

INNSIKT

Journalist: **MAJ-BRITT DAHL**
tlf. 995 23 155 e-post: maj.dahl@bt.no



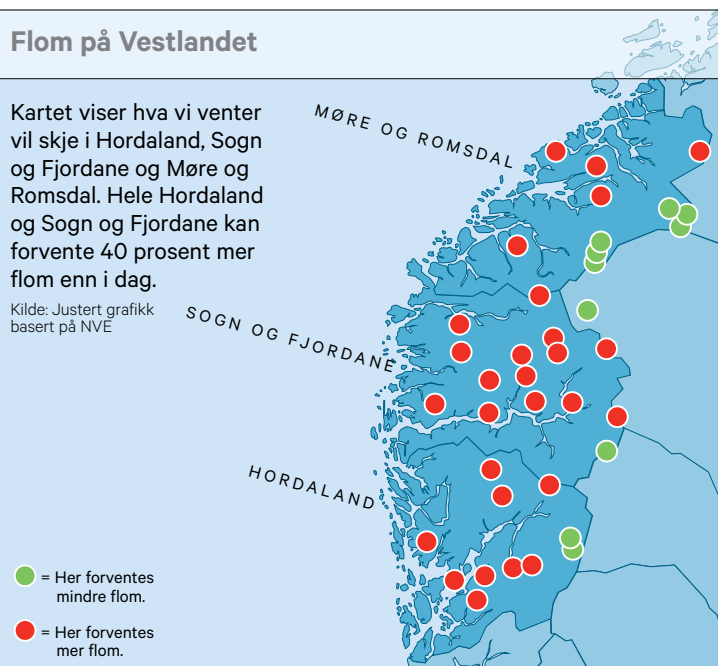
KLIMAENDRINGER // Tenk deg at Bergen var dekket av 2,4 meter vann utover hele landskapet. Du måtte ha brukt båt til jobb hvis vannet ikke ble drenert bort.

Frem med

Flom på Vestlandet

Kartet viser hva vi venter vil skje i Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. Hele Hordaland og Sogn og Fjordane kan forvente 40 prosent mer flom enn i dag.

Kilde: Justert grafikk basert på NVE



Nedbøren i Bergen har økt fra 2250 til 2450 millimeter de siste 25 år årene. Det tilsvarer 2,45 meter med vann jevnt fordelt utover landskapet. Du tenker kanskje dette er mye, men på Folgefonna sørøst for Bergen kommer det rundt 5500 millimeter nedbør i gjennomsnitt i året, både som regn og snø. I år var det hele 13 meter snø på Nordfonna.

På Sotra, derimot, faller det bare 1650 millimeter nedbør i året, muligens enda mindre helt ytterst i havgapet. Grunnen til de store ulikhetene innenfor ett og samme fylke skyldes topografien, eller landskapsprofilen. Når varm og fuktig luft føres mot fjell, vil luften bli presset opp. Siden tempera-

turen synker jo høyere opp en kommer, vil luften bli avkjølt og den kondenserer og det dannes regn. Dette kalles for orografisk nedbør, styrt av topografien.

Lite å sammenligne med

Været på Vestlandet har ikke alltid vært som i dag. Vi har ikke noen referanser i fortiden vi kan sammenligne de forventede klimaendringene med. Det eneste vi har å forholde oss til, er målinger gjort på iskjerner, sedimentkjerner og lignende. Det er indirekte metoder som ikke gir oss eksakte tall på temperatur og nedbør. Men metodene viser likevel at klimaet de siste ti tusen år ikke kan sammenlignes med det klimaet vi har begynt å se tendenser til allerede.

Det forventede klimaet for Vestlandet i fremtiden er varmere, våtere og villere. Det innebærer mer ekstremvær, hvor en kanskje må forvente å få en femtedel av årsnedbøren i løpet av et par døgn. Naturen er ikke tilpasset dette på de ti tusen årene den har hatt på å bygge seg opp etter siste istid.

Slik måles flom

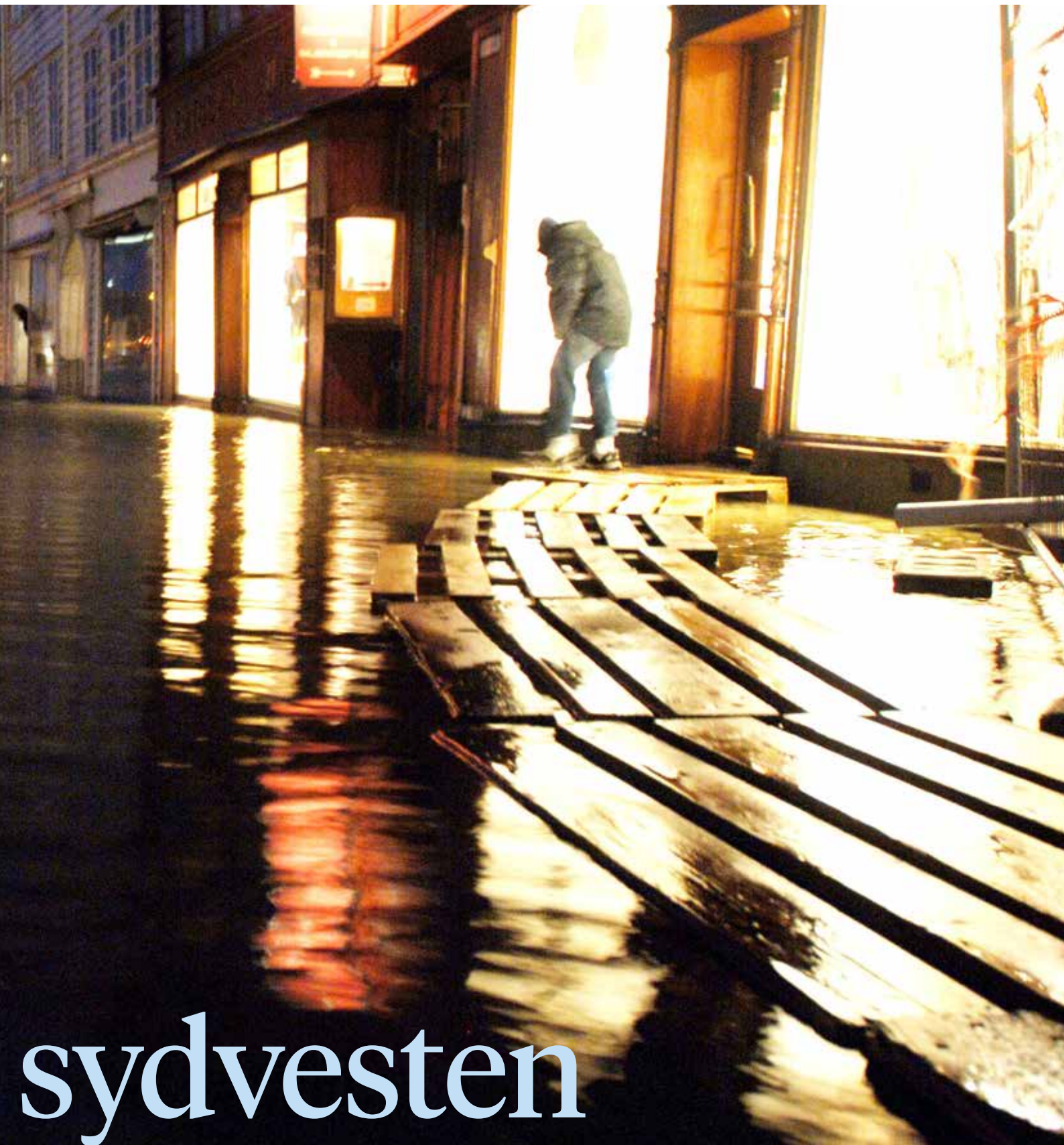
NVE definerer flom ut fra hvor sannsynlig det er at en flom av en bestemt størrelse gjentar seg i et nedbørsfelt. For eksempel er det fem prosent sannsynlighet for at det kommer en 50-årsflom.

Flommen som rammet blant annet Voss, Odda og Flåm i oktober 2014, overskred nivået

200–300

millimeter over tre døgn regnet det på de våteste stedene under flommen som rammet Vestlandet i oktober 2014.

Innsikt er en BT-satsing på kunnskap og forskningsstoff. Her skriver eksperter og kunnskapspersoner bakgrunnsartikler, saker om egen forskning og saker knyttet til nyhetsbildet.



