneorganisasjonar om å gjere tilpassingar til eit stigande havnivå.

Framtidas havnivå i Vågsøy



Bjerknes senter for klimaforskning har presentert ei framskriving for endra havnivå og stormflo fram mot 2050 og 2100, jamført med 2000. Havnivåauken vil bli kraftigare i andre halvdel av hundreåret enn i første halvdel. I Vågsøy kommune kan ein vente at havnivåauken vert om lag 22 cm fram mot 2050 og 72 cm i 2100. Det er uvisse knytt til slike framskrivingar, og for 2100 ligg variasjonen mellom 52 og 107 cm. Det tyder at vi i beste fall kan vente ein halvmeter havnivåstiging i Vågsøy, og i verste fall over ein meter høgare havnivå i løpet av dette hundreåret. Tala som vi presenterer her føreset at det ikkje vert ei akselererande smelting av isen på Grønland og i Antarktis.

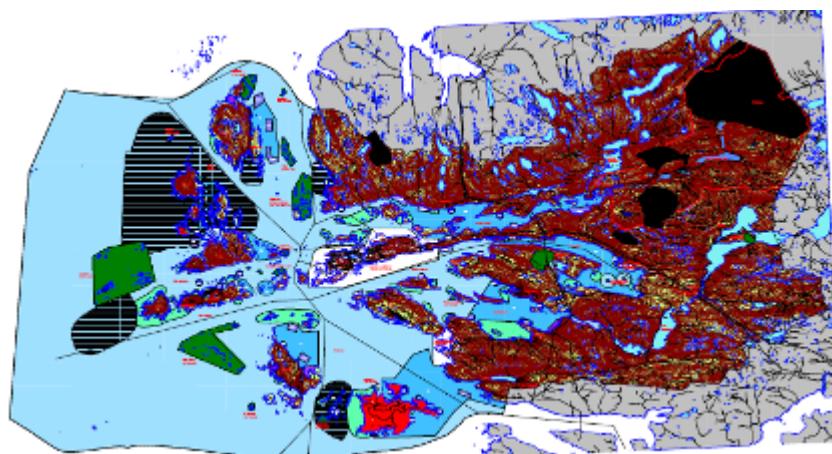
Bjerknessenteret reknar med at kraftigare uvêr kan føre til at høgste stormflo vil auke med 10 cm i løpet av hundre år. Dette kjem i tillegg til den generelle havnivåauken, som kan knytast til oppvarma hav og smelting av innlandsis. I kombinasjon kan desse gradvise endringane mellom anna få følgjer for kaiar og sjønære hus i Vågsøy.

Kjelder:

Vasskog, K. (2007). *Fremtidig havnivåstigning i norske kystkommuner*. Bergen, Bjerknes Centre for Climate Research, på oppdrag frå Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) og Klimatilpassing Norge.

Drange, H., B. Marzeion m.fl. (2007). "Opptil én meter havstigning langs Norskekysten innen år 2100." *Cicerone*(2): 29-31

2.2 Flora: Tek omsyn til havnivåstiging



Teknisk kart: Flora kommune

Flora kommune har sett ei nedre grense for bygging i sjøkanten. Målet er å førebyggje skadar ved ei framtidig stiging i havnivået.

Botnastranda blir etter planen det nye industri- og hamneområdet i Flora kommune. For nokre år sidan ville kommunen truleg ha planlagt det nye industriområdet i Flora nærmere havoverflata. I dag er kommunen skeptisk til bygging så nær flomålet, ut frå ei forventning om at klimaendringar vil føre til eit høgare havnivå i åra som kjem.
- Vi kunne ha spart millionar på å la vere å byggje opp det komande industriområdet med masse, men den diskusjonen vart effektivt avliva av det politiske vedtaket som er gjort, fortel rådmann Fredrik Guldbrandsen.



Flora kommune består av fleire små kystsamfunn som er utsette for havnivåstiging og stormflo. For å unngå at det i framtida skal bli vanskeleg å legge til kai i stormfloperiodar, vert det no stilt strengare krav til minstehøgd på nye kaier i kommunen.

(Foto: Flora kommune)

Minstegrense

Då kommunedelplanen for Florelandet Brandsøy 2006-2018 vart vedteken, tok ein omsyn til dei rådande havnivåframskrivingane som viste 44 cm auke i løpet av dette hundreåret. For å møte framtidig havnivåauke vart minstekravet til høgd på dørtersklar og kaier oppjustert med 26 cm i høve til tidlegare krav. Dette skjedde gjennom eit politisk vedtak med denne ordlyden: "Alle nye kaier og asfalterte flater innan planområdet skal ha toppnivå ikkje lågare enn 322 cm over sjøkart 0". Kommunen opnar likevel for å gi unntak dersom utbyggjaren gjennomfører godkjende sikringstiltak.

Blir godteke

Planleggingsstaben i Flora har så langt ikkje merka uvilje mot den strenge lina kommunen har valt på dette feltet.

- Vi opplever at det er ei generell tillit til det kommunale planarbeidet, seier tidlegare plansjef Øyvind Bang-Olsen.

Flora kommune har i fleire år samarbeidd med forskingsinstitusjonar om klimatilpassing, og er for tida med i to slike prosjekt, Clim-ATIC og Noradapt, saman med mellom andre Vestlandsforskning i Sogndal.

"Global oppvarming vil føre til termisk ekspansjon av havet, samt avsmelting av isbrear. Dette vil føre til at i løpet av kommande 50 – 100 år er havnivået antatt å stige med 30 cm. I spesielt tilfelle med eit djupt lågtrykk kan høgaste observerte verdi bli 44 cm høgare enn det høgaste som er observert i dag. Det er sett krav om at toppdekke for alle nye kaiar og grunnflater i bygg skal tilpassast dette, dvs 322 cm over sjøkart 0. Desse tema vert og meir inngåande skildra i andre kapittel i tilknyting til utbyggingsområda".

Sitat frå Kommunedelplan for Florelandet Brandsøy 2006-2018



Kafeen Kakebua i Florø under stormfloa 12. januar 2005. (Begge foto: Eivind Hjellum)



Sjøbuer i Florevågen 12. januar 2005.
Torgkaien i bakgrunnen.

Lenker:

[Kommunedelplan for Florelandet Brandsøy 2006-2018 \(tekstdel\)](#)

[Plankart](#)

2.3. Sogndal: Sikrar mot svingande vêr

Hovudbygget til Høgskulen i Sogn og Fjordane blir sikra for fleire millionar kroner for å tolle framtidige flaumar og meir uregjerleg vêr.

Det er Statsbygg som har teke initiativ til sikringsarbeidet i Fossbygget, ein tidlegare fabrikkbygning kloss i Sogndalselvi. I dag er Høgskulen i Sogn og Fjordane leigetakar i bygget som har ei elv og ein vilter foss på to kantar.

Undergraving

Statsbygg har sikra bygget for 3,5 millionar kroner. Problemet er nærleiken til den lunefulle elva, som kjem av bygget i si tid var ein fabrikk driven på fossekraft.

- Tidlegare flaumar har undergrave delar av muren mot elva, og faren er at ein ny, stor flaum kunne ta med seg større delar av murane slik at bygningsmassen blir truga, opplyser seniorkonsulent John Ove Berge ved Høgskulen i Sogn og Fjordane.



Vêret svingar

Sogndalselvi kan variere mykje i vassføring, men blir særleg stor i samband med flaum og fgang. Til tider kan isblokker gå farleg høgt i forhold til muren og terrenget rundt bygget. I tillegg utgjer skiftande vêr eit uromoment.

- Vi registrerer jo at det veldig store sviningar i vêr og klima i Sogn, slik at elva er blitt meir uregjerleg enn ho var tidlegare. Elva er særleg utsett fordi ho er uregulert og har eit stort nedslagsfelt, forklarar eigedomsforvaltar Kjartan Nesset i Statsbygg.
- *Er tilpassing til klimaendringar ein uttalt faktor i Statsbygg sitt planleggingsarbeid?*
- Ja, det er det. Vi er stolte over å ha eit langsiktig fokus på vedlikehald og utvikling av eigedomsmassen, seier Nesset.

Flaumsikring ved Fossbygget. (Foto: Idun A. Husabø)



2.4. Veit kor flaumen kjem

Flaumsonekart på nettet kan vise nøyaktig kor høgt vassdraga vil gå ved flaum. For kommunane kan det vere tungt at visse område blir stempla som uaktuelle for utbygging.

Noregs Vassdrags- og energidirektorat (NVE) har utvikla digitale flaumkart for utsette vassdragsstrekningar i Sogn og Fjordane. Per juni 2008 er tolv elvestrekningar i fylket kartlagde; fleire står for tur.



Regionsjef i NVE, Gunnstein Brakestad. (Foto: Idun A. Husabø).

For planleggjarar

Målet med karta er å gi ei detaljert oversikt over kva areal som vil bli overfløynde ved ulike slags flaumar (t.d. tiårsflaum eller femtiårsflaum). Karta er digitale, og kan difor lett takast i bruk i kommunane sitt arbeid med planlegging, beredskap og førebyggjande tiltak. Flaumsonekarta er utarbeidde som del av eit tiårig prosjekt, Flomsonekart-prosjektet, som kom i stand etter storflaumen på Austlandet i juni 1995. "Vesleofsen" tok eitt liv, førte til evakuering av 7 000 personar, og gjorde skadar til ein verdi av 1,8 milliardar kroner.

- Tung for somme

"Ved å unngå utbygging i flomutsatte områder vil flomskadene reduseres", heiter det på NVE sine nettsider. Dei fleste bygg skal vere sikra mot en 200-årsflaum. No veit kommunane nøyaktig kva område dei då er hindra i å byggje ut. Regionsjef Gunnstein Brakestad i NVE Region Vest seier kommunane har sett stor pris på karta, men at somme "får litt bakoversveis".

- Informasjonen i karta kan jo legge strenge føringar på arealplanelegginga. No har kommunane fått kunnskapen, så det nyttar ikkje lenger å seie at ein ikkje visste. Dette har nok vore tungt for somme.

Bør føre til sikring

Lærdal er eit døme på ein kommune der høvesvis store område på flaumkartet vert markerte i blå farge allereie ved låge gjentaksintervall. Blåfargen tyder at områda må pårekna seg å verta overfløynde. Ved ein 50-årsflaum er store deler av Lærdalsøyri under vatn.

- Dette betyr at kommunen må syne aktsemd ved handsaming av regulerings- og utbyggingsplanar og eventuelt stille krav til byggehøgder ved etablering av nye bygningar i flaumutsett område, seier regionsjefen. Alternativt kan det vere aktuelt å sjå nærmere på korleis areala kan sikrast betre mot overfløyming.



Flaumkarta legg tydelege føringar på kommunal planlegging nær vassdrag. Her frå Sogndalselvi (Foto: Idun A. Husabø).

Klima ikkje med

Flaumsonekarta blir viktige i samband med klimatilpassing, då det til dømes er venta meir nedbør i Sogn og Fjordane i tiåra framover. Samtidig tek karta normalt ikkje omsyn til eventuell bølgjeoppstiving eller klimaendringar, opplyser NVE.

For Førde er det, i tillegg til vanlege flaumsonekart, også utarbeidd eit såkalla "ekstremkart" som syner 500-års flaum kombinert med stormflo i sjøen, men ikkje framtidig havnivåstiging, som òg vil spele inn.

Lenkjer:

[Flaumsonekart for Sogn og Fjordane](#)

[Flaumsonekartprosjektet](#)

[Flaumen i 1995](#)

Sjå også 7.3.

3. Kommunar og regional forvaltning

3.1. - Kommunane må vakne

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane oppmodar kommunane i fylket om å fokusere på klimasårbarheit.

Nitten av dei 26 kommunane i Sogn og Fjordane møtte fram då Fylkesmannen i Sogn og Fjordane sette klimatilpassing på dagsorden 9. april 2008. Som del av den statlege satsinga på klimatilpassing, skal særleg kommunane gjerast medvitne om ansvaret sitt for å ta omsyn til klimaendringar i planleggings- og beredskapsarbeid.



- Klimaendringar handlar om å planlegge for ei usikker framtid, var hovudbodskapen til fylkesberedskapssjef Haavard Stensvand på klimaseminaret 9.april 2008. (Foto: Idun A. Husabø)

Forbi overskriftene

På klimaseminaret tok fylkesmann Oddvar Flæte for seg det kaotiske mediebiletet i 2007. Dette året vart klimasaka sett ettertrykkeleg på dagsorden her til lands, med 100 000 medieoppslag og mange motstridande meldingar. Flæte var oppteken av å fokusere på det rette.

- Vi må sjå forbi dei store overskriftene. Det offentlege si oppgåve er å prøve å skilje ut kva som er verkeleg, og kva som ikkje er det, sa Flæte, som peika på at kommunane sitt hovudansvar på tilpassingssida er trygg arealforvaltning, beredskapsplanverk og forvaltning av bygg, infrastruktur og næringsverksemder.

Ingen ny tenkemåte

Fylkesberedskapssjef Haavard Stensvand understreka i innlegget sitt at kommunane bør bu seg på å bli stilte til ansvar for naturskadar oftare enn før.

- På reguleringssplannivå må kommunane vurdere *reell* fare, ikkje "mulig" fare. På byggjesaksnivået blir dei nøydde til å gjennomføre analysar som gir sikker informasjon om fare og eventuelle behov for sikringstiltak, sa Stensvand.

Han la vidare vekt på at klimaendringane ikkje inneber nokon ny tenkemåte for kommunane.

- Det er heller snakk om eit forsterka fokus på klimarisikoar, med same tilnærming som før, sa fylkesberedskapssjefen.

Lenker:

[Presentasjonar frå seminaret](#)

[Invitasjon, program og deltakarliste](#)

3.2. Det vanskelege ROS-arbeidet

Mange kommunar i Sogn og Fjordane har møtt motbør frå Fylkesmannen på grunn av mangelfullt risiko- og sårbarheitsarbeid. Hovudproblema er ei smal risikotolking og for spinkle utgreiingar.

I samband med utbyggingar er grundige risiko- og sårbarheitsanalysar (ROS-analysar) ein sentral føresetnad for å avdekke truslar mot liv og helse. Vidare gjer behovet for klimatilpassing at ROS-arbeid blir stadig meir aktuelt i norsk samfunnsplanlegging og arealforvaltning. I 2008 gjorde mangelfullt ROS-arbeid at Fylkesmannen i Sogn og Fjordane valde å gå til motsegn mot alle kommuneplanane som var til godkjenning.

God systematikk

Luster er ein av kommunane som haustar skryt for oversiktleg ROS-arbeid. Kommunen har utmerka seg positivt i samband med rulleringa av kommuneplanen i 2008. I planforslaget til arealdelen av kommuneplanen er tryggleiken i fleire aktuelle utbyggingsområde omtala med ei konsekvensutgreiing og vurdert opp mot ei grundig sjekkliste. Sannsynet for at ulike hendingar skjer er vurdert etter eit enkelt graderingssystem.

Fylkesberedskapsjef Haavard Stensvand rosar plansjef Arne Lerum for tilnærminga.

- Luster sin framgangsmåte er systematisk og gir god oversikt, seier Stensvand.



Plansjef Arne I. Lerum (t.v.) og assisterande rådmann Jan Olav Røhme er sentrale i Luster sitt risiko- og sårbarheitsarbeid. Foto: Idun A. Husabø

Ikkje berre skred

Men trass i ros har Luster òg møtt motbør for planforslaget sitt. Ikkje alle dei aktuelle utbyggingsområda har fått ei tryggleiksvurdering, og nettopp dette er ein mangel ved dei aller fleste kommuneplanane Fylkesmannen i Sogn og Fjordane får inn til vurdering.

- Vidare må kommunane gjere det synleg at dei har vurdert *alle typar risiko*, ikkje berre det som knyter seg til skred, understrekar Stensvand.

Fylkesberedskapssjefen nemner særleg høg vasstand og stormflo som utfordringar som det ser ut til at mange av kommunane i Sogn og Fjordane tek for lett på i ROS-arbeidet knytt til kommuneplanar.

Lenker:

[Kommuneplan for Luster kommune \(arealdelen\)](#)

Tommelfingerreglar for ROS-analysar knytt til arealdelen av kommuneplanen:

- Har de vurdert alle sannsynlege typar risiko?
- Har de gjort slike vurderingar for *alle* utbyggingsområda?
- Er det gjort ekspertvurderingar (t.d. av geologi) i område der det kan vere risikoutfordringar?
- Har de peika på moglege sikrings-/mottiltak i vurderingane dykkar?
- Er desse tiltaka gjennomførte eller planlagt gjennomførte?

(Kjelde: Haavard Stensvand, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane)

3.3. Flora: I gang med klimatilpassing

Flora kommune var ein av dei første kommunane i landet til å setje klimatilpassing på dagsorden. Arbeidet har i dag politisk støtte og har ført til konkrete vedtak.



Flora kommune si klimatilpassingsgruppe. Frå venstre: Elisabeth Aven, Toralf Otnes, Knut Svendsen, Bente Forfang, Øyvind Bang-Olsen og Aart Verhage (Foto: Idun A. Husabø).

Deltaking i fleire forskingsprosjekt har gjort Flora til ein føregangskommune på klimatilpassing. Kystkommunen har lenge bidrøge med innspel til forskarar om kvar skoen vil trykke med framtidige klimaendringar, og har motteke råd om tilpassing. Satsinga har etter kvart vunne støtte hjå politikarane.

Løyver meir til klimaskadar

Fokuset på klimasårbarheit i kystkommunen har mellom anna sett spor i handlingsprogrammet, der det er sett av midlar til auka vedlikehald for klimaskadar frå 2009. Løyvinga overlevde nyleg ei saldering på fleire titals millionar i økonomiplanperioden 2008-11.

- Dette signaliserer ei retning og synleggjering av utfordringar, seier tidlegare plansjef Øyvind Bang-Olsen.

God forankring

Rådmannen i Flora, Fredrik Guldbrandsen, vurderer den politiske forankringa av klimaarbeidet som god.

- Det har gått opp for oss at dette er bra. Vi har starta ei bevisstgjering på klima. Det er viktig for vår eigen motivasjon at vi deltek i samarbeid med andre kommunar og har kontakt med eksterne kunnskapsmiljø.

Dei tre neste åra er Flora med i to forskingsprosjekt med norske og internasjonale deltakarar (sjå faktaboks).

Merksemda forpliktar

Flora-politikarane har vedteke å synleggjere klimatilpassingspolitikk gjennom ROS-analysar i beredskapsplanen og alle arealplanar. I kommunedelplanane er føre-var-prinsippet oppgitt som grunn til å ta omsyn til havnivåstiging, større tolleevne i bygg og auka krav til avrenning i avløpsnett og byggområda som følgje av fleire dagar med intens nedbør. Også kommunen sitt handlingsprogram omtalar tilpassingstiltak.

- Vi har fått mykje merksemde for klimaarbeidet vårt gjennom dei siste åra, og det forpliktar. Difor har vi trekt fram klima som faktor i samfunnsplanlegging i handlingsprogrammet vårt, seier Guldbrandsen.

Flora er for tida med i to forskingsprosjekt knytte til klimatilpassing, og har tidlegare vore case for studiar utført av Vestlandsforskning.

Prosjektet [Clim-ATIC](#) i EU sitt Northern Periphery-program

Prosjektet [Noradapt](#) med Cicero, Vestlandsforskning, met.no, Høyskolen i Lillehammer og 8 norske kommunar

[Rapport for Husbanken](#) med Flora som case

[Klimasårbarheitsanalyse](#) for Flora

Lenkjer:

[Budsjett med handlingsprogram 2008](#)

[Kommuneplanen sin samfunnsdel](#) (klima og ROS er innarbeidd, sjå s.15)

[Kommunedelplan for Florelandet Brandsøy 2006-2018, tekstdel](#)

3.4. Flora: Ser på klima og folkehelse

Kan klimaendringane gi oss nye sjukdomar? Flora kommune er i gang med å kartlegge kva utfordringar klimaet kan føre med seg for folkehelsa i kommunen.

Tilpassingsarbeidet i Flora går delvis ut på å orientere seg om kva følgjer klimaendringar kan få for innbyggjarane si helse. Folkehelsekoordinator Elisabeth Aven har førebels samla ei liste med ubesvarte spørsmål. Desse kan bli utgangspunktet for ein del av kommunen sin tilpassingsstrategi.

Sårbart drikkevatn

- Vi lurer til dømes på kva som kan skje med vasskvaliteten og drikkevatnet med ein temperaturauke og hyppigare uvêr, seier Aven. Flora er ein kystkommune med mange sårbare drikkevasskjelder, til dømes brønnar og tjern. Flåtten er eit anna problemområde i Flora. Det kjem ofte meldingar om flåttbit og borreliose-sjuke, og det kan sjå ut til at problemet har auka i omfang dei siste åra.
- Vi spør oss om flåtten vil breie om seg med eit varmare, våtare klima, seier Aven.



*Elisabeth Aven, folkehelsekoordinator
i Flora kommune. Foto: Idun A. Husabø*

Mugg og råte

Folkehelsekoordinatoren lurer også på om hyppigare og meir intens nedbør skal gi meir muggsopp og råte i bygg.

- Det regnar mykje i Flora alt i dag. Ei slik utvikling kan vere dramatisk for inneklimaet viss vi ikkje tilpassar oss, seier Aven. Ho er oppteken av at kommunen startar kartlegginga av mulig problem så tidleg som mogeleg, slik at dei kan kome i gang med førebygging.

Flora kommune jobbar med folkehelse og klima i samarbeid med Vestlandsforskning og andre forskingsinstitusjonar i prosjekta Noradapt og Clim-ATIC (www.clim-atic.org) frå 2007 til 2010.

3.5. Årdal: Tek vare på det institusjonelle minnet

Kommunane sin oppsamla kunnskap om fareområde og naturskade kan lett forvitre med utskifting av tilsette, modernisering, omstilling, flytting og digitalisering. Årdal har, som ein av svært få kommunar, teke fatt i denne utfordringa.

Øvre Årdal og Årdalstangen er to av mange skredutsatte vestlandsbygder, med både bustadhus, vegar og industri tett på bratte fjellsider. Kommunen har alt fått merke at klimaendringane kan by på store utfordringar i samband med nedbør og skred, og har innsett kor viktig det er å ta vare på kunnskapen som alt sit i veggane på kommunehuset. Til dømes gjeld dette kor det har gått skred før og kvar det er bygd sikringstiltak for å verne mot nye skred.

Samlar kunnskapen

- Vi merkar at skreda kjem oftare dei siste åra. Skred som er venta å gå om lag kvart tjuefemte år har til dømes gått kvart sjette eller sjuande år i det siste, fortel teknisk sjef Jan Roy Dale.

Ved å samle all tilgjengeleg "eldre" informasjon fra synfaringar og byggjesaksarkiv, håpar Årdal å vere betre rusta til å møte framtida. Gamal kunnskap er blitt henta ut av manuelle arkiv, teikna inn på nye kart, og supplert med ein tilstandsrapport og eit vedlikehaldsprogram. Til dømes kan ein då fange opp at rasvollar må tömast etter ras – ein sjølvsagt, men viktig lærdom som kunne ha gått tapt med utskifting av nøkkelpersonar i kommunen, digitalisering eller overgang til nye arbeidsformer. Ved å digitalisere desse opplysningane i GIS, sikrar kommunen at opplysningane er tilgjengelege for planleggjarar og andre som treng dei.

Tilgjengeleg på nett

På nettsidene til kommunen har arealplanleggjarar, beredskapsfolk og innbyggjarar tilgong til alt materialet som finst om skred og flaum i Årdal. Digitaliseringa, som kommunen fekk gjort med eit tilskot på 400 000 kroner, har forenkla arbeidet til teknisk sjef Jan Roy Dale dramatisk.

- Før gjekk vi og leitte i arkiv. Kvar gong det går skred, er gamle rapportar det første fylkesgeologen spør etter.

Før kunne det ta lang tid å få tak i dei, men no er dei berre nokre tastetrykk unna. Dermed kan vi kjapt diskutere tiltak, til dømes evakuering, seier Dale.

At informasjon om skredfare er så lett tilgjengeleg for innbyggjarane, har heller ikkje vore eit problem.

- Vi var litt urolege for at dette skulle skape frykt, men det har vi ikkje merka noko til. Kanskje vi har gøynt bort materialet for godt på nettsidene våre, ler Dale.

