

Klimaprofil

Møre og Romsdal

Eit kunnskapsgrunnlag for klimatilpassing

Januar 2017



Snøskred Sunndal kommune, Møre og Romsdal, mars 2010. Foto: Andrea Taurisano, NVE



KLIMAPROFIL MØRE OG ROMSDAL

Klimaprofilen gjev eit kortfatta samandrag av klimaet, venta klimaendringar og klimautfordringar i Møre og Romsdal. Han er meint som kunnskapsgrunnlag og hjelpemiddel for avgjerdsstakarar og planleggjarar i overordna planlegging, og som eit vedlegg til Klimahjelpere [1]. Klimaprofilen gjev oversikt over klimarelaterte problem og kvar ein kan få meir detaljert informasjon om desse. Mykje av innhaldet i klimaprofilen er henta frå «Klima i Norge 2100» [2], og har fokus på endringar fram mot slutten av hundreåret (2071-2100) i forhold til 1971-2000. Dei menneskeskapte klimaendringane vil halde fram også etter 2100 dersom ikkje utsleppa vert vesentleg redusert.

For å vere «føre var», seier Stortingsmeldinga om Klimatilpassing [3] at ein skal leggje til grunn høge alternativ frå nasjonale klimaframskrivingar når ein skal vurdere konsekvensar av klimaendringar. Klimaprofilen skildrar derfor venta klimaendringar med høge klimagassutslepp. Dette er i tråd med at dei globale klimagassutsleppa held fram med å auke som i dei siste tiåra. «Klima i Norge 2100» inkluderer også klimaframskrivingar basert på såkalla middels og låge utslepp. For same klimagassutslepp vil ulike klimamodellar gje ulike resultat. Klimaprofilen viser midlare verdi av ulike modellar. Uvisse og spreieing i resultat er utgreidd nærare i «Klima i Norge 2100» [2].

På klimaservicesenter.no er det gitt utførlege data for midlare verdiar og spreieing for alle årstider, og for ulike klimagassutslepp fram til perioden 2031-2060 så vel som for 2071-2100.




På klimatilpassning.no finn du rettleiing, erfaring og kunnskap om klimatilpassing.

Klimaendringane vil i Møre og Romsdal særleg føre til behov for tilpassing med tanke på kraftig nedbør og auka problem med overvatn; havnivåstiging og stormflo; endringar i flaumforhold og flaumstorleikar; og skred.


SANNSYNLEG AUKE

 Kraftig nedbør	Det er venta vesentleg auke i episodar med kraftig nedbør både i intensitet og førekost. Dette vil også føre til meir overvatn
 Regnflaum	Det er venta fleire og større regnflaumar
 Jord-, flaum- og sørpeskred	Auka fare som følgje av auka nedbørmengder
 Stormflo	Som følgje av havnivåstiging er det venta auke i stormflonivåa.

MOGLEG SANNSYNLEG AUKE

 Tørke	Trass i meir nedbør, kan høgare temperaturar og auka fordamping auke faren for tørke om sommaren
 Isgang	Kortare sesong for islegging og tidlegare isgang. Isgangar vil kunne skje lenger opp i vassdraga enn i dag
 Snøskred	Med eit varmare og våtare klima vil snøgrensa bli høgare, og regn vil oftare falle på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred, og auke faren for våtsnøskred i skredutsette område

SANNSYNLEG UENDRA ELLER MINDRE

 Snøsmelteflaum	Snøsmelteflaume vil kome stadig tidlegare på året og bli mindre mot slutten av hundreåret
---	---

USIKKER

 Sterk vind	Truleg lita endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigare episodar med kraftig nedbør vil kunne auke frekvensen av desse skredtypene, men hovudsakleg av mindre steinspranghendingar
 Fjellskred	Det er ikkje venta at klimaendringane vil auke faren for fjellskred vesentleg
 Kvikkleireskred	Auka erosjon som følgje av hyppigare og større flaumar kan utløyse fleire kvikkleireskred

Tabell 1. Samandrag som viser venta endringar for Møre og Romsdal frå 1971-2000 til 2071-2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarar som kan ha verknad for samfunnstryggleiken.

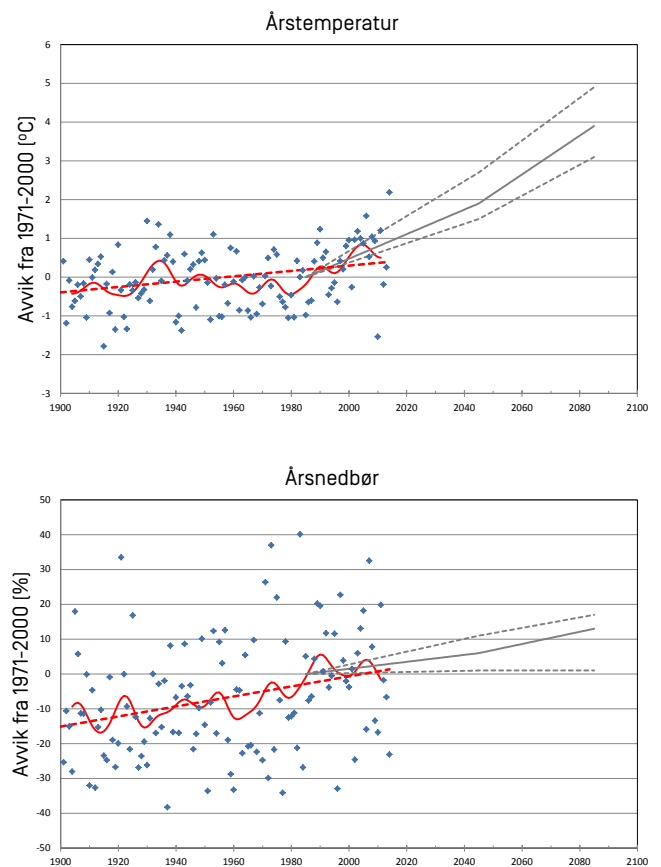
1. Klimaet og klimaendringar i Møre og Romsdal

Det er store skilnader i klima mellom ulike delar av Møre og Romsdal. Nær kysten er klimaet mildt og nedbørrikt, medan det i indre fjord- og dalstrokk er innlandsklima og liten årsnedbør. Vinterstid er middeltemperaturen kring 0 °C ved kysten, medan det er vesentleg lågare temperatur i høgjellet og indre dalstrokk. Vinterstid kan vêrsituasjonar med føn-effekt gje særst høg temperatur i indre dalstrokk; til dømes er det ved Tafjord og Sunndalsøra målt 18-19 °C både i desember, januar og februar. Dei høgste temperaturane som er målt i Noreg frå oktober til februar er alle observert i Møre og Romsdal. Årsnedbøren varierer i dagens klima frå under 1000 mm ytst på kysten og i indre dalstrokk, og til over 2500 mm i dei mest nedbørrike områda i midtre strokk. Fram mot år 2100 er det venta at årstemperaturen i fylket aukar med ca. 4 °C og at årsnedbøren aukar med ca. 15 % samanlikna med perioden 1971-2000. Dagar med mykje nedbør vil førekome oftare, og nedbørintensiteten vil auke. For vind viser utrekningane ingen store endringar, men uvissa er stor.

1.1 Temperatur

Middeltemperaturen for året er for Møre og Romsdal berekna å auke med 4,0 °C. Auken er størst for vinteren, våren og hausten (4,0 °C) og minst for sommaren (3,5 °C). Vekstsesongen er venta å auke med 2-3 månader over store delar av fylket, og mest i ytre kyststrokk. Vinterstid vil dagar med særst låge temperaturar verta sjeldnare, medan det om sommaren vil førekome fleire dagar med middeltemperatur over 20 °C, og då særleg i dei midtre og indre fjord- og dalstroka. Endringane i temperatur vil i seg sjølve neppe få store konsekvensar for den kommunale planlegginga, men dei kan gi effektar i kombinasjon med endringar i andre klimaelement, som til dømes nedbør.

Figur 1 viser avvik i temperatur (°C) og nedbør (%) frå middelverdi for perioden 1971–2000. Dersom ein kjenner desse middelverdiane for ein



Figur 1. Historiske og berekna framtidige avvik frå middelverdiar (1971-2000) for årstemperatur og årsnedbør i Møre og Romsdal.

Blå prikkar viser verdiar for enkeltår i perioden 1900-2014. Stipla raud strek er observert trend, medan raud strek viser glatta 10-årsvariasjonar. Grå strek og stipla grå strekar viser høvevis midlare verdi, låg og høg modellberekning for høge utslepp.

stad, kan figuren nyttast til å gje ein indikasjon på kor høge og låge årsverdiane for temperatur og nedbør har vore i perioden 1900-2014, og kva for verdiar ein kan vente mot slutten av dette hundreåret. For einskilde stadar i Møre og Romsdal er desse middelverdiane for temperatur og nedbør:

- Ulsteinvik 6,9 °C / 2160 mm
- Volda 6,3 °C / 2105 mm
- Tafjord 7,1 °C / 1035 mm
- Ålesund 6,9 °C / 1435 mm
- Molde 6,9 °C / 1705 mm
- Kristiansund 6,8 °C / 1275 mm
- Aursjøen 0,8 °C / 685 mm
- Sunndalsøra 6,9 °C / 970 mm

1.2 Nedbør

Årsnedbøren i Møre og Romsdal er berekna å auke med ca. 15 %. Nedbørendringa for dei fire årstidene er berekna til:

- Vinter: 5 %
- Vår: 5 %
- Sommar: 20 %
- Haust: 15 %

Nedbørauken i millimeter vert størst for dei nedbørrike områda nær kysten. Det er venta at episodar med kraftig nedbør aukar vesentleg både i intensitet og frekvens; noko som vil stille større krav til handtering av overvatn i utbygde strok i framtida. Nedbørmengda for døgn med kraftig nedbør er venta å auke med ca. 15 %. Intensiteten i kortvarige regnskyll er venta å auke meir enn for eit døgn. Inntil vidare tilrår ein eit klimapåslag på minst 40 % på regnskyll som varer under 3 timar.

1.3 Vind

Klimamodellane gjev lita eller inga endring i midlare vindforhold i dette hundreåret, men det er stor uvisse i framskrivingane for vind. Det viktige for kommunar er at kunnskap om lokale vindforhold vert teke med i planlegginga.

1.4 Snø

Det er venta ein vesentleg reduksjon i snømengdene og i talet på dagar med snø i lågareliggande område nær kysten der dagens vintertemperatur ligg kring 0 °C. I desse kystområda kan det bli lite eller ingen snø i mange år, sjølv om det einskilde år framleis vil vere vesentlege snøfall. Det vil bli fleire smelteepisodar om vinteren som følge av auka temperatur. Snølast på tak vil neppe auke ut over det som ligg inne i gjeldande standard.

Høgareliggande fjellområde kan få aukande snømengder fram mot midten av hundreåret. Etter det ventar ein at auken i temperatur vil føre til mindre snømengder også i desse områda mot slutten av hundreåret.

2. Effekt på hydrologi

Gradvis reduserte snømengder vil gje gradvis mindre snøsmelteflaumar, medan regnflaumane er venta å bli større. Auka frekvens av lokal, intens nedbør gjev en sannsynleg auke for flaum i tettbygde strok og små bratte vassdrag. Ein må vere spesielt merksam på at mindre bekkar og elver kan finne nye flaumvegar. Anbefalt klimapåslag på flaumvassføring er 20% eller 40% for alle nedbørfelt i Møre og Romsdal, avhengig av plassering og flaumsesong. Flaumfare i eit endra klima skal det takast omsyn til jf. TEK10 [4].

2.1 Flaum og vassføring

Dagens forhold

Møre og Romsdal er kjenneteikna av svært ulike vassdrag. Fylket har fleire store vassdrag, men og små nedbørfelt med bratte elvar. Dei tre største vassdraga er Driva (2484 km²), Rauma (1202 km²) og Surna (1200 km²). Rauma har eit typisk vårflaumregime, der årets største flaum oftast kjem i mai (22 %) eller juni (56 %). Rauma har liten vassføring om hausten, men store regnflaumar med skadepotensiale kan førekomme. Driva har både vår- og sommarflaumar med årets største flaum i juni (25 %) eller juli (57 %). Dei aller største flaumane i Driva er sommarflaumar som følge av kraftig regnvér, enkelte gongar kombinert med snøsmelting. Svært sjeldan førekjem store flaumar om vinteren. Meir enn 70 % av både Driva og Raumavassdraga er dekkja av snaufjell. Både Driva, Surna og Rauma er regulerte. Rauma er minst regulert av dei tre. Regulering reduserer ofte vassføringa i flaumsituasjonar.

Møre og Romsdal har relativt spreidd busetnad (16 personar per km²), men 70% av innbyggjarane bur i tettstader. Dei indre delane av fylket er stort sett fjellområde og svært tynt busett. Flaumskadane i fylket kan likevel bli store i folkesette område; - både på busetnad, infrastruktur og jordbruksområde. I tillegg til sjølve overfløyminga, er det ofte erosjon og utgravingar som gjer stor skade. Av nyare dato er pinseflaumen i juni 2011, som råka Drivdalen kraftig. I Driva ved Elverhøy bru kulminerte vassføringa på det høgste nivået som er

observert sidan målingane starta i 1907. Også ved målestasjonane Risefoss og Svonni var vassføringa blant dei største som er observert. I Sunndal vart nokre innbyggjarar evakuerte, og sikringstiltak og flaumverk blei skada. Pinseflaumen var eit resultat av store nedbørmengder samstundes som høg temperatur førte til kraftig snøsmelting i fjellet. I august 2003 var det ein regnflaum i Driva, kor dei største skadane oppstod i sideelvene, og aller mest i dei øvre delane av vassdraget. Det var og store flaumar i august og september 2004 med skadar på bygningar, infrastruktur (vegar, grøfter, vassinntrenging i hus) og dyrka mark i bl.a. Ørsta og Vanylven.

Observerte endringar

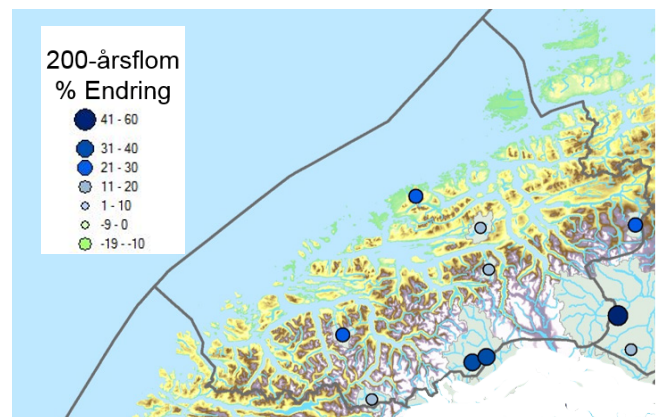
Basert på utvalde målestasjonar er det berekna at vassføringa i Møre og Romsdal i perioden 1985-2014 var litt større enn i perioden 1971-2000. Størst auke har det vore om våren, og størst reduksjon om hausten. Om vinteren og sommaren har vassføringa vore nær uendra.

Framtidige endringar

I Møre og Romsdal ventar ein noko auke i gjennomsnittlig årleg vassføring, medan dei største endringane er venta innanfor året for dei einsskilte sesongane. Auka temperatur vil også påverke vassføringa gjennom året fordi den påverkar både snøakkumulasjon, snøsmelting og fordamping.

- Om vinteren er det venta auka vassføring fordi nedbøren aukar og meir nedbør kjem som regn i staden for snø.
- Om våren er det venta auka vassføring i fjellet, men redusert vassføring i låglandet fordi snøen i fjellet smeltar tidlegare og snøsmeltinga til dels er ferdig i låglandet.
- Om sommaren er det venta auka nedbør, men det er likevel venta redusert vassføring fordi det fordampar meir, og fordi snøsmeltinga er ferdig i fjellet.
- Om hausten er det venta auka vassføring fordi nedbøren aukar og meir nedbør kjem som regn i staden for snø.

Berekningane viser at også dei ekstreme vassføringane vil endre seg (Figur 2). Klimaendringar



Figur 2. Forventa median prosentvis endring i 200-årsflaum frå 1971-2000 til 2071-2100.

i form av meir intense nedbørepisodar, høgare temperatur og meir nedbør som regn er venta å endre flaumregimet i Møre og Romsdal:

- Snøsmelteflaumane vil kome stadig tidlegare på året og bli mindre mot slutten av hundreåret.
- Nedbøren er venta å auke. I uregulerte vassdrag som i dag har store regnflaumar og i kystnære elver der årets største flaum i dag er ein regnflaum, er det venta auka flaumstorleik. Ved gjennomføring av flaumberekningar og framstilling av flaumsonekart, bør ein rekne med 20 % eller 40 % auking i vassføringa avhengig av lokalitet og flaumsesong.
- I små, bratte nedbørfelt som reagerer raskt på kraftig regn, og i tettbygde stork vil meir intens lokal nedbør skape særlege problem. I mindre bekkar og elver må ein også rekne med minst 20 % auke i flaumvassføringa. Ein må vere spesielt merksam på at mindre elver kan finne nye flaumvegar. Urbanisering og fortetting kan bidra til auka problem med overvatn.

Anbefalt klimapåslag på flaumvassføring er 20% eller 40% for alle nedbørfelt, avhengig av plassering og flaumsesong.

Flaumfarekart i Møre og Romsdal

Det er laga flaumfarekart (flaumsonekart) for strekningar i mange vassdrag. Tilrådd klimapåslag i parentes:

- Raumavassdraget: [Flaumsonkart Åndalsnes](#) (40 %)
- Bondalsvassdraget: [Flaumsonkart Bondalen](#) (20 %)
- Ørstavassdraget: [Flaumsonkart Ørsta](#) (20 %)
- Spjelkavikvassdraget: [Flaumsonkart Spjelkavik](#) (20 %)
- Batnfjordvassdraget: [Flaumsonkart Batnfjord](#) (20 %)
- Valldøla: [Flaumsonkart Sylte](#) (20 %)
- Drivavassdraget: [Flaumsonkart Sunndalsøra](#) (40 %)
- Aurelva: [Flaumsonkart Sykkylven](#) (20%)
- Moldeelva: [Flaumsonkart Molde](#) (20 %)
- Surna: [Flaumsonkart Surnadal](#) (20 %)

Det kan også finnast andre flaumfarekart laga av kommunane. Dersom det ikkje ligg føre flaumfarekart, gjeld tilrådingane i NVE si Retningslinje 2-2011 [6] for dagens klima, også for framtida. Det vil i dei fleste tilfelle vere tilstrekkeleg å sette av soner på minimum 20 meter på kvar side av bekkar og 50-100 meter på kvar side av elver for å dekke område med potensiell flaumfare. På flate elvesletter vil flaumen ha større utstrekking. Kapittel 5 i Retningslinje 2-2011 [6], greier ut korleis ein kan ta omsyn til klimaendringar i arealplanlegginga. For flaum i små vassdrag har NVE laga ein eigen Rettleiar 3-2015 [7] som forklarar korleis ein kan identifisere og kartleggje flaumutsette område langs bekkar. Der elv renn ut i sjø må ein òg vurdere faren for stormflo.

2.2 Tørke

Sjølv om sommarnedbøren i Møre og Romsdal er venta å auke, vil snøsmeltinga gå føre seg tidlegare og fordampinga auke både om våren og sommaren. Dermed er det sannsynleg at ein kan få noko lengre periodar med lita vassføring i elvene om sommaren og lengre periodar med låg grunnvasstand og større underskot i markvatnet. Dette medfører noko auka sannsyn for skogbrann mot slutten av hundreåret, og kan også gje eit auka behov for jordbruksvatning og utfordringar for settefiskanlegg.

2.3 Isgang

Isgangar kan føre til isoppstuving og lokale overfløymingar. Isen kan også gå inn på land og gjere skade på jordbruksareal. Surna er eit døme på ei elv som i dag har hyppige problem med isgang. Klimaendringar med auka temperatur gjev kortare sesong for isgang. I dag er det ei sone litt inn frå kysten kor det er meir hyppige skifte mellom mildvêr og kulde, der isen kan kome og gå fleire gongar i løpet av ein vinter. Denne sona vil gradvis flytte seg lengre inn i landet og til større høgder over havet. Det betyr at isgangar etter kvart vil skje høgare opp i vassdraga enn i dag.

3. Effekt på skred

Skredfaren er sterkt knytt til lokale terrengforhold, men vêret er ein av dei viktigaste utløysingsfaktorane for skred. I bratt terreng vil klimautviklinga kunne gje auka frekvens av skred som er knytt til regnskyll/flaum, snøfall og snøsmelting. Dette gjeld først og fremst jordskred, flaumskred og sørpeskred. Det er derfor grunn til auka aktsemd mot desse skredtypane. Ved utgreiing og kartlegging av skredfare i samband med arealplanlegging og utbygging er det derfor viktig at alle typar skred vert vurderte nøye i tråd med krava i TEK 10s §. 7.3 [4] og plan- og bygningslova §28-1 om sikker byggegrunn mot naturfare [8]. NVE si Retningslinje 2-2011 [6] og NVE sin Veileder 8-2014 «Sikkerhet mot skred i bratt terreng» [9], og NVE sin Veileder 7-2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [10], rettleier for utgreiing av fare for ulike skredtypar. Det er likevel ikkje grunn til å rekne med at dei sjeldne, svært store skreda, vil verte større eller skje hyppigare. For utgreiing av fare for skred trengs det derfor ingen ekstra tryggleiksmargin på krava som er omtala i TEK10 [4] og i [6].

Aktsemdkart for skred finnast under «Naturfare» på [NVE-Atlas](#) og på [NVE sin Kartkatalog](#). Karta er landsdekkande og utarbeidde med bakgrunn i ein landsdekkande høgdemodell. Mindre skråningar med høgdeforskjell mellom 20 og 50 meter vert ikkje fanga opp i kartlegginga. Desse karta viser derfor berre potensiell fare og er best eigna som ein første utsjekk på overordna plannivå. For område

i Noreg dekka av NGI sine kart for stein- og snøskred, er det tilrådd at desse vert nytta i staden for dei nasjonalt dekkande aktsemdskarta. For andre skredtypar i bratt terreng som stein-, jord- og flaumskred og for sørpeskred, bør landsdekkande aktsemdskart nyttast [6].