Denne artikkelen er skrevet av:

Stipendiat **Sunniva S. Vatle**Stipendiat **Tarje I. Wanvik**

Førsteamanuensis

Rannveig Ø. SkoglundStipendiat **Stina E. Oseland**

Alle er ansatt ved Institutt for Geografi, UiB, og er tilknyttet Spaces of Climate and Energy Laboratory ved UiB.

- Sammen med Universitetet i Bergen vil Bergens Tidende presentere de syv samfunns-utfordringene slik de er definert i et av verdens største forsknings- og innovasjonsprogram, Horizon 2020.

- I nært samarbeid med viktige kunnskapsmiljøer på Vestlandet vil vi, gjennom artikler, debatter og forelesninger, vise hvordan utfordringene treffer oss som bor her.

- Den første utfordringen er klimaet: Hvilke konsekvenser har klimaendringene for Vestlandet? Er vannet en forbannelse eller velsignelse?

- Lørdag foreleste professor Terje Tvedt om vannets historie.

- Serien er støttet av Fritt Ord.

FOTO: ODD E. NERBØ

for 50-års flom på 16 av NVEs vannføringsstasjoner. Men i de fleste tilfellene er det ikke femti, men tretti år siden siste 50-års flom. Å regne sannsynlighet om til år vil bli stadig vanskeligere siden vi har begrenset sammenlikningsgrunnlag fra historiske flommer. Spørsmålet er om vi bør bruke sannsynlighet for at noe skal inntreffe når klimaet er totalt forskjellig fra det som er forventet de neste femti årene. NVE etablerer i disse dager en ny standard for sitt flomvarslings-system, basert på fargekoder og sannsynlighetsberegning.

Korte, skadelige perioder

Størrelsen på døgnvannføring er en annen målemetode, men det gir oss lite informasjon om hvor

ødeleggende en flom er. Døgnvannføring sier noe om hvor mye vann som passerer gjennom nedbørsfeltet i løpet av et døgn. Men skadene en flom påfører omgivelsene sine, er størst når den er på sitt største, og det kan være begrenset til noen få timer. Det er i disse korte periodene at vannet har størst fart og energi, og det er da elven graver ut elvebreddene, med svært ødeleggende konsekvenser for veier, hus og annen infrastruktur. Døgngjennomsnittet for flommen i Raundalselva ovenfor Voss var på 480 kubikkmeter pr. sekund, mens selve flomtoppen var på 847 kubikkmeter pr. sekund.

Hvordan kan vi forstå dette? Et svømmebasseng på 25x15

meter med en snittdybde på to meter rommer 750 kubikkmeter vann. På et gitt punkt i elven passerte det vann tilsvarende mer enn ett svømmebasseng i sekundet under selve flomtoppen.

Asfalt og jorder

Vi mennesker er heller ikke forberedt på de forventede nedbørmengdene. Vi har bygget tettsteder, drenert myrområder, etablert jordbruksland, lagt asfalt og dermed forandret store områder som kunne bidratt til å fange opp og forsinke nedbørmengdene på veien mot elven. Vossevangen, Flåm og Odda er tross alt bygget på elvedelta og flomsletter hvor det er naturlig at elven går over sine bredder en gang iblant.

Under flommen som rammet Vestlandet i oktober 2014, regnet det 200–300 millimeter på de våteste stedene over tre døgn. Det tilsvarer for eksempel 20–30 bøtter vann pr. kvadratmeter eller en femtedel av all nedbøren Vossevangen får i året. I tillegg kommer det mye mer nedbør i høyden på grunn av landskapsprofilen, men der har vi ikke målestasjoner.

Nok regn, men

Det positive med at Vestlandet blir våtere, er at fremtiden vil bringe mer vann og dermed også mer vannkraft for regionen vår. Det forutsetter at vi har store nok magasiner til å holde på vannet. På grunn av høyere temperaturer vil nedbøren falle

som regn i fjellet, ikke som snø, og dermed risikerer vi at det blir mindre naturlig lagring av vann i høyden. Det vil potensielt skape en mer ujevn tilførsel av vann til energiverkene våre.

De fleste er likevel mest opp-tatt av været, og synes gjerne det regner nok allerede. Det meste tyder på at vi får mer regn, men prognosene gir et lite håp. Fremtidens somre vil kanskje ikke bli så verst. Det er forventet at somrene skal bli varmere og muligens ikke så mye våtere. Regnet vil mest sannsynlig komme på høsten og tidlig vinter.