

Olje- og energidepartementet
postmottak@oed.dep.no

Oslo
03.11.2023

Innspill til stortingsmelding om flom og skred

NORCE takker for muligheten til å komme med innspill til den kommende stortingsmeldingen om flom og skred. NORCE er et av Norges største uavhengige forskningsinstitutter. Inkludert datterselskaper er NORCE et forskningskonsern med nærmere 1000 medarbeidere med bakgrunn fra hele verden. Vi skaper ny kunnskap og innovasjoner innen helse, energi, miljø, klima, samfunn og teknologi. Våre løsninger svarer på sentrale samfunnsutfordringer lokalt, nasjonalt og globalt.

Flom og skred er en samfunnsutfordring, som vi kommer til å se i større omfang og frekvens i årene som kommer. Håndtering og forebygging vil kreve samarbeid på tvers av departement og samfunnssektorer. NORCE har i en årrekke forsket på flom og skred fra ulike perspektiver, og ser et stort behov for å satse på integrerte og flerfaglige løsninger kombinert med banebrytende teknologi. Internt har vi opprettet et eget senter på tvers av våre divisjoner for nettopp dette formål.

For å redusere risikoen for, og ved, flom og skred, mener vi det er nødvendig med en kombinasjon av ulike tiltak.

Hovedinnspill:

- 1. Norge trenger gode verktøy for å beregne og håndtere effekten av fremtidens klima på flom og skred. Det er nødvendig med en styrking av forskningen på sammenhengen mellom klima, skred og flomhendelser og hvordan politikkutforming eksempelvis arealplanlegging kan redusere risikoen.** Vi mener det er behov for mer kunnskap om sammenhengen mellom klimaendringer og samfunnsutviklingen og hvordan teknologiske og naturbaserte løsninger kan motvirke effektene av et varmere og våtere klima. Dette gjelder spesielt med tanke på frekvensen og konsekvensene av skred og flom. Det er et behov for dedikerte forskningsprogrammer i Forskningsrådet, for å utvikle forskning og innovasjon rundt naturfarer og risikoen på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå.
- 2. Kunstig intelligens kan brukes i kombinasjon med banebrytende satellitt-teknologi og høyoppløselige klimamodeller til å bygge opp digitale tvillinger rettet mot naturfare- og risikoforvaltning.** Virtuelle representasjoner som viser jordsystem bebyggelse og infrastruktur kan være effektive verktøy for å analysere relasjoner mellom komplekse naturmessige og menneskelige prosesser i et miljø i endring. Ved å simulere effekten av lokale ekstremhendelser på jordsystemet, kan man bedre fange opp hvilke infrastrukturer som er utsatte, og dermed kunne forebygge og unngå hendelser. Digitale tvillinger vil gi viktig

kunnskapsgrunnlag for politiske prosesser rundt prioritering av hvilke tiltak som har størst effekt.

3. Forbedre dialog og samspill med offentlig, privat og sivil sektor.

Skred- og flomhendelser berører alle sektorer og har ofte store konsekvenser, som vi blant annet har sett i forbindelse med uværet Hans. Det er et behov for økt dialog og samarbeid mellom offentlig sektor, næringslivet og forskningsaktører for å forstå og bedre kunne håndtere hvordan fremtidens klima vil påvirke oss. Det er viktig å sikre at beslutningene bygger på relevant og oppdatert kunnskap. Investeringer og vedlikehold i bygninger, veier og annen infrastruktur må gjøres med en lang tidshorison, og inngrep dette medfører må ta hensyn til det vi vet om fremtidens klima. Å legge til rette for medvirkningsprosesser, skape møteplasser mellom forskere og aktører i offentlig og privat sektor som har en rolle i å forebygge flom og skredhendelser, kan utvikle viktig kunnskap og nye løsninger.

4. Bruk forskningsbasert kunnskap - inkluder naturbaserte løsninger og vassdragsrestaurering

Sikring mot naturfare på tradisjonell måte er en hoveddriver for redusert miljøtilstand i og langs vassdrag. For fremtidens flomrisikohåndtering trenger vi hele verktøykassen av flomsikringsmetoder, tekniske, men også naturbaserte løsninger og vassdragsrestaurering. Samordnes vassdragsmiljøtiltak med flomrisikohåndtering vil vi kunne oppnå en vinn-vinn-situasjon. I vår forskning viser vi konkret hvordan det kan gå med nye metoder og eksempler fra Norge og andre land.

5. Styrk forskning på modeller til naturlig morfodynamikk i vassdrag med prognose av erosjons- og sedimentasjonsprosesser i forskjellige elvetyper.

Erosjon er hovedfaremoment i mange av våre brattere vassdrag langs hele vestkysten. Kombinasjon av fysiske og statistiske modeller vil muliggjøre en bedre prognose av flomskaderisiko og supplere dagens flomsoneanalyser som nesten utelukkende er basert på oversvømmelse som flomfare.

Aktuelle rapporter og litteratur (nåværende NORCE ansatte vises med fet skrift):

Paasche, Ø., Kolstad, E (2023). Hadde vi egentlig flaks da Hans traff oss? [Kronikk i Dagens Næringsliv 27 oktober 2023](#)

Bianchi, F.M., Grahn, J., Eckerstorfer, M., Malnes, E., & Vickers, H. (2020). Snow avalanche segmentation in SAR images with fully convolutional neural networks. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 14, 75–82. <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2020.3036914>.

Dehls, J. F., **Larsen, Y.**, Marinkovic, P., **Lauknes, T. R., Stødle, D.**, & Moldestad, D. A. (2019). INSAR. No: A national insar deformation mapping/monitoring service in Norway--From concept to operations. In *IGARSS July 2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium* (pp. 5461–5464). <https://doi.org/10.1109/IGARSS.2019.8898614>.

Eckerstorfer, M., **Vickers, H., Malnes, E., & Grahn, J.** (2019). Near-real time automatic snow avalanche activity monitoring system using Sentinel-1 SAR data in norway. *Remote Sensing*, 11(23), 2863. <https://doi.org/10.3390/rs11232863>.

Eriksen, H. Ø., **Lauknes, T. R., Larsen, Y.**, Corner, G. D., Bergh, S. G., Dehls, J., & Kierulf, H. P. (2017). Visualizing and interpreting surface displacement patterns on unstable slopes using multi-geometry satellite SAR interferometry (2D InSAR). *Remote Sensing of Environment*, 191, 297–312. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.12.024>.

- Erlandsen, H. B., Parding, K. M., Benestad, R., Mezghani, A., and **Pontoppidan, M.** (2020). A hybrid downscaling approach for future temperature and precipitation change. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 1–46. <https://doi.org/10.1175/JAMC-D-20-0013.1>.
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., **Mayer, S.**, Nesje, A., Nilsen, J. E. Ø., Sandven, S., Sandø, A. B., Sorteberg, A., & Ådlandsvik, B. (2015). Klima i Norge 2100. In *NCCS report no 2/2015*. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2015/september-2015/klima-i-norge-2100/>
- Kolstad, E. W.**, Sofienlund, O. N., Kvamsås, H., **Paasche, Ø.**, **Pontoppidan, M.**, **Sobolowski, S.**, ... Waage, S. (2019). Trials, Errors, and Improvements in Coproduction of Climate Services. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 100, 1419–1428. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-18-0201.1>.
- Kvamsås, H.** (2022). The potential for transformative adaptation: Collaborative spaces and collective value development in local climate adaptation. PhD thesis, University of Bergen, Norway. <https://hdl.handle.net/11250/3025315>.
- Li, L.**, **Pontoppidan, M.**, & Senatore, A. (2020). The impact of initial conditions on convection-permitting simulations of a flood event over complex mountainous terrain. *Hydrology and Earth System Sciences*, 24, 771–791. <https://doi.org/10.5194/hess-24-771-2020>.
- Malnes, E.**, & Eckerstorfer, M. (2022). Analyse av Sentinel-1 data til deteksjon og varsling av kvikeliresskredet på Gjerdrum. NORCE rapport 4-2022. <https://norceresearch.brage.unit.no/norceresearch-xmlui/handle/11250/3017086>.
- Mark Rhinard, M., Morsut, C., Mees, H., Surian, J., **Neby, S.**, Berquet, B., **Angell, E.**, Engen, O.A., Segestam, L., Vashishtha S. & (2023). *Understanding Variation in National Climate Change Adaptation: Securitization in Focus*. In print. *Environment and Planning C: Politics and Space*.
- Mayer, S.**, Livik, G., **Pontoppidan, M.**, Båserud, L., & **Løvset, T.** (2020). Analyse av klimautvikling i kyst- og innlandsregionen i Rogaland – temperatur, nedbør og vind – Anbefalinger om veien videre. NORCE rapport, Klima 1-2020. <https://norceresearch.brage.unit.no/norceresearch-xmlui/handle/11250/2647634>.
- Neby, S.**, **Angell, E.**, Engen, O.A., & Morsut, C (2023) *Klimatilpasning i Norge: Mellom risiko, beredskap og normalsituasjon*. In print Norsk statsvitenskapelig tidsskrift.
- Pontoppidan, M.**, **Kolstad, E. W.**, **Sobolowski, S.**, & King, M. P. (2018). Improving the Reliability and Added Value of Dynamical Downscaling via Correction of Large-Scale Errors: A Norwegian Perspective. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 123(21), 11,875-11,888. <https://doi.org/10.1029/2018JD028372>.
- Pontoppidan, M.**, Reuder, J., **Mayer, S.**, & **Kolstad, E. W.** (2017). Downscaling an intense precipitation event in complex terrain: the importance of high grid resolution. *Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography*, 69(1), 1271561. <https://doi.org/10.1080/16000870.2016.1271561>.
- Pulg, U. m fl.** (2022). Flom og miljø i et endret klima – innovative metoder for resaurering og bedre miljøtilstand. <https://norceresearch.brage.unit.no/norceresearch-xmlui/handle/11250/3043550>
- Paasche, Ø. m fl.** (2021). Hordaflom rapporten – Klima og flom. NORCE LFI rapport 458. <https://hordaflom.norceresearch.no/>
- Rouyet, L.**, Eckerstorfer, M., **Lauknes, T.R.**, **Riise, T.** (2017). Deformasjonskartlegging rundt Longyearbyen ved bruk av satellittbasert radar interferometri. Norut rapport 13/2017. <https://norceresearch.brage.unit.no/norceresearch-xmlui/handle/11250/2647824>.
- Rouyet, L.**, Kristensen, L., Derron, M. H., Michoud, C., Blikra, L. H., Jaboyedoff, M., & **Lauknes, T. R.** (2017). Evidence of rock slope breathing using ground-based InSAR. *Geomorphology*, 289, 152-169. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2016.07.005>.
- Rouyet, L.**, **Lauknes, T.R.** & **Høgda, K.A.** (2015). Spaceborne radar interferometry (InSAR) for natural hazards, landslides and infrastructure: limitations and potential / Satellittbasert radarinterferometri (InSAR) for naturfare, skred og infrastruktur: begrensninger og muligheter. Norut report 05/2015. <https://norceresearch.brage.unit.no/norceresearch-xmlui/handle/11250/2678556>.

Rouyet, L., Lilleøren, K. S., Böhme, M., Vick, L. M., Delaloye, R., Etzelmüller, B., **Lauknes, T.R.**, **Larsen, Y.** & Blikra, L. H. (2021). Regional morpho-kinematic inventory of slope movements in northern Norway. *Frontiers in Earth Science*, 9, 681088. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.681088>.

Tsegaw, A. T., **Pontoppidan, M.**, Kristvik, E., Alfredsen, K., and Muthanna, T. M. (2020). Hydrological impacts of climate change on small ungauged catchments – results from a global climate model–regional climate model–hydrologic model chain. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20(8), 2133–2155. <https://doi.org/10.5194/nhess-20-2133-2020>.

Vick, L. M., Böhme, M., **Rouyet, L.**, Bergh, S. G., Corner, G. D., & **Lauknes, T.R.** (2020). Structurally controlled rock slope deformation in northern Norway. *Landslides*, 17, 1745–1776. <https://doi.org/10.1007/s10346-020-01421-7>.

Aall, C., Kvitsand, H.M.L., Rød, J.K., Tønnesen, A., Neby, S., **Pontoppidan, M.**, Hovelsrud, G.K., Dahle, L. (2022). Klimakrisen, naturkrisen og energikrisen er en og samme sak. <https://forskersonen.no/baerekraft-klima-kronikk/klimakrisen-naturkrisen-og-energikrisen-er-en-og-samme-sak/2067593>.

Med vennlig hilsen

Monika Sandnesmo

Leder forskningspolitikk og samfunnskontakt

NORCE