NVE stiller saman faresonekart for skred i bratt terreng, også frå andre aktørar. Ei oversikt finst her: <https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/>. Karta visar faresoner for 100-, 1000- og/eller 5000-års skred. Slike kart er laga for delar av kommunane Rauma, Ørsta, Sykkylven, Nordal (Sylte), Sunndal og Giske. Plan for skredfarekartlegging 14-2011 [11] dannar grunnlag for NVE si prioritering av kartlegging av ulike typar skred. For skred i bratt terreng finst det for einsskilte kommunar i Møre og Romsdal også lokale faresonekart som er laga i samband med tidlegare plan- og byggesaker. Statens Vegvesen og Jernbaneverket kan også ha utført kartlegging av skred langs delar av veg- og jernbanenettet. Ytterlegare informasjon om nasjonal kartlegging og dei ulike skredtypane finst på NVE sine nettsider.

3.1 Steinsprang og steinskred

Steinsprang og steinskred vert påverka av frost- og rotsprenging, og vert ofte utløynt av auka vasstrykk i sprekkssystem i samband med intens nedbør. Hyppigare episodar med kraftig nedbør vil derfor kunne auke frekvensen også av desse skredtypane, men hovudsakleg på mindre steinsprang. Det er ikkje venta vesentleg endra frekvens eller utstrekking på dei store, sjeldne steinskreda.

3.2 Snøskred (laussnøskred, flakskred)

Med eit varmare og våtare klima vil det oftare kome regn på eit snødekt underlag. Dette gjev gradvis kortare snøsesong, og kystnære strok i låglandet kan verte heilt snøfrie. Faren for tørrsnøskred vil etter kvart verte redusert fordi temperaturstiging vil føre til både høgare snøgrense og høgare tregrense, medan faren for våtsnøskred i skredutsette områder vil auke.

3.3 Jord-, flaum- og sørpeskred

Det er grunn til auka aktsemd mot skredtypane jord-, flaum- og sørpeskred ettersom desse

skredtypane kan verte både vanlegare og meir skadelege. Klimautviklinga vil likevel ikkje hanokon innverknad på aktsemdområda som er markert på dei nasjonale aktsemdkarta for jord- og flaumskred [12]. Sørpeskred som har høgt vassinnhald og kan gå i svært slakt terreng, vil i enkelte tilfelle kunne rekke utanfor desse aktsemdsområda.

3.4 Store fjellskred

Store fjellskred er hovudsakleg resultat av langsiktige geologiske prosessar knytte til sprekkssystem og andre geologiske forhold. Sjølv om oppvarming og tining av permafrost kan vere ein medverkande faktor for utløysing av einsskilte store fjellskred, er det førebels ikkje grunnlag for å seie at klimautviklinga fører til auka frekvens av eller storleik på store fjellskred. Tre fjellparti i Møre og Romsdal er definerte som høgrisikoområde og vert kontinuerlig overvaka av NVE med omsyn til rørsler og ustabilitet: Mannen i Romsdalen, Åkneset ved Sunnylvsfjorden i Stranda og Heggursaksla i Tafjorden.

3.5 Kvikkleireskred

I Møre og Romsdal finst det ein del område med kvikkleire. Dei fleste kvikkleireskred vert utløynt av menneskeleg aktivitet, men vert også påverka av erosjon i elver og bekkar. Auka erosjon som følgje av hyppigare og større flaumar kan utløyse fleire kvikkleireskred. Ei vurdering av fare for kvikkleireskred for utbygging i område med marine avsetningar må utførast. Det er ikkje utarbeidd kvikkleirekart for Møre og Romsdal, men det er viktig å vere merksam på at det kan skje skred også utanfor kartlagde faresoner, dersom det er kvikkleire i grunnen.

4. Havnivå, stormflo og bølgepåverknad

Havnivåstiging kan føre til at stormflo og bølger strekkjer seg lengre inn på land enn det som er tilfelle i dag. Dette kan føre til skadar på busetnad og infrastruktur på grunn av overfløyming av område der ein i dag ikkje har registrert skadar.

