

Ekstremvær og atmosfæriske elver

Ole Henrik Ellestad *

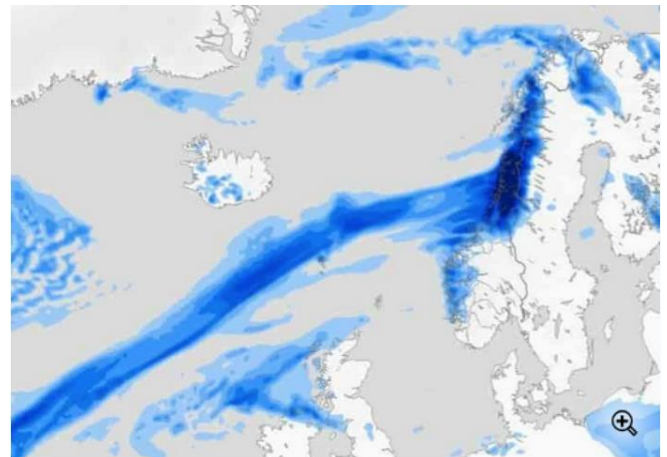
Naturlige fenomener som atmosfæriske 'elver', med vannmengder som i Amazonas munning, er en velkjent mekanisme for dagens ekstremnedbør. Men fra de fleste norske medier og mange norske forskere strømmer ordet CO₂-utslipp som et munnhell eller en verbal krampe.

CO₂-økning er blitt et mantra for klimaendringer selv i det opplyste Norge der ekstremeffektene ikke har økt siden 1994 da varslingen ble obligatorisk (MI). Heller ikke IPCCs fagrapporter hevder det (se [KN 312](#), IPCCs fagrapporter fra 2012), men det er blitt et munnhell eller en verbalkrampe i medier og blant politikere, ikke minst fra FNs superalarmist A. Guterres.

Det er da heller ikke særlig sannsynlig at en økning av CO₂ med 130 milliontedeler med en mulig effekt på noen tiendedels grader Celsius (0.1 % i naturens grader Kelvin) og som i hovedsak inntre som økning av minimumstemperatur om nettene, skal snu opp ned på veletablerte prosesser i atmosfære og hav. I april måned kan jo døgnvariasjonen være vel 20 C. Ekstreme varianter skjer oftest når flere faktorer setter seg sammen.

Atmosfæriske elver

[Atmosfæriske elver](#) er enorme vannmasser i atmosfæren skapt over tropisk sektor hyppigst i perioder når sykloner er mest utbredt. De transporteres med raske luftstrømmer mot polene, kan være flere tusen km lange, noen få hundre kilometer brede, men dekker likevel bare 10 % av omkretsen på ekvatralsbreddegrader. En enkelt av dem kan føre med seg vannmengder svarende til strømmen i Amazonas munning. De opptrer i hovedsak over nordlige Stillehavet og Nord-Atlanteren og på sydlige halvklode mye større havandel. Fire til fem slike strømmer finnes på kloden til enhver tid. På bildet er vist en typisk situasjon i Nord-Atlanteren ved Norge.



'Elvene' er helt sentrale i den globale vannsyklus med fordampning, kondensasjon, skydannelse og nedbør som gjennomføres på 8-12 døgn. De representerer den største og viktigste ferskvannstransport på kloden. På en dag kan de bidra med opptil 90 % av global vanntransport fra tropene mot polene og til vel 20 % av global avrenning. De er derfor viktige for vanntilførsel på land og vegetasjon. Fravær kan føre til motsatsen – tørke.

Det er forholdene der de dannes i tropene som er viktig for vannmengden, ikke der nedbøren avgis, men noen påvirkninger kan inntre underveis. Transporten nordover formes av vindsystemene som kan stimuleres ytterligere i retning og styrke av de høyereliggende Jet-strømmer (10 000 m), som kan nå hastigheter på nesten 500 km per time. Vanninnholdet, hastigheten og kondensasjons/dråpedannelses-mekanismene bestemmer total nedbørmengde. I Norge er hovedmekanismen for nedbør at luftmassene tvinges opp der strømmene møter land/fjell med avkjøling, og [atmosfæriske elver](#) står for 70-90 % av ekstremvær.

Hendelser i Norge

I Norge skyldes det registrerte våteste døgnet (per 2022) en 'atmosfærisk elv' fra sørvest mot Kvinnerød i Sunnhordland i 1940. Det nest våteste

døgnet var i samme område i 2005. Rekord i Åfjord i Trøndelag var forårsaket av et skille mellom varme og kalde luftmasser omtrent midt i landet. 'I skillet kom lavtrykkene som perler på en snor dag etter dag' med rekord 8.september 2021.

Elvene kan komme fra sørvest eller en mer østlig eller sørøstlig sørlig retning på Østlandet. Årsaken til uværet Hans 7-9.08.2023 var at to værsystemer møttes på det europeiske kontinentet, en storm (Antoni) og en syklon med kraftige regnbyger, lyn og torden (Petar) og passerte inn over Østlandet og nordover. Gyda inntrådte i 11.01.22. Ifølge et studium ([Lavers and Villarini, Geophys. Res. Letters](#)) skyldes 8 av 10 høyeste daglige nedbørsmengder i områder i UK, Frankrike og Norge 'atmosfæriske elver'.

Om klimaendringer vil gjøre at Norge vil bli truffet av flere eller færre atmosfæriske elver i fremtiden, avhenger av om stormbanene over Nord-Atlanteren endres. Fenomenene i Norge blir trigget av en kombinasjon av et lavtrykk nær Norge og et høytrykk lenger sør. Syklonenergiene har ikke økt under varmeperiodene, og små variasjoner i CO₂ har ingen innflytelse. Det er de naturlige variasjoner i de kjente 'prosesser' i atmosfæren og i havet som har betydning.

Viktige faktorer

Mekanismen for dannelse og forming av elvene er fordampning i tropisk sektor, forming av vindretning og styrke, kondensasjon frem til nedbør, mulig påvirkning underveis (knfr. Hans). Her er det rom for mange av de naturlige påvirkningene som er identifisert samt et element av kaos.

'Elvefenomenet' har sannsynligvis eksistert 'langt og lengre enn langt' påvirket av klodens gradvise forandringer tilbake i historien. Fjellkjedene i 5000-6000 m høyde fra Sør-Amerikas Kapp Horn til Alaskas nordlige kyster former mye av vindsystemene i så vel Stillehavet som Atlanterhavet, sistnevnte med mye sørvestlige vinder.

Vannmengden påvirkes av solsykluser. Den intertropiske konvergenssone (ITCZ, