



Klimarisiko i overgangen til fornybar energi

Carlo Aall (prosjektleder ved Vestlandsforskning) og Tara Botnen Holm (PhD stipendiat ved Vestlandsforskning og Høgskulen på Vestlandet)

Notatet er skrevet med grunnlag i foreløpige resultater fra prosjektet "Creating sustainable renewable energy futures with low climate risks! (SUSRENEW) ledet av Vestlandsforskning i samarbeid med NORCE, Aalborg universitet, og Institutt for energiteknikk.

Polycynotatet bygger på følgende to vitenskapelige artikler:

Holm, T.B., Daloz, A.S., Ma, L., van Maanen, N., Aall, C. (2025): Shifting Perceptions of Climate Risks in the Renewable Energy Sector: Insights from Norway. Energy Research & Social Science (in print)

Aall, C., Chang, M., Holm, T.B., Løkke, S., Mati, A., Mayer, S., Skov, R. (2025): Overlooked climate risks in the ongoing renewable energy transitions, Energy 335, 137986,

Innledning

Overgangen til et fornybart energisystem er avgjørende for å nå klimamålene. Samtidig innebærer denne omstillingen nye risikofaktorer som må håndteres strategisk. Dette notatet bygger på en oppsummering av nyere klimaforskning og energisystemanalyser publisert i det vitenskapelige tidsskriftet Energy.

Kunnskapsoppsummeringen er gjort som en del av prosjektet «Creating sustainable renewable energy futures with low climate risks» (SUSRENEW) finansiert av Norges forskningsråd og utført av Vestlandsforskning i samarbeid med forskere ved NORCE, Institutt for energiteknikk, SINTEF, og Aalborg universitet. I prosjektet deltar også representanter fra en rekke brukerinteresser knyttet til forvaltning, produksjon, fordeling og bruk av fornybar energi (Huseiernes Landsforbund, Norsk elbilforening, Deep Wind Offshore, Norsk Varmepumpeforening, Småkraftforeninga, Samfunnsbedriftene, Vestland Fylkeskommune, og Statsforvaltar Vestland). Målet med SUSRENEW er å gi en helhetlig fremstilling av klimarisiko utløst av overgangen til et fornybart energisystem og foreslå handlingspunkter for å redusere uakseptable nivåer av og former for klimarisiko.

Hovedfunn

Gjennomgangen av foreliggende litteratur viser at klimarisiko i fornybare energisystemer viser seg ofte å være mer komplekst enn gjerne først antatt. Den vitenskapelige litteraturen og mange energimodeller har tradisjonelt lagt mest vekt på virkninger av klimahendelser, som flom, stormer og tørke. Dette gir et ufullstendig bilde, fordi samspillet med samfunnsendringer ofte overses – der selve overgangen fra et fossilt til et fornybart energisystem er det sentrale i denne sammenheng.

Nøkkelfunn fra analysen inkluderer:

- Sammensatte klimahendelser der flere værhendelser skjer samtidig eller etter hverandre er dårlig dekket av eksisterende klimaframskrivninger, og kan vise seg å være særlig kritisk for klimarisiko i fornybare energisystemer.
- Studier viser at sammensatte klimahendelser forekommer jevnlig i Europa, og vil sannsynligvis bli mer hyppige fremover.
- Energisystemmodeller som brukes i politikkutforming mangler ofte en systematisk vurdering av effektene av klimaendringer, og undervurderer dermed klimarisikoen i fremtidige systemer.

- De fleste studier og modeller er avgrenset til delsystemer og har et tydelig produksjonsfokus, mens etterspørselssiden – endringer i forbruk, fleksibilitet og atferd – i stor grad er underrepresentert. Dette bidrar til at modellene undervurderer framtidige belastninger og systemiske sårbarheter.
- Klimatilpasning i energisektoren har fått langt mindre oppmerksomhet enn klimapolitikk for utslippskutt, noe som kan bidra til å maskere klimarisikoen.

Implikasjoner for norsk energipolitikk

Norge står overfor en omfattende omstilling i energisektoren. Andelen fornybar, væravhengig energi øker, samtidig som dagens kraftoverskudd innen elforsyning reduseres og behovet for stabil energiforsyning blir stadig større. Klimarisikoen må derfor tas inn som en sentral del av energipolitikken.