Nr.	Tilførsle	Tilførsle
1	Hærstad Verdt - skredfelt	
2	Hærstad Pold - skredfelt	
3	Hærstad ved Lura - tilførsle	
4	Hærstad aust - skredfelt	
5	Sætersdal - skredfelt	
6	Sætersdalen nærmest - lengste	
7	Sætersdalen - skredfelt (lengste)	
8	Årdalskra - skredfelt	
9	Hærdalsdalen - skredfelt	
10	Vestskogen (Hærstad) - tilførsle	
11	Gårdsvægen - skredfelt	
12	Austre Hærdal - skredfelt	
13	Binn-Hærdal - skredfelt	
14	Ulvægen - skredfelt	
15	Nær vannskillet (Vestskogen)	
16	Rødt (Fjellvægen) - skredfelt	
17	Åmnesdalen - tilførsle	

Nr.	Navn
15	Åmnesdalen
16	Gårdsvægen
17	Koppavægen

Via nettsidene til Årdal kommune får ein tilgong til alle skredrapportar og -kart. Ordninga er til stor nytte under kriser.

Gamal kai i bruk under "Loke"

Samfunnet vårt blir stadig meir avansert, men samtidig aukar sårbarheita for uventa hendingar. Då uvêret "Loke" råka Vestlandet i november 2005, fekk årdølene ei ufrivillig påminning om at det kan vere nødvendig å ta vare på gammal infrastruktur som eigentleg skulle vore fjerna. Uvêret utløyste skred som sperra bilvegen til Årdal. Den gamle ferjekaien frå den tida det gjekk ferjer til Årdal låg der framleis, men lemmen var i dårlig stand etter fleire år utan vedlikehald og bruk. Ei stund var det òg uklart om det var Statens vegvesen eller Årdal kommune som hadde ansvaret for kaien, men etter reparasjonar var det mogeleg å ta han i bruk att, og han vart eit viktig bidrag til å halde oppe samfunnsmobiliteten trass i "Loke".

I 2008 finst det ikkje lenger ferjer i Sogn og Fjordane som kan leggje til kai ved den gamle kaien i Årdal, grunna nye og større ferjetypar.

Lenkjer:

- [Skredsikring](#)
- [Flaumsikring](#)

3.6. Klimarobuste hus

Norske kommunar kan gjere mykje for å legge til rette for ein meir klimarobust bygningsmasse. Innsatsen må skje på to ulike felt: ved å førebyggje naturskade, til dømes i samband med flaum og skred, og ved å redusere omfanget av byggskade knytt til gradvis klimapåverknad. Det er dei udramatiske byggskadane, særlig knytt til fukt, som representerer dei største økonomiske tapa i dag – og som vil gjere det i eit framtidig endra klima.

Ein rapport skriven av Vestlandsforskning på oppdrag frå Husbanken ser på korleis norske kommunar kan handtere spørsmålet om klimasårbarheit og bustader. Rapporten nyttar Flora kommune i Sogn og Fjordane som case, og ser særleg på skadeårsakene nedbør/slagregn, vind og stormflo. Sårbarheitskartlegging i andre delar av landet vil måtte ha eit anna fokus, som t.d. skred, flaum eller røte.

Huskvalitet viktigare enn klimautvikling

Kor sårbar bygningsmassen vil vere i eit endra klima vil avhenge både av *klimaet* og *husa*: Det er sjølv sagt viktig korleis den ytre klimapåkjenninga på bygningar vil arte seg i kvart enkelt lokalsamfunn, men vel så avgjerande for sårbarheita er truleg måten bustadhusa er plasserte i terrenget, korleis dei er utforma og kor solid dei er bygd. I motsetning til regnet og vindan er dette noko kommunane kan gjere noko med.



Plassering av bustadhús har følgjer for kor sårbare dei blir for klimarelatert byggskade. Bildet viser to sørvendte hus i Flora som er særlig utsatte for vind og slagregn. (Foto: Kyrré Groven)

Kommunar må stille krav

Gjennom god arealplanlegging kan kommunar redusere sjansen for at hus vert råka av naturskade. Planlova forbyr eller stiller særlege krav til bygging i fareområde, og frå 1.juli 2009 er det krav om bruk av risiko- og sårbarheitsanalysar i arealplanar. For å førebyggje byggskade må kommunen bruke posisjonen sin som byggesakshandsamar og tilsynsorgan med ansvar for å sjå til at bygg- og anleggsbransjen opptrer ansvarleg og følgjer retningslinene. Gjennom reguleringsføresegner kan kommunen stille bestemte krav til utforming og plassering av bygg som gjer husa mindre utsatt for vêr og vind. Vestlandsforskning held fram vindsonekart, slagregnkart, skredkart og flaumsonekart som døme på planverktøy som bør få større utbreiing som ledd i kommunane sitt arbeid med å gjere bygningsmiljøet meir robust mot klimaendringar.

Svak lokal tilpassing

Tilpassing av nye hus til lokale klimaforhold er eit anna viktig moment i førebygging av naturskade på bygningar. I ei intervjuundersøking gjennomført i 2005, såg Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi (UiO), SINTEF Byggforsk og CICERO på korleis ferdighusprodusentar tilpassar seg eit meir ekstremt klima, og i kva grad ferdighusfirma tek omsyn til lokale klimatilhøve når dei fører opp såkalla "ferdighus". Både denne undersøkinga og Vestlandsforsking sin rapport for Husbanken peiker på faren for at "standardhus" ikkje er tilstrekkeleg tilpassa dei lokale klimatiske forholda der dei blir sette opp. Dette problemet kan bli forsterka ved bruk av ikkje-lokal arbeidskraft i oppføringa av nye hus. Her bør kommunane kunne tilby råd og informasjon.

Ny rettleiar på veg

For å gjere tilgjengeleg den eksisterande kunnskapen om klimarobust husbygging, lagar Vestlandsforsking ein nettbasert rettleiar som er direkte mynta på kommunesektoren. Rettleiaren tek føre seg sårbarheit som er direkte utløyst av naturlege prosessar, og sårbarheit som kjem av forhold i samfunnet. Dette verktøyet vil vere på plass på nettsidene til Husbanken i 2009.

Lenker:

[Rapport frå Vestlandsforsking](#)

[Artikkel i Cicerone](#)

[Oppslag om ny rettleiar](#)

3.7. GIS – eit nyttig verktøy

Vestlandsprosjektet SiGVe har prøvd ut ein rettleiar for bruk av GIS i samfunnstryggleik og arealplanlegging. Målet er å bidra til trygge og robuste lokalsamfunn.

SiGVe, eller "Samfunnssikkerheit i GIS, Vestlandet", er eit pilotprosjekt utført av Fylkesmennene i Sogn og Fjordane, Rogaland og Hordaland, i tillegg til Statens Kartverk og Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap. Erfaringsgrunnlaget i prosjektet er basert på arbeid som er utført i 3 pilotkommunar på Vestlandet – Stryn, Os og Stavanger.

Kartfesting

Prosjektet har munna ut i ein rettleiar som skildrar korleis kommunane kan bruke GIS og tematiske geodata som støtte i arbeidet med risiko- og sårbarheitsanalysar (ROS-analysar), knytt opp mot arealplanprosessar i kommunen. Rettleiaren fokuserer på GIS som "databank" for informasjon om samfunnssikkerheit. Kartfesting gir denne informasjonen ein arealdimensjon som ROS-analysar ofte har mangla. Kartverktøyet gjer at sårbare objekt kan gjerast synlege i same kartbilde og sjåast i samanheng.

Bevisstgjering

Gjennom å setje søkelys på risiko- og sårbarheitsforhold i kartet ønsker en å bevisstgjøre planleggjarar og saksbehandlarar, slik at samfunnstryggleik blir ivaretake i samband med utbygging av samfunnet.

Pilotkommunene prøvd ut delar av prosessane rettleiaren tilrår. Informasjonen som er henta inn er òg blitt prøvd ut mot enkelte samfunnssikkerhetsrelaterte problemstillingar knytt til arealplanprosessar. Kartfesting av eksisterande og nye ROS-analysar gir kommunen oversikt over forhold som dei må ta omsyn til i samband med utbygging av samfunnet.

Rettleiaren skal:

- Skissere korleis kommunane kan jobbe med ROS-analysar i samband med arealplanlegginga
- Syne korleis kommunane kan bruke GIS som hjelpemiddel i arbeidet
- Syne kva geodata som er aktuelle og kjelder til data
- Syne korleis kommunane sjølve kan etablere nødvendige data
- Illustrere med døme frå pilotkommunane Stryn, Os og Stavanger

3.8. Klima med i fylkes-ROS

Den fylkesdekkjande risiko- og sårbarheitsanalysen for Sogn og Fjordane tek omsyn til klimaendringar.

- Det er nettopp det nye og uventa som er det spesielle med effektane av klimaendringane, seier fylkesberedskapssjef Haavard Stensvand.

Sogn og Fjordane fekk ein fylkesdekkjande risiko- og sårbarheitsanalyse i 2007. Klima - som ein forverrande eller utløysande faktor - er integrert i nesten alle kapitla.

Kvífor fylkes-ROS?

Ein "fylkes-ROS" er Fylkesmannen sitt planleggingsverktøy for risiko. Dokumentet tek føre seg tenkelege uønskte hendingar og kriser, og ser på korleis ein kan førebyggje, leggje kriseplanar og avgrense mulige skadeverknader. For Fylkesmannen er den fylkesdekkjande ROS-analysen òg eit viktig grunnlag for å kunne påpeike risiko- og sårbarheitsforhold i fylket overfor kommunar, samarbeidande etatar, fylkeskommunen og sentrale styresmakter.



Det uventa og nye

Beredskapseininga hjå Fylkesmannen i Sogn og Fjordane utarbeidde ROS-analysen i samarbeid med ei rekke regionale etatar/instansar, og fylkesberedskapssjef Haavard Stensvand seier omsynet til klimaendringar stod høgt på dagsorden i arbeidet.

*- Sjølv metodikken er i grunnen "klimapåverka". Vi har lagt stor vekt på at historisk erfaring med til dømes skred, uvêr og flaum er av avgrensa verdi, fordi det nettopp er *det nye og uventa* som er det spesielle med effektane av klimaendringane.*

*Fylkesberedskapssjef i Sogn og Fjordane,
Haavard Stensvand (Foto: Idun A. Husabø)*

Lenker:

[Fylkes-ROS for Sogn og Fjordane](#)

3.9. Fylkeskommunen ser på tilpassing

I den nye fylkesdelplanen for klima- og miljø set Sogn og Fjordane fylkeskommune søkjelys på klimatilpassing og avgrensing av skadeverknadane av eit endra klima.

Sogn og Fjordane var i 2000 eitt av dei første fylka som utarbeidde ein klima- og energiplan. Initiativet til ein ny runde i dette arbeidet kom frå fylkesordførar Nils R. Sandal i juni 2007. I august same år gjorde fylkesutvalet eit vedtak om å starte opp prosessen med ein fylkesdelplan for klima og miljø.



Stormen 29.januar 2008 fekk havet til å slå inn over fylkesvegen ved Nørestranda (t.v. Foto: Rune Nordbotten) og sjøgata på Eid (t.h. Foto: Oddleiv Hauge).

Mål

Eit sentralt mål er å kartlegge følgjene av den statlege klimapolitikken og klimaendringane vil ha for Sogn og Fjordane. Arbeidet omfattar vidare både tiltak for å redusere utslepp og tiltak for å setje i verk klimatilpassing og skadeførebygging. I planen er det særleg fokus på transport, primærnæringar, kommunal sektor og fylkeskommunal verksemd.

Brei analyse

På eit seminar i Førde i januar 2008 la fagfolk frå ulike miljø fram ferske forskingsresultat knytt til klimaendringar. Presentasjonane famna breitt, med innlegg om mellom anna botanikk, kulturlandskap, hydrologi, geologi, havnivå og samferdsle. Sjølv om prognosane på mange felt er usikre, kunne dei fleste av innleggshaldarane vise til handfaste, observerte endringar med følgjer for menneske, dyr og samfunn.

Vedtak i desember 2008

Fylkesdelplanen for klima og miljø skal vedtakast av Fylkestinget i desember 2008. Før det endelege vedtaket blir fatta, skal administrasjonen utarbeide eit analysedokument som gir hovudlinjene for planprogrammet. Vidare kjem ei konkretisering av mål, strategiar og tiltak. Fylkesadministrasjonen hentar heile vegen faglege innspel frå ei referansegruppe.

Lenkjer:

[Nettstad om arbeidet med fylkesplanen](#)

3.10. Klima inn i VA-sektoren



(Foto: Idun A. Husabø)

Av omsyn til klimaendringar bør kapasiteten i kommunale vass- og avlaupsnett utvidast i åra som kjem. Dette gjeld særleg det nedbørsrike Vestlandet. I dag heng mange kommunar etter på klimatilpassing.

Organisasjonen Norsk Vann gir råd til kring 330 norske medlemskommunar om vass- og avlaupsspørsmål. Dei siste åra er tilpassing til eit mildare, våtare klima med fleire ekstreme nedbørsepisodar blitt ein viktig moment i kunnskapsformidlinga. Ein nylig oppdatert rettleiar om overvatn utgitt av Norsk Vann har teke klima meir med i biletet, opplyser Trond Andersen.

- Vi er ikkje klimaelekspertar, og difor må vi lytte til forskarane når dei åtvarar om ein auke i gjennomsnittleg nedbørsmengd mange stader her i landet, og om auka fare for ekstremnedbør, seier Andersen.

- Opp ein storleik for nye leidningssystem?

Å skifte ut røyr er dyrt, og ein bør legge opp til å utnytte røyra så lenge som mogeleg. Norsk Vann gir difor eit generelt råd om å vurdere å dimensjonere opp røyr på nye avlaupsanlegg.

- Er ein i tvil, er den totale auka i kostnaden for grøfteamlegget ikkje så stor om ein vel røyr som er éin storleik større. Viss du til dømes har eit røyr på 40 cm i diameter, og vel å gå opp 50 cm i diameter, får du femti prosent større kapasitet til å frakte vekk vatn, seier Andersen.

For å utnytte dei leidningane som allereie ligg i bakken, er det ofte naudsynt å fordrøye eller infiltrere overvatn frå nye eller eksisterande område. Tiltak som underjordiske magasin kan dempe flaumtoppar etter kortvarig regn. "Grøne tak", eller urbane grøntareal og opne vassvegar er tiltak for å betre handsaming av overvatnet. Det er stort sett slutt på tida då bekkar vart lagt i røyr.

Småkommunar heng etter

Fylkesberedskapssjefen i Sogn og Fjordane, Haavard Stensvand, har understreka overfor kommunane i fylket at ein må ta inn over seg korleis ekstremnedbør, men òg temperaturauke, kan slå ut.

- Klimaendringar må vere ein viktig premiss for ROS-analysar og anna planlegging innan vatn- og avlaupssektoren, seier Stensvand.

Risikoene for flaum og oppstuving i leidningsnettet er størst for kommunar med flatt terreng og nærliek til havet. Ifølgje Norsk Vann har dei store bykommunane, som ofte er kystkommunar, generelt kome langt i å innsjå kor viktig planlegging for klimaendringar er. Små kommunar, derimot, heng ofte etter. Skilnaden skuldast truleg mangel på fagkompetanse og økonomiske ressursar.

Kva bør kommunane gjere?

Kommunane Fredrikstad og Stavanger vann nyleg søksmål om därleg kapasitet eller tilbakeslag i kjellarar. Norsk Vann tilrår likevel at kommunane tenker framover når dei dimensjonerer nye anlegg. Leidningsnettet skal kunne takle 30 års gjentaksintervall, og ein må ta omsyn til at det er uviss knytt til klimaprognosane. Når det gjeld drikkevasskvalitet, kan endringar i klima føre til därlegare råvasskvalitet. Det er mange grunnar til dette. Auka temperatur fører til lengre isfrie periodar, lengre sirkulasjonsperiodar, lengre vekstsesong og nye organismar. Auka nedbør kan føre til auka tilførsle av patogenar, virus og parasittar. Særleg på Vestlandet kan påverknad frå dyre- og fugleliv vere eit aktuelt problem for overvasskjelder.

Lenkjer:

[Presentasjonar frå klimaseminar](#) (Norsk Vannforening)

Rapport frå [Norsk Vann](#): *Veiledning i overvannshåndtering*

Rapporten vart utgitt i 2005 som NORVAR-rapport 144, men vil bli utgitt i revidert utgave i august 2008 (med større vekt på klima). Trykt versjon av rapporten kan få av kjøpast frå Norsk Vann (www.norskvann.no). I tillegg til hovudrapporten er det òg fleire vedlegg med døme og råd om dimensjonering og utforming. For dei som deltek i Prosjektsystemet i Norsk Vann, kan pdf-utgåve av hovudrapport og vedlegg lastast ned frå nettet (brukarnamn og passord).

Sjå også 1.2., 1.4., 2.2., 2.4. og 7.4.

4. Primærnæringer

4.1. Rekordtidleg førsteslått



(Foto: Svein Heggheim, Firda)

Gardbrukar Bent Arne Hetle har aldri starta slåtten så tidleg som i 2008. Alt 2.juni var han og andre bønder på Breim i gang med å slå graset.

- Haustinga skjer mellom sju og ti dagar tidlegare enn vanleg, fortel Bent Arne Hetle frå Breim til Firda 4.juni. Måndag 2.juni var han i gang med slåtten. Også to-tre andre gardbrukarar på Breim i Gloppen kommune starta slåtten på dette tidspunktet.

Vatning for dyrt

Hetle, som skal hauste frå 130 mål innmark, seier at han kunne ha venta nokre dagar ekstra. Vêrmeldingar utan regn og faren for tørke i den skrinne jorda gjorde likevel at han valde å hauste graset. Vatning er ikkje eit alternativ med ein dieselpolis på kr 7,10 kr literen pluss moms, mot kr 4,90 i fjar.

Tidleg vår

Både Hetle sjølv og Arne Sandnes ved Fylkesmannen si landbruksavdeling meiner det er den varme våren som har drive fram graset i rekordtempo. Avlinga er ikkje større enn vanleg, truleg på grunn av lite nedbør.

- Bruka langs kysten er minst utsette for tørk. Lenger inne i landet har nok tørken redusert avlingane, men all erfaring tilseier at ein dårleg førsteslått gir ein god andreslått. Og i år kan vi truleg vente at fleire enn nokon gong får tre avlingar, seier Sandnes.

4.2. - Bondene er tilpassingsdyktige

Landbruket omfamnar ikkje utsiktene til eit varmare klima i Sogn og Fjordane. Nye problem kan kome med på kjøpet.

Endringar i klimaet er alt merkbare for gardbrukarane, men har så langt ikkje fått alvorlege konsekvensar som krev tiltak.

- Vi er eigentleg ei næring som lever i konstant klimatilpassing, fordi vêret er ein såpass viktig faktor i produksjonen. Når vi ser ti år tilbake, merkar vi jo at mykje har endra seg, men dette skjer veldig gradvis, seier landbruksdirektør Christian Rekkedal hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.

Samansett biletet

Rekkedal meiner følgjene av eit varmare, våtere klima vil bli positive på kort sikt, til dømes i høve til forlenga vekstsesong. På andre felt er det venta nye utfordringar; til dømes kan ustabil vårtemperatur med plurselege kuldeperiodar gjere stor skade på avlingar. Når det gjeld grasproduksjonen er det lite sjukdomsfare, og det ser ut til at vi kan ha dyra ute lenger på hausten. På den andre sida anar vi problem med væte som kan gå ut over avlinga, seier Rekkedal.



Klimaendringane kan gi nye vilkår for bær- og fruktodyrking. Hallvard og Marit Henjum Halsnes prøver ut dyrking av vindruer på garden Henjum i Leikanger. (Foto: Roar W. Vangsnes)

Nye skadedyr

Sjølv om nye attåtnæringer og byte av dyrkingsartar kan by på auka inntening, er ein del bønder avventande fordi nye skadedyr og sjukdommar kan oppstå med endra klimatiske forhold. Dette gjeld særleg fruktnæringer.

- Noko av grunnen til at norsk frukt og bær har greidd seg bra, er at ein har relativt mindre skadedyr og sjukdomar. Før overlevde ikkje framande kryp og sopp vinteren, men no ser dei ut til å gjere det. Det klassiske dømet på dette er den brune iberiasnigelen, seier Rekkedal.

Uro

Landbruksdirektøren trur ikkje landbrukssektoren under eitt ser heilt lyst på klimaendringane.

- Ein bonde på ein høgdegard i Naustdal sa det slik: "Det gjer drifta enklare, men eg er ikkje glad i årsaka", seier Rekkedal.

- Fagfolka gir ikkje eit optimistisk bilet av varmare klima – her må vi vere konstant på vakt.

4.3. Oppdrett – i konstant tilpassing

- Det oppdrettarane tenker, i alle fall på Vestlandet, er at vi vil merke klimaendringane først. Varme somrar kan bli eit problem for oss, seier Elin Tveit Sveen ved Marø havbruk.

Framtidige klimaendringar er eit tema som opptek oppdrettsnæringer. Varsel om stigande sjøtemperatur, algeoppbløming og sterkare stormar lurer i synsranden, og forskarane er usikre på korleis fisk og skjel vil reagere. Likevel reknar havbrukarane seg som tilpassingsdyktige.



Oppdrettar Elin Tveit Sveen ved Marø havbruk.

Djupare nøter

Sjøtemperaturen er eit mykje omtalt tema. August månad er kneika då sjøen er varmast, og ein generell temperaturauke i sjøen kan få følgjer. Men næringa har mulige løysingar klar. Både mindre fisk i merdane og djupare nøter vil kunne hjelpe.

- I første omgang tenker oppdrettarane at ein kan bruke djupare nøter, fordi det er kaldare desto lengre ned du kjem i sjøen. Dette gir fisken høve til å gå djupare, seier Elin Tveit Sveen, som driv familieverksemda Marø havbruk i Flora og er tillitsvald i Vestnorsk havbrukslag.

Ikkje dyrt

Nøtene, som fisken står i, ser ut som kremmarhus senka ned i sjøen. I dag har Marø havbruk nøter som er 28 meter på det djupaste punktet, medan oppdrettarar i Rogaland alt har 40 meter djupe nøter, på grunn av varmare somrar og periodeviser innslag av algar, som anten er giftige eller skadar gjellene.

- Nøtene blir skifta ut om lag kvart femte eller sjette år, og ein kan bestille etter mål. Dette vil altså ikkje krevje store investeringar, forklarar Tveit Sveen.

Har sikra mot stormar

Kraftigare stormar og meir uvêr er eit anna frykta konsekvens, men på grunn av ei sertifisering med frist i utgangen av 2006, er det alt gjennomført eit stort sikringsløft på havbruk landet over. Regelverket skulle avgrense faren for rømming, og førte til utsifting av svært mykje eldre utstyr. Alle dei eksisterande oppdrettsanlegga skal altså vere kraftige nok til å tote belastningane på staden der merdane står, inkludert både 50-årsbølgjer og sterke straumar.

Uviss på biologien

Det oppdrettarane ikkje kjenner seg trygge på, er om høgare sjøtemperatur kan bringe nye algar, bakteriar og virus til kysten av Sogn og Fjordane.

- Vi lurer jo på korleis biologien i sjøen endre seg. Samtidig veit vi at ein har drive med oppdrett lengre sør, til dømes utanfor kysten av Frankrike. Endringane vil jo ikkje skje over natta, og kanskje hjelper det at endringane er gradvise, slik at fisken kan tilpasse seg over fleire generasjonar.

Spekulasjonar om kor vidt ein må flytte anlegga frå Vestlandet til Nord-Noreg eller gå over til nye fiskeartar, har Tveit Sveen lite interesse av per i dag.

- Eg har eit tiårsperspektiv på det eg gjer, og dei endringane eg ser i synsanda har eg ikkje problem med å tilpasse meg.

4.4. Skogbruket på nye vegar?

Klimaendringar kan gi nye utfordringar for skogbruket i Sogn og Fjordane – mellom anna knytt til uthenting av trevirke.

Klimaendringar kan gi meir trevirke å hente ut fordi skoggrensa vil krype oppover fjellsidene, og det reduserte beitetrykket bidreg samstundes til attgroing i mange område. Etterspurnaden etter trefiber, ei fornybar energikjelde, kan og bør auke. Det er også aukande merksemld på skogen og varige trekonstruksjonar si evne til å binde CO₂. Men ikkje alt handlar om mogelegheiter.



Frosten forsvinn

Mildare vintrar kan gjere det vanskelegare å vere skogbrukarar i vest, trur landbruksdirektør Christian Rekkedal. Særleg ser han utfordringar knytt til transport på skogsvegar. Når frosten uteblir, kan det bli vanskeleg å hente ut trevirket fordi skogsvegane ikkje er sterke nok.

- Skogbruket kjem til å få bruk for betre vegar og utstyr fordi stabile snøforhold vinterstid blir mindre vanleg. Dei må både ha betre utstyr og betre vegar å kome fram på når det ikkje lenger er slik at ein kan køyre på sikker vinterfrost, seier Rekkedal.

Landbruksdirektør Christian Rekkedal

Dårlig tid?

Frå ein verneståstad er det alvorleg at framande artar som grana spreier seg ukontrollert i Sogn og Fjordane og reduserer det biologiske mangfaldet, og i nokre tilfelle er rasjonelle metodar for fjerning av uønskte granfelt avhengige av vinterklimaet. I myrreservatet Tvinna i Stryn legg miljøvernavdelinga hjå Fylkesmannen truleg opp til at grunneigarane sjølv kan drive ut granvirket i komande år, viss snøføret er godt.

- På lengre sikt, derimot, er det fare for at det kan verte meir usikkert med tilstrekkeleg vinterføre til å drive ut tømmer utan å rote opp terrenget eller å køyre seg ned i myra. Dette tilseier at vi kanskje bør skunde oss å få ut det som er av gran, jamvel om ein del av det ikkje er hogstmodent enno, seier Johannes Anonby hjå Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.

4.5. "Spons ein sau" for kulturlandskapet

Mange stader i landet er gamle kulturlandskap utsette for attgroing, og utviklinga er venta å bli forsterka ved eit varmare klima. I Sogn har kreative fjærlendingar lansert sponsing av sau for å halde vegetasjonen nede.

- Tanken bak "Spons ein Sau" er at ein bidreg til å halde kulturlandskapet ved like gjennom å sponse sauehald, forklarar Eline Orheim i Fjærland. Saman med andre fjærlendingar med sans for det gamle kulturlandskapet forma av husdyrhald, driv ho ordninga som går ut på at folk betalar nokre hundrelappar i året for at ein sau beitar i frodige bredalar rundt om i Fjærland.



Merkbar attgroing

Her i fylket er attgroinga først og fremst eit resultat av nedlegging av landbruksdrifta, opplyser professor Ingvild Austad ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Attgroing i utmarksområde som tidlegare har vore opne, skjer som ei følgje av mindre hogst og slått, men først og fremst på grunn av færre beitedyr i utmarka.

- Men seinare vil nok også klimaendringar forsterke attgroinga, seier Austad. Tempoet i attgroinga blir truleg auka ved at klimaendringane gjer vekstsesongen lengre, ved at tregrensa stig og ved at ulike vegetasjonsartar klatrar høgre opp i terrenget. I tillegg overlever fleire framande artar på grunn av milde vintrar. I Fjærland har ein merka stor skilnad på vegetasjonen berre i dei siste tiåra. Ein gardbrukar fortel at han for tidlegare lett kunne telje kor mange dyr som oppholdt seg i Bøyadalen frå vegen gjennom området. I dag er det knapt mogeleg å få auge på dyra bak kratt og tre.

Urbane sponsorar

Eit par hundre personar har sponsa sauer sidan ordninga vart lansert i 2004. Dei fleste bur langt vekke frå Fjærland.

- Ordninga var i grunnen mynta på lokale innbyggjarar, men i staden viste ho seg å bli populær blant folk busett i byar på Austlandet og Sørlandet. Dei færreste har tilknyting til bygda, men blir sponsorar for å bidra til å ta vare på kulturlandskapet, seier Orheim. Konkret mottek sponsoren eit bevis med biletar av sauen ein betalar for. I tillegg kan ein bli med bonden på tilsynsturar til utmarksbeita i sommarhalvåret og lære om sauehald.

Inntekt og interesse

Synlege resultat i landskapet er det litt for tidleg å seie noko sikkert om, men Orheim trur ordninga har utgjort ein positiv skilnad for dei som har vore med.

- Alle bøndene som deltek i ordninga har auka dyretalet sitt i åra sidan starten i 2004. Så i tillegg betre lønnsemd i sauhestdelen og positiv merksemrd, har "Spons ein sau" bidrige til å auke beitetrykket, seier Orheim. Ho trur ordninga er komen for å bli, og håpar på utviding til andre stader i landet. I tillegg ønskjer ho å trekke inn forskarar.
- Vil gjerne dokumentere kulturlandskapet og sauens si rolle endå betre. Samtidig er vi opptekne av at det ikkje berre må handle om sau; ein kombinasjon av ulike dyreslag gir ofte den beste landskapspleia.

Direktoratet for naturforvaltning tilrår desse tilpassingstiltaka for kulturlandskap:

- Auka fokus på vurdering av skjøtselsbehov i forhold til attgroing; inkludert attgroing med framande artar.
- Utveljing og prioritering av typeområde og særleg verdifulle kulturlandskap for skjøtsel.
- Utvikle kunnskap om attgroing pga. endra drift i forhold til attgroing pga. klimaendringar, inkl. utvikling av alternative metodar for skjøtsel.
- Vurdere bruk av metodar for utnytting av kulturlandskap som er i ferd med å gro att til bioenergi-føremål, som ikkje går ut over verdien av kulturlandskapet.

[Les meir her](#)

Lenker:

[Om attgroing \(Skog og landskap\)](#)

[Om restaurering og skjøtsel av gammal kulturmark](#)

Sjå også 1.3. og 2.4.

5. Opplevingsnæringer

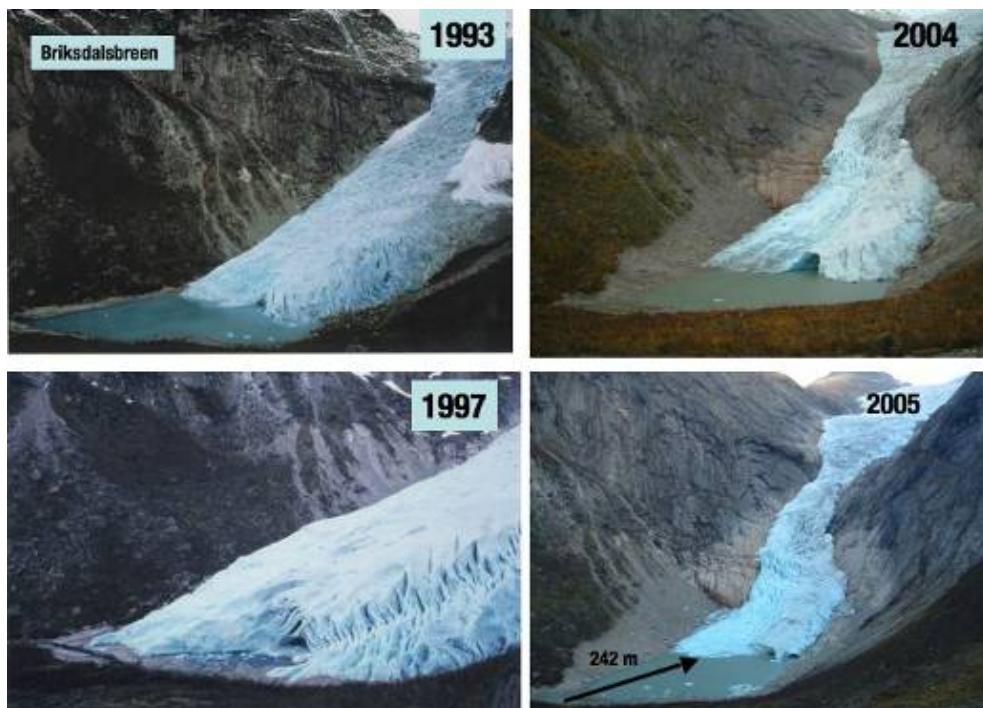
5.1. Briksdal: Dristing omstilling

Då den smelteende Briksdalsbreen tvinga breførarane i kne, svarte dei med ei kreativ, storstilt og dristig omstilling.

Breføring har lenge vore ein viktig turistaktivitet i den kjende Briksdalen, der Jostedalsbreen smyg seg ned frå platået og gir turistar frå heile verda ei stor oppleving. Men brått tok det slutt for breførarlaget. Breen hadde trekt seg så mykje attende at fronten var blitt for bratt.

Massiv smelting

- Vi sette sjølve ned foten for vidare føring. Den hittil siste turen vart ført på Briksdalsbreen 11.september 2006, fortel Frode Briksdal. Frå 1996 til 2008 gjekk brefronten attende med 475 meter. I dei åtte åra frå 1997 til 2005 smelta det omrent seks millionar kubikkmeter med is nedst på bretunga – omrent 700 000 lastebillass.



Smeltinga av Briksdalsbreen frå nittitalet til i dag. (Foto: Briksdal Adventure)

Var budde

Breførarane hadde lenge sett dette øyeblikket kome. Alt 4-5 år før Briksdalsbreen blei for bratt, hadde breførarane sett seg om etter andre bein å stå på. På dette tidspunktet gjekk 90 prosent av aktiviteten føre seg på Briksdalsbreen. Ein del av breføringa blei flytta til den slakare Bødalsbreen. I tillegg tok ein til med utviklinga av ein aktivitetspark ved Briksdalsbre fjellstove. Aktivitetane, til dømes øksekasting, klatretårn og løypestreng over dalen, har eit lokalt preg og kjem ikkje i konflikt med den spektakulære naturen i området, seier Frode Briksdal. Parken er rundt 17 dekar stor og kostar kring 400.000 kroner.

- Vi har kapasitet til å ta imot kring 100-200 personar på kvar aktivitet, sidan mange tilreisande kjem i bussgrupper, opplyser Briksdal.

Ispadling og segling

Breføringa sommaren 2006 hadde gitt eit godt økonomisk grunnlag, og frå denne plattforma tenkte Frode Briksdal og breførarkollegaene ut endå fleire aktivitetar.

- Hausten 2006 var det gamle vatnet framfor breen kome fram att. Dette ville vi utnytte. Vi lånte raftingflåtar frå Jølster Rafting og prøvde ut padling mellom isblokkene framfor breen.

Det nye tilbodet blei ein stor suksess.

- Plutseleg hadde vi tre bein å stå på: breføringa i Bødalen, aktivitetsparken og padlinga, seier Briksdal. Eit fjerde bein blir sett inn i 2008, segling på fjorden i Olden. Den samla investeringa er på 2,7 millionar kroner

- Rubbel og bit er lånt mot pant i utstyret, seier Briksdal, som er optimistisk i høve til den framtidige drifta.



Ispadling og andre friluftsaktivitetar utgjer det nye hovudgrunnlaget for drifta til breførarane. (Foto: Briksdal Adventure).

- Gje gass!

Den første sesongen etter avskjeden med Briksdalen vart innteninga 2 millionar kroner, det dobbelte av målet. Sjølv med ein brei og ny profil lokka Briksdalen til seg den same kundegruppa, via dei same kontaktane og selskapa. Ei heilårsstilling blei oppretta, i tillegg til kring 14 sesongtilsette. Frode Briksdal meiner forklaringa på den vellukka omstillinga er at breførarane torde å satse stort.

- Folk må ikkje vere redde for å satse, eller for å leggje ned ein stor eigeninnsats, i alle fall i byrjinga av ei slik omlegging. Det fungerer ikkje å gjere ting halvveges - ein må gje gass!

Lenker:

[NRK, september 2006](#)

[BT, april 2007](#)

Dystert for breane

- Noreg har i alt 1627 brear, fordelt på 714 i Sør-Noreg og 913 i Nord-Noreg
- Breane sin nettobalanse er avhengig av snømengda som fell på breen i løpet av vinteren, og mengda som smelter vekk i løpet av den neste sommaren. Brefrontane flyttar seg først nokre år etter at det har skjedd slike endringar.
- 98 prosent av alle breane i Noreg kan smelte vekk, slik at 30-40 prosent av brearealet er borte innan 2100 (forskningsprosjektet RegClim).
- Nesten alle dei norske breane er blitt mindre sidan midten av 1700-tallet. Særleg sidan 1930 har dei fleste breane hatt ei rask avsmelting.
- Dei siste 40 åra har breane i innlandet minka langsamt, mens mange av dei kystnære breane har vakse. Dette fekk mange brefrontar til å gå fram att på 1990-talet.