I rettleiaren «Havnivåstigning og stormflo» [13] er det gitt tal for ulike returnivå for stormflo og havnivåstigning med klimapåslag for alle kystkommunar i Møre og Romsdal. I berekningane er det teke omsyn til venta landheving. Basert på høge utslepp og berekningar for perioden 2081–2100, er det tilrådd å nytte 57–77 cm (avhengig av kommune) som tillegg for havnivåstigning med klimapåslag. Itillegg må det gjerasteigne vurderingar for bølge- og vindoppstuving. I rettleiaren er det gjeve døme på korleis tala skal nyttast i planlegging.

5. Overvatn

Dei største skadane på busetnad og infrastruktur i Møre og Romsdal oppstår gjerne i samband

med kraftig kortvarig nedbør som gjev store mengder overvatn og urbanflaumar. Tette flatar som asfalterte vegar og parkeringsplassar gjev raskare avrenning enn naturlege flater, og kan føre til auka flaumfare i bekkar og vassdrag dersom vatnet vert leidd for raskt ut i vassdraga.

Som ein konsekvens av at episodar med kraftig nedbør er venta å auke vesentleg både i intensitet og frekvens (sjå avsnitt 1.2 om nedbør), er utfordringane med overvatn venta å bli større enn i dag. Inntil vidare tilrår ein eit klimapåslag på minst 40% på regnskyll som varer under 3 timar. Det er derfor viktig å integrere dette omsynet i planlegginga av handteringa av overvatn. Norsk Vatn har utgitt ein rettleiar i klimatilpassa handtering av overvatn [14].

Litteratur:

- [1] DSB TEMA/Klimahjelpen (2015). [En veileder i hvordan ivareta samfunnssikkerhet og klimatilpassing i planlegging etter plan- og bygningsloven](#)
- [2] Hanssen-Bauer, I. m.fl. (Red.) (2015). Klima i Norge 2100 Kunnskapsgrunnlag for klimatilpassing oppdatert i 2015. [NCCS report no. 2/2015 – https://klimaservicesenter.no](#)
- [3] Meld. St. 33 (2012-2013). [Klimatilpassing i Norge – https://www.regjeringen.no](#)
- [4] Byggeteknisk forskrift (TEK10)
- [5] Lawrence, D. (2016). Klimaendringer og fremtidige flommer. [NVE Rapport 81-2016](#)
- [6] NVE (2014). Flaum- og skredfare i arealplanar. [Retningslinje 2-2011 \(revidert 22.05.2014\)](#)
- [7] NVE (2015). Flaumfare langs bekker. [Rettleiar 3-2015](#)
- [8] Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) Fjerde del: Byggesaksdel [Kapittel 28. Krav til byggetomta og ubebygde areal](#)
- [9] Schanche, S. (Red.) (2014). Sikkerhet mot skred i bratt terreng. [NVE Veileder 8-2014](#)
- [10] Schanche, S. og Davis Haugen, E.E. (Red.) (2014) Sikkerhet mot kvikkleireskred. [NVE Veileder 7-2014](#)
- [11] Øydvin, E. K. m. fl. (2011). Plan for skredfarekartlegging, Status og prioriteringer innen oversiktskartlegging og detaljert skredfarekartlegging i NVEs regi, [NVE Rapport 14-2011](#)
- [12] Fischer, L. m.fl. (2014). Aktsomhetskart jord - og flomskred: Metodeutvikling og landsdekkende modellering. [NGU rapport nr. 2014.019](#)
- [13] DSB TEMA (2016). [Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging](#)
- [14] Lindholm, O. m.fl. (2008). Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering. [Norsk Vann rapport 162/2008](#)

Bilet på framsida:

Barcode bybro. Foto: Mai-Linn Finstad Svehagen/MET

Haglskur. Foto: Johanna Engen

Tåke i skogen. Foto: Einar Egeland

Storm. Foto: Kåre Nilsen

Sandnessundbrua i Tromsø i tåke. Gunnar Noer/MET

Haust. Foto: Ingrid Våset/MET