En nylig publisert artikkel i Energy Research & Social Science, skrevet av forskere fra Vestlandsforskning, CICERO, Høgskulen på Vestlandet og Vrije Universiteit Amsterdam, viser at aktører i den norske fornybarnæringen har endret syn på klimarisiko. Før energikrisen var det en utbredt oppfatning at klimaendringer ville styrke kraftsystemet, blant annet gjennom økt vannkraftproduksjon og redusert energibruk til oppvarming. Nå uttrykkes det større bekymring for sårbarheten i et stadig mer elektrifisert og væravhengig energisystem. Studien viser at klimarisiko ikke bare handler om fysiske hendelser som ekstremvær, men også om hvordan energiomstillingen og andre samfunnsendringer skaper nye systemiske risikoer. Dette understreker behovet for å se utslippskutt, energisikkerhet og klimatilpasning i sammenheng.

Kritiske implikasjoner for Norge inkluderer:

- Risiko for kraftmangel i perioder med sammenfallende klimahendelser knyttet til for eksempel vind, sol og nedbør.
- Økende belastning på strømnettet, som kan øke klimarisikoen knyttet til ekstremvær som flom, skred, ising, lyn og stormer.
- Det kan bli store samfunnsøkonomiske kostnader dersom klimarisiko ikke tas inn i energiplanleggingen.

- Økt behov for beredskap i møte med hendelser som kan ramme flere energikilder og regioner samtidig.
- Fare for at manglende klimatilpasning undergraver tilliten til energimarkedet og forsyningssikkerheten.

Eksempler fra nyere hendelser

Et nylig eksempel på en omfattende klimarelatert negativ hendelse er strømkrisen i Texas i 2021, der en kombinasjon av kulde, svikt i produksjonskapasitet og dårlig beredskap førte til store og langvarige strømbrudd. Slike hendelser viser hvordan både klimahendelser og sårbarhet i energisystemet kan forsterke hverandre. I Europa har analyser vist at flere land opplever to eller flere sammensatte vinterhendelser hvert år, for eksempel lav produksjon av vindkraft kombinert med lite sol og høyt forbruk. I Norge opplevde vi noe tilsvarende i 2018 med kombinasjonen av lite vind i England og tørke i Norge og Sverige. Gitt at energisystemet vil bli mer avhengig av i hovedsak fornybare energikilder som produseres av «vær», er dette en betydelig risikofaktor.

Anbefalinger og handlingspunkter

For å sikre en robust overgang til et 100 prosent fornybart energisystem bør beslutningstakere prioritere følgende tiltak:

- Integrere vurdering av klimarisiko og sammensatte hendelser i energimodeller og energiplanlegging.
- Investere i robust energi-infrastruktur og styrke strømmettet mot ekstremvær og langvarige belastninger.
- Utvikle helhetlige klimatilpasningsstrategier som inkluderer både produksjon, distribusjon og forbruk av energi.
- Etablere sterkere samarbeid mellom myndigheter, energiselskaper og forskningsmiljøer for kunnskapsdeling.
- Sikre at nye energiprosjekter vurderes ut fra både utslippskutt og klimarisiko for å unngå utilsiktede klimasårbarheter.

- Øke beredskap og planlegging for perioder med sammenfallende klimahendelser som er negativ for energisikkerhet, inkludert reservekapasitet og lagringsløsninger.

Konklusjon og videre arbeid

Overgangen til et fornybart energisystem er nødvendig for å nå klimamålene, men kan samtidig medføre at det skapes nye former for klimarisiko. Ved å innarbeide hensynet til relevante risikofaktorer i planlegging og investeringer kan Norge redusere klimarisikoen knyttet til den pågående energiomstillingen og dermed sikre både energisikkerhet og samfunnsøkonomisk stabilitet. Et energisystem som er både utslippsfritt og klimarobust vil være en nøkkel for en bærekraftig fremtid. I den neste fasen i SUSRENEW prosjektet vil vi prøve å modellere hvordan fremtidige sammenfallende klimahendelser kan utvikle seg og hvilke konsekvenser det kan få for produksjon av fornybar energi i Norge, hvordan denne innsikten kan innarbeides i eksisterende energimodeller som brukes av energisektoren og energimyndigheter, og i siste instans hvilke tilpasningsstrategier som er aktuelle for å adressere identifiserte former for klimarisiko det norske energisystemet kan stå overfor i nær og fjern framtid.