Kjelde: [Cicerone 1/2006](#)

5.2. Jølster: Skibakken måtte forlengast



Foto: Torje Bjellaas

Då snøen forsvann oppetterlia vart Jølster Skisenter nøydd til å følgje på. Ei storstilt utviding av skibakken oppover i terrenget har langt på veg berga drifta.

Utvindinga av skibakken i Jølster i 2005-7 har lange røter, som mellom anna går ut på regional usemje om kva alpinbakke ein skulle satse på. Samtidig hadde skiidretten eit sterkt ønske om ein bakke til trening og konkuransar, medan turistsektoren ønskta hyttefelt og utvikling av vinterturisme. Snøforholda var i tillegg blitt ei stor utfordring for skisenteret.

Drifta var truga

- Vi opna i 1987 i det som vart rekna som eit snøsikkert område. Dette endra seg i 1990-åra, og no er snøgrensa flytt fleire hundre meter oppover. Utviding oppover var eit vere eller ikkje-verre for drifta, fortel dagleg leiar ved Jølster Skisenter, Stig Tveit.

I det gamle skisentret var drifta svært varierande på grunn av snømangelen. Forsøk med snøproduksjon var til hjelp, men skikkeleg utstyr kom først på plass då det nye skisenteret opna i 2007, med status som regionanlegg.

Til 750 meter

Den gamle bakken i Bjørkelia gjekk frå 220 til 450 meter over havet. I dag går bakken heilt opp til 750 meter, over tregrensa. Snøgrensa går på rundt 3-400 meter. Tveit er spent på om sesongen kjem til å krympe endå meir i åra framover.

- Vi har bygd ein veg for å bu oss på at den utviklinga kan kome, men snøproduksjonsutstyret gjer at vi til og med kan drive utan snø.

Sesongen krympar

Trass i utvidinga har det milde klimaet gradvis endra ambisjonsnivået når det gjeld lengda på skisesongen.

- Vi merkar særleg at vinteren kjem seinare. På åttitalet hadde vi snø frå og med midten av november. Dei to siste sesongane kom vi først i gang tidleg i januar. Målet vårt no er å kome i gang før jul, og å få med oss påska, opplyser Tveit,

Håpar på alpeturistar

Etter planen skal området rundt Jølster Skisenter, som ligg kring 20 minutt frå sunnfjordbyen Førde, satse på vinterturisme. I 2008 vart 200 hyttetomter godkjende og regulerte. Med snøproblem ved dei store anlegga i Alpane, har jølstringane eit håp om at Europa kanskje kjem til Bjørkelia i åra framover.

- Vi har diskutert dette, og er håpefulle. I dag rettar vi oss mest mot nærmarknaden, men det er realistisk å sjå mot Vestlandet. Avstanden frå Europa via Bergen er ikkje stor. Eg trur det vil kome, seier Stig Tveit.



Den utvida bakken til Jølster Skisenter. Foto: Torje Bjellaas (t.v.) og Jølster Skisenter (t.h.)

6. Næringsliv

6.1. Lite klimatilpassing i næringslivet

Få verksemder i Sogn og Fjordane har planlagt eller sett i verk tiltak for å tilpasse seg klimaendringar, viser ei undersøking Vestlandsforskning utførte i 2007.

Undersøkinga av haldningar til klimaendringar vart utført blant 270 verksemder i fylket. Oppdragsgjevaren var Sparebanken Sogn og Fjordane, som gjennom prosjektet *Klimabanken* set søkjelys på ulike sider ved klimautfordringa.

Få tiltak

Generelt er det både lite interesse og lite uro å spore i næringslivet rundt spørsmålet om klimasårbarheit. Tre fjerdedelar av alle verksemder i Sogn og Fjordane seier dei ikkje har sett i verk tiltak for å bli mindre sårbare for klimaendringar. Dette gjeld i alle bransjane – primærnæring, industri, og tenesteytande næring. Av dei verksemndene som sjølvé meiner dei er sårbare for klimaendringar, har berre ein fjerdedel sett i verk tiltak for å bli mindre sårbare.
- Jo meir sårbare verksemndene meiner dei er, jo mindre sannsynleg er det at dei gjer noko for å bli mindre sårbare, seier Morten Simonsen ved Høgskulen i Sogn og Fjordane, som har gjort statistiske analysar av svara frå næringslivet.



Morten Simonsen ved HSF.

Indirekte konsekvensar

Verksemndene i Sogn og Fjordane ser ut til å vere meir opptekne av dei *indirekte* enn av dei direkte følgjene av klimaendringar. Dei er altså meir opptekne av kva verknader klimaendringar andre stader har for deira forretningsverksem, til dømes i form av høgare pris på innsatsfaktorar eller betra marknadsutsikter. I mindre grad ser verksemndene ut til å vere opptekne av følgjer som kan råke dei sjølve.

- Denne tendensen er ikkje statistisk signifikant med datamaterialet frå denne undersøkinga, men dersom tendensen stemmer, kan det ha følgjer for kor godt budde verksemndene er på klimaendringar, seier Morten Simonsen.

Informasjon viktigast

Informasjon blir vurdert som det viktigaste tiltaket for å auke kompetansen om klimaendringar. Det er ein tendens til at større verksemder føretrekker økonomisk støtte til omstilling meir enn små verksemder. Tendensen er ikkje statistisk signifikant med dette materialet, men kan vere utgangspunkt for seinare granskningar.

«180 tilsette i Sparebanken Sogn og Fjordane sykla over 21.000 km til og frå jobb i 2007»



Frå årsmeldinga til banken frå 2007.

Klimabanken

Våren 2007 vedtok styret at Sparebanken Sogn og Fjordane skulle engasjere seg i klimaspørsmåla gjennom eit eige klimaprosjekt. Banken vedtok ti bodord for meir miljøvennleg drift og som pådrivar i klimaspørsmål både til dei tilsette, kundane og lokalsamfunna som banken er ein del av. Ei treårig avtale med Vestlandsforskning om fagleg bistand i arbeidet vart inngått.

I 2007 sette banken i verk tiltak på desse områda:

- sykkelkampanje for tilsette
- videokonferanse i staden for reise
- energisparing
- papirsparing
- førebuing av miljøsertifisering
- produktstimulans
- formidling om prosjektet
- klimastrategi for banken

[Første rapport frå prosjektet](#)

[SSF sine 10 klimabod](#)

[InnBlikk'07](#)

6.2. Bankane tek klimaansvar

Bankane i Sogn og Fjordane engasjerer seg i klimasaka. I 2007 lanserte både Sparebanken Sogn og Fjordane og Sparebanken Vest grøne gåver og konkrete klimatiltak.

Sparebanken Sogn og Fjordane: Informasjonsarbeid og feiing for eiga dør

For Sparebanken Sogn og Fjordane har klimaengasjementet i stor grad gått ut på å drive informasjonsarbeid mot samfunnet og å ha det ryddig internt. I 2007 satsa banken stort på konjunkturbarometeret Innblikk07, som mellom anna tek pulsen på klimasaka i Sogn og Fjordane og informerer om utfordringar i ulike bransjar.

Satsinga hadde store ringverknader internt. I tillegg har banken jobba målretta med å bli ein meir miljøvennleg organisasjon gjennom ei rekke tiltak: ein regional "klimakamp" mellom banken sine avdelingar, målstyring, sykkelsponsoring, reisekutt, energisparing, grøn IT og sertifisering som Miljøfyrtårn.

- Dette vil smitte over på kundane og samfunnet, og vi ser at fleire no nyttar kunnskapen vi har om klima i kundesamtalar, spesielt på næringslivssida, seier kommunikasjonsrådgjevar Reiel Haugland. Vidare er målet at kundane til banken skal ta gode klimaavgjerder, godt hjelpe av ordningar som *Smart billåan* og *Smart bustadlåan*, som gir gunstigare vilkår for investering i bilar eller hus med lågt utslepp. Banken sponsrar eit stipendiat innan fornybar energi og har eit treårig samarbeid med Vestlandsforskning på klimafeltet.

Sparebanken Vest: Gåver til formidling

Sparebanken Vest satsar stort på å dele ut midlar til utdanning- og forskingsfeltet. Banken brukte 16 millionar kroner på klimarelaterte gåver i 2007; i 2008 er målet 20 millionar kroner. Blant mottakarane er Norsk Bremuseum & Ulltveit-Moe senter for klimavitenskapen i Fjærland og Norges Handelshøyskole i Bergen.



Banksjef Atle Stalheim i Sparebanken Vest (Foto: Idun A. Husabø).

I tillegg har banken etablert eit "klimafond" med ein grunnkapital på 100 millionar kroner. Midlane skal styrke kunnskapsstraumen om følgjer av klimaendringane. Banken ser òg eigne behov på tilpassingssida.

- Vi må få kartlagt bedriftsøkonomiske konsekvensar av klimaendringane. Kva kan vi vente av endringar knytt til skadefrekvens, pris på innsatsfaktorar og marknadsforhold, spør banksjef Atle Stalheim i Sparebanken Vest.

Skolering av tilsette har òg prioritet.

- Feilvurderingar utset oss for bedriftsøkonomisk risiko, men kan òg skade omdømet vårt.

Tilsette i Sparebanken Vest treng opplæring om kva klimaendringane kan føre til. Dei 8-900 medarbeidarane våre må kunne gjere gode vurderingar, seier Stalheim.

7. Forsking og utdanning

7.1. Planlegg opplæringssenter for klimatilpassing



Glasiolog Olav Orheim, styreleiar ved Norsk Bremuseum i Fjærland, er engasjert i å formidle kunnskap om klimaendringar til ulike samfunnsaktørar.

Norsk Bremuseum i Fjærland arbeider for å etablere eit opplæringssenter for klimatilpassing.

- Klimatilpassing har alltid stått høgt på dagsordenen vår, slik er det naturleg at vi tek ei nasjonal rolle, seier styreleiar Olav Orheim.

På eit seminar om klimatilpassing i Fjærland i mai 2008 vart planane lagt fram og diskuterte av representantar for ulike sektorar.

Tydeleg behov

På seminaret var det brei semje om at behovet for eit slikt senter er reelt. Carlo Aall ved Vestlandsforsking orienterte om eit mogeleg innhald i tenesta, som til dømes kan rette seg mot skuleverket og mot norske kommunar, som har ansvar for å vurdere om utbyggingar er trygge i lys av eit endra klima. Også Marianne Karlsen frå Klimatilpasning Norge (DSB) stadfestar òg at kunnskapsbehovet er der.

- Det er viktig at det blir etablert arenaer også utanfor Oslo-regionen, seier Karlsen.

Senter i fleire land

Eit eventuelt senter lagt til Norsk Bremuseum, vil både kunne støtte seg på Vestlandsforsking og Bjerknessenteret for klimaforskning i Bergen. Etter planen vil det òg bli oppretta senter for opplæring i klimatilpassing i Sverige, Finland, Skottland og Grønland innan tre år. Dette skjer i regi av EU-prosjektet Clim-

ATIC, der Vestlandsforskning, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Sogn og Fjordane fylkeskommune og Flora kommune er med. Universitetsnettverket *University of the Arctic*, med base i Finland, vil rettleie institusjonane som tek på seg å utvikle dette opplærings- og informasjonstilbodet.



Nils Paulsen (dagleg leiar) og Olav Orheim (styreleiar) ved Norsk Bremuseum i Fjærland, framfor tilbygget som rommar klimautstillinga.

Norsk Bremuseum & Ullveit-Moe senter for klimavitenskap

- Det leiande senteret i Noreg på formidling av kunnskap om brear og klima og eit offentleg godkjent nasjonalparksenter, med særskilt informasjon om [Jostedalsbreen nasjonalpark](#)
- Føremålet er å samle, skape og spreie kunnskap om brear og klima
- Samarbeider med internasjonale og norske forskingsinstitusjonar innan bre- og klimaforsking
- I 2007 opna opplevingsutstillinga "Klima i endring - frå fortid til framtid", støtta av Ullveit-Moe
- Over 1 million vitja museet frå opninga i 1991 til 2008
- Den prisløna bygningen er teikna av professor Sverre Fehn
- Museet er ei privat stifting oppretta av Den Norske Turistforening, International Glaciological Society, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norsk Polarinstitutt, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Universitetet i Bergen og Universitetet i Oslo. Mottek ikkje offentlege driftstilskot

Lenker:

[Norsk Bremuseum](#)

[Prosjektet Clim-ATIC](#)

7.2. Nytt studium om geofare og klima?



Geofare og klimaendringar er kjernen i eit planlagt studium ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Eit viktig fokus i studiet er i korleis klimaendringane påverkar geologien under, over og rundt oss.

- Vi er den einaste høgskulen i landet som har eit fagmiljø i geologi, og kan bli dei einaste i Noreg som vil tilby bachelorutdanning i geologi kopla med klimaendringar, fortel Stein Bondevik, professor i geologi ved Høgskulen i Sogn og Fjordane (HSF). Det planlagde studiet ved HSF i Sogndal kan bli det første i sitt slag her i Noreg.

Behov for kompetanse

Geologimiljøet i Sogndal meiner å sjå eit tydeleg behov for kompetansebygging på feltet i ulike samfunnssektorar, til dømes i vegsektoren og blant kommuneplanleggjarar.

- Visjonen vår er at HSF skal fungere som leverandør av arbeidskraft og kompetanse til sektorar med behov for overvaking og kartlegging, fortel Bondevik.

Tilpassa folk i arbeid

Studiet vil bestå av til saman seks semester, med ei avsluttande bacheloroppgåve. Viktige fagområde i det planlagde studiet er kartlegging og vurdering av geofare knytt til klimaendringar og korleis ta omsyn til dette i arealplanlegging. HSF ser for seg at undervisninga blir lagt i blokker med tett påfølgjande eksamen for å gjøre det lett for folk som er i arbeidslivet å følgje studiet. Studentane skal samstundes få ein brei bakgrunn i geologi, slik at dei som vil kan fortsetja med ein mastergrad ved universiteta etterpå.

Styret for Høgskulen i Sogn og Fjordane tek stilling til planane i november 2008, og oppstarten er planlagt til 2009.

7.3. Uvissa ved framtidas klima

Forskarane sine modellar for framtidas klima gir ikkje identiske svar. For samfunnsplanleggjarar kan det vere ei utfordring å handtere slik uvisse.

Informasjonsbehovet hjå kommuneplanleggjarar er stort når det gjeld framtidig nedbør, temperatur og havnivå. Klimaframskrivingar kan nyttast til å seie noko om naturskadesituasjonen i framtida og om utfordringar og potensial for ulike typar næringer. Sjølv om klimaframskrivingane såleis er nyttige og bør bli eit instrument for kommuneplanleggjarane, er det viktig å vere klar over at svara framskrivingane kan gi verken ein nøyaktig eller sikre.

- Det finst heilt klart eit sprik mellom informasjonsbehovet og det tilgjengelege kunnskapsgrunnlaget. I tillegg er det sjølv sagt utfordrande å kommunisere at noko må gjerast, men at vi manglar ein fasit, seier Kyrre Groven i Vestlandsforskning, som har lokal klimatilpassing som forskingsfelt.

Ulike typar uvisse

Modellane forskrarar nyttar for å rekne ut kor mykje nedbør ein kan vente seg i framtida, kva temperaturar ein kan rekne med, eller kor høgt havet vil stå, blir stadig betre. Likevel er det alltid ei viss uvisse knytt til framskrivingane, forklarar meteorolog Asgeir Sorteberg ved Bjerknes senter for klimaforskning i Bergen.

- Det finst mange former for uvisse, og desse slår ulikt ut for ulike klimaparametrar. Noko er vi rimeleg gode til å rekne ut, til og med lokalt, som framtidig temperatur. Når det gjeld nedbør er uvissa langt større, ikkje minst når vi skal ned på små geografiske einingar, der topografiene gir store utslag. Vind er døme på ein klimaparameter der uvissa er så stor at vi ikkje ein gong kan seie noko om trendane for dette hundreåret, seier Sorteberg.

Regn i 2060

- Kor mykje vil det regne i Eikefjorden i Flora kommune i 2060? Spørsmålet er ikkje urimeleg, og svaret vil både kunne gje viktig informasjon om framtidig skred- og flaumfare og driftsvilkåra for dei lokale settefiskanlegga. Men forskarane som formidlar nedskalerte nedbørframskrivingar til lokale planleggjarar, bør uttrykke seg svært tydeleg. Svaret vil variere etter kva globale klimamodellar ein legg til grunn, dei frå det røynde Max Planck-instituttet i Tyskland, eller frå det like respekterte Hadley-senteret i Storbritannia. Det er vanleg at regionale klimascenario presenterer gjennomsnitt av desse ulike modellane. Det kan vere problematisk ettersom alle dei tilgjengelege framskrivingane er like sannsynlege; det er ikkje slik at gjennomsnittet er meir påliteleg enn ekstremverdiane.

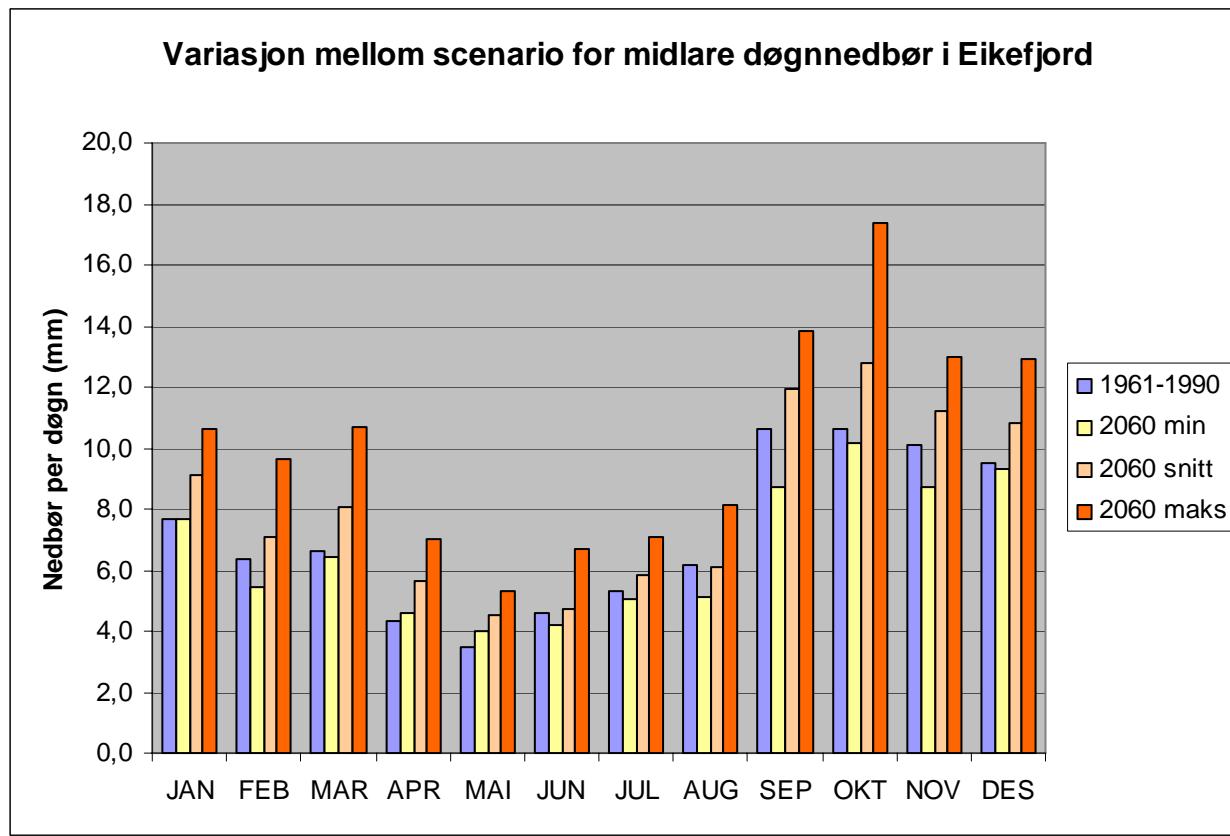
- Dersom ein ser vekk frå framskrivingane som viser dei mest dramatiske utsлага når ein dimensjonerer nye avløpsrøyr i ein vestlandskommune, gjer ein kanskje seg sjølv ei bjørneteneste, seier Kyrre Groven. Han rår kommuneplanleggjarar til òg å sjå på "worst case".

Samfunnet som joker

Klimasårbarheit handlar ikkje berre om at klimaet og naturen endrar seg. Ein stor del av uvissa om korleis klimaet vil påverke oss i framtida kjem av at samfunnet er i konstant endring, og dermed er med på å avgjere kor sårbar vi er for klimaendringar på ulike område. Dette er eit anna poeng forskrarar ofte ser bort frå, meiner Carlo Aall ved Vestlandsforskning.

- Til dømes blir det mindre interessant å slå fast om skredfaren langs ei gitt veg blir større om nokre tiår, dersom vi i mellomtida har innretta samfunnet slik at det same området er avfolka og biltrafikken dermed nesten har forsvunne, seier Aall.

- Det er viktig at kommunane innser at dei både kan bidra til å gjere *klimaendringane* mindre alvorlege, og til å gjere *samfunnet* mindre sårbart.



Diagrammet viser den store innbyrdes variasjonen mellom dei ulike nedbørsframskrivingane som er tilgjengelege på kommunenivå. Dei blå søylene viser historiske målingar for perioden 1961-1990, medan dei andre søylene viser ekstrem- og gjennomsnittsverdiane frå åtte regionale klimamodellar som er nytta til å framskrive døgnnedbøren i 2060.

For store delar av året viser det lågaste anslaget (gule søyler) uendra eller redusert nedbør, medan det høgaste anslaget (mørk oransje søyler) indikerer til dels kraftig nedbørauke. Det kan verke forvirrende at framskrivingane på denne måten til dels peikar i ulike retningar. Samstundes går det ikkje an å seie at éi av framskrivingane – eller gjennomsnittsverdien av dei – er meir sannsynleg enn andre. (Kjelde: Vestlandsforskning/KS)

7.4. KS Naturskade: Kommunane sitt ansvar for naturskade

Korleis kan den kombinerte effekten av klima- og samfunnsendringar påverke kor sårbare enkeltkommunar blir for naturskade i framtida? Kor går grensene for kommunane sitt ansvar i forhold til førebygging av naturskade? Vestlandsforskning har i lag med andre institusjonar sett nærmere på kva ansvar kommunane har i høve til storm, skred, flaum og oljeutslepp.

Prosjektet vart utført på oppdrag for KS i 2007-8. Den fulle prosjekttittelen er "Storm, skred, flom og oljeutslepp - ansvar, myndighet, roller og finansiering av sikringstiltak og skadeforebyggende arbeid". Formålet med prosjektet har vore å utgreie a) sannsynlege konsekvensar klimaendringar vil ha på naturskadesituasjonen i kommunane, b)

ansvarsfordeling mellom ulike samfunnsaktørar når det gjeld førebygging og sikring, inklusive erstatningsansvar og c) finansiering av førebygging og sikring.

Samfunn og natur

Framtidig sårbarheit for naturskade avheng både av endringar i klimaet (temperatur, nedbør, havnivå) og korleis samfunnet utviklar seg (befolking, næringsliv, busetting/bygde strukturar, mentalitet). For å utforske denne kombinerte effekten er det laga lokale klima- og samfunnsscenario for sju casekommunar. Desse kommunane er Hammerfest, Stjørdal, Ørland, Kristiansund, Lom, Tinn og Fredrikstad, som til saman har røynsler med handtering av ei lang rekke naturskadetypar. Framskrivningane gjeld åra 2025 og 2060, dvs. ein lengre tidshorisont enn langsiktige kommuneplanar, men samstundes kortare enn dei fleste klimascenario.



Flaumskred i Lom i juli 2006. (Foto: NGI)

Kvifor auka sårbarheit?

Sårbarheit for naturskadar varierer med region og årstid og kan både auke og minke, men generelt kan vi vente at kommunane vert meir utsette for skred og flaum om hausten og vinteren. Auka mobilitet, forsterka urbanisering og utbygging nær sjøen kan bidra til større sårbarheit i framtida. Mangel på kompetanse og kapasitet gir kommunane dårlegare vilkår for å handtere desse utfordringane.

Nye utfordringar

Ansvaret for førebygging og sikring er definert, men fragmentert (særlig for skred). Vidare varierer det kor godt ansvar blir følgt opp av ulike aktørar. Skadefenomen som opptrer meir intenst, på nye stader eller til uvante tider av året, står fram som "nye" naturskadeutfordringar. Sjølv om det formelle ansvaret ikkje er annleis enn for "tradisjonelle" naturskadetypar, kan ansvaret verke uklart fordi det er for lite kunnskap og merksemrd kring dei nye utfordringane.

Treng "verstefallsscenario"

Prosjektgruppa har konkludert med at vi bør ta vare på den todelte naturskadeerstatninga vi har i dag, dvs. obligatorisk naturskadeforsikring knytt til brannforsikring kombinert med statleg naturskadeerstatning for verdiar ein ikkje kan teikne forsikring for. Tilskotsordningane for sikringstiltak (Statens naturskadefond og NVE) fungerer tilfredsstillande, men har for små rammer til å møte behovet. Sikring mot auka havnivå bør innlemmast i tilskotsordninga til NVE. Elles blir det påpeika at fordi det er stor uvisse om klimautviklinga, særleg knytt til smelting av Grønlandsisen og sjøisen i Arktis, bør det bli utarbeidd "verstefallsscenario" som ein del av det statlege arbeidet med klimasårbarheitsstrategi.

Lenkle:

[Samleside om prosjektet](#)

7.5. Noradapt – lokal klimasårbarheit og tilpassing

Åtte norske kommunar er med på å prøve ut ein ny modell for analyse av sårbarheit for klimaendringar. Prosjektet Noradapt skal òg munne ut i lokale strategiar for klimatilpassing.

Prosjektet skal sjå på korleis klimaendringar heng saman med endringar i sosiale og institusjonelle forhold, og korleis desse samanhengane påverkar sårbarheit og tilpassing til klimaendringar på kommunenivå i Noreg. Det er òg eit mål å prøve å forstå kva faktorar som bidreg til å leggje til rette for - eller hindre - tilpassingsprosessar i kommunane.



Tor Selstad frå Høgskolen i Lillehammer/Østlandsforskning forklrar metodikken bak samfunnsframskrivningar på eit møte med Flora kommune og Vestlandsforskning.

(Foto: Idun A. Husabø)

Gangen i prosjektet

Kommunane og forskarane skal i første omgang analysere sårbarheita for klimaendringar og muligheiter for tilpassing, og i neste omgang utvikle lokale strategiar for klimatilpassing. På bakgrunn av prosessane i kommunane og anna materiale, skal forskarane utvikle ein modell for å vurdere lokal sårbarheit for klimaendringar og tilpassingsmåtar. I tillegg skal det lagast ein rettleiar for gjennomføring som tek omsyn til lokale sårbarheitsanalysar og utvikling av lokale tilpassingsstrategiar. Avslutningsvis i prosjektet skal erfaringane evaluerast.

Samfunnsendringar rekna med

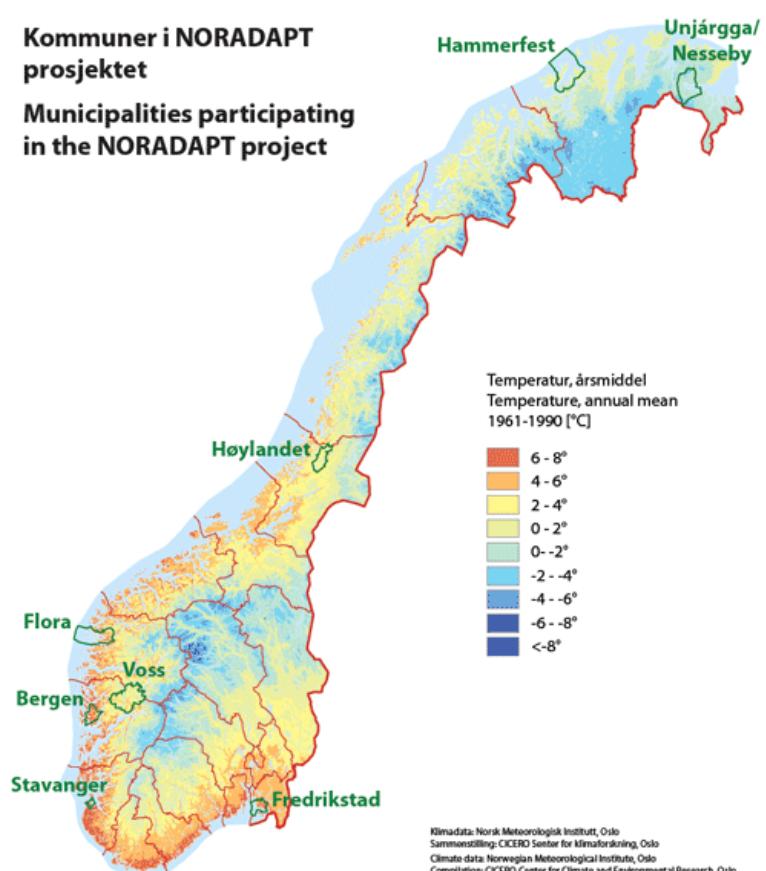
Åtte kommunar er med i prosjektet: Unjárgga (Nesseby) og Hammerfest i nord, Høylandet i Midt-Noreg, Fredrikstad i aust, og Flora, Voss, Bergen og Stavanger i vest. Samspelet mellom forventa klimaendringar og samfunnsendringar i dei åtte kommunane står sentralt i prosjektet Den vanlege tilnærminga i klimasamanheng er å framstrive klimaendringar, slik at ein ser på naturleg sårbarheit, mens konsekvensane av desse endringane blir vurderte i forhold til dagens samfunnssituasjon. Men fordi ein veit at sosioøkonomiske og institusjonelle forhold òg endrar seg med tida, er det viktig å sjå på kva nye former for sårbarheit desse endringane kan skape, og kor godt ein har tilpassa seg undervegs. Dette blir prøvd ut i Noradapt.

To inngangar

Prosjektet operer med to metodiske inngangar, ein "ovanfrå og ned-metode", og ein "nedanfrå og opp-metode". Den første gjeld nedskalering av globale og nasjonale modellar av klimascenario og samfunnscenario til kommunenivå. Denne metoden er utvikla av ekspertar utanfrå, på "skrivebordet". Det er mykje uvisse knytt til å nedskalere data til lokalt nivå. Metoden teiknar eit generelt bilet, men på grunn av uvisa er det vanskeleg å spå mulige konsekvensar lokalt og finne fram til gode tilpassingstiltak. Derfor er denne metoden kombinert med ein "nedanfrå og opp"-metode som inneber innsamling og systematisering av lokal informasjon og ein lokal prosess med lokale aktørar og interessegrupper.

Cicero senter for klimaforskning har prosjektleiinga i Noradapt. I tillegg bidreg met.no med eigne lokale køyringar av klimaframskrivningar. Tor Selstad ved Høyskolen i Lillehammer og Østlandsforskning bidreg særleg med samfunnsscenario. Vestlandsforskning har òg ei viktig rolle i prosjektet, mellom anna som rettleiar for fleire kommunar.

Kommuner i NORADAPT prosjektet Municipalities participating in the NORADAPT project



Tre former for sårbarheit

Noradapt tek utgangspunkt i ei tredeling av lokal sårbarheit: naturlig sårbarheit, samfunnsmessig sårbarheit og institusjonell sårbarheit.

Naturlige sårbarheit gjeld kor sårbar ein er for klimaendringar, til dømes havnivåstiging, endringar av nedbør, temperatur osb.

Samfunnsmessig sårbarheit gjeld sårbarheit for endringar i samfunnet, som endringar i folketal, fysisk infrastruktur, næringslivsaktivitet, teknologi, politikk og planlegging.

Institusjonell sårbarheit er knytt til kapasitet og evne til å tilpasse seg endringar. Dette går blant anna på kunnskap, haldning og ressursar.

Kjelde: Aall, C. og Nordland I.T., 2003: Indikatorer for vurdering av lokal klimasårbarhet. VF-rapport 15/03

7.6. Clim-ATIC: Internasjonalt samarbeid om lokal klimatilpassing

Prosjektet Clim-ATIC set lokal klimatilpassing på dagsordenen i det offentlege Sogn og Fjordane. Prosjektet har som mål å demonstrere korleis lokale og regionale styresmakter, gitt dagens kunnskapsstatus, kan gjennomføre klimasårbarhetsanalysar og utvikle strategiar for klimatilpassing.



Gjennom prosjektet skal tre offentlege aktørar, Flora kommune, Sogn og Fjordane fylkeskommune og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, arbeide med lokal klimatilpassing i lag med forskarar ved Vestlandsforskning og resten av nettverket i Clim-ATIC. Prosjektet ser spesielt på felta beredskap, energi, transport og reiseliv. Eit knippe demonstrasjonsprosjekt skal vise korleis lokal klimatilpassing kan gå føre seg i praksis.

Diskusjonsgruppe på oppstartsmøtet i Lycksele

Stort prosjekt

Clim-ATIC er eit samarbeid med aktørar frå Grønland, Sverige, Skottland, og Finland. Prosjektnamnet står for "Climate Change — Adapting to The Impacts, by Communities in Northern Peripheral Regions". Det er EU som finansierer det treårige prosjektet, som hadde oppstart i Lycksele i mai. Budsjettet på 20 millionar kroner gjer dette til det største prosjektet i Interreg Northern Periphery Program. Clim-ATIC er òg det einaste europeiske samarbeidsprosjektet om lokal klimatilpassing med deltagarar i Noreg.

Varsling av naturhendingar

Flora kommune sitt fokus i prosjektet er utvikling av ein lokal klimatilpassingsplan, medan Sogn og Fjordane fylkeskommune har fokus på arbeidet med ein regional klimatilpassingsplan). For Fylkesmannen i Sogn og

Fjordane er det mest konkrete målet med prosjektarbeidet å utvikle et demonstrasjonsprosjekt knytt til mobile løysingar for varsling av naturhendingar, til dømes skred og flaum.

Kurs- og opplæringssenter

Ved utangen av 2010 skal kvart av deltakarlanda i Clim-ATIC ha etablert eit kurs- og opplæringssenter for lokal klimatilpassing, retta mot lokale aktørar som har behov for slik kunnskap. Prosjektet har starta en dialog med Norsk Bremuseum & Ulltveit-Moe senter for klimaviten om å utvikle museet til det norske opplæringsenteret. Mulige målgrupper for denne tenesta er lokalsamfunn, lokalt næringsliv og lokale styresmakter.

Lenkje:

[Prosjektet si heimeside](#)

7.7. CIVILCLIM: Sivil beredskap og klimasårbarheit

Forskningsprosjektet CIVILCLIM ser på samanhengen mellom samfunnssårbarheit og klimaendringar. Viktige case er kommunar og andre aktørar innan sivil beredskap, mellom anna i Sogn og Fjordane.



Beredskapssystemet i aksjon under Øvelse Mørejarl. (Foto: Hogne L. Sataøen)

Langsiktige tiltak som kan redusere samfunnet sin sårbarheit overfor ekstreme værhendingar står i fokus i CIVILCLIM. Prosjektet studerer særleg faktorar som er avgjerande for den *lokale* kapasiteten til å tilpasse seg klimaendringar. Forskarane ved Vestlandsforskning og Senter for Utvikling og Miljø ved Universitetet i Oslo studerer særleg langsigktige institusjonelle læringsprosessar innan sivil beredskap og beredskapssystemet sitt arbeid med ekstreme værhendingar.

Sårbarheit for "nye" hendingar

Prosjektet skil mellom to typar værhendingar - "høg-input" og "låg-input" - som begge kan ha ekstreme utslag. Eit døme på ei låg-input værhending er ein liten auke i vintertemperatur, som kan føre til oftare korte smelteperiodar, som igjen kan utløyse nye former for skred (sørpeskred og vassmetta jordskred). Vidare skil ein mellom "gamle" og "nye" former for risiko. Omgrepet "nye risikoformer" viser til hendingar som er nye i ein gitt samanheng, altså innanfor ein viss type næring eller i eit bestemt lokalsamfunn. Slike hendingar er særleg relevante fordi dei aukar den lokal sårbarheita.

Internasjonal samanlikning

Tre utenlandske forskingsinstitusjonar bidreg med erfaringar frå sine land, i form av avgrensa studiar: Totalförsvarets forskningsinstituttt (FOI) i Sverige, Centre for Clean Technology and Environmental Policy (CSTM) i lag med University of Twente i Nederland og University of Hull i Storbritannia.

Lenke:

[Om prosjektet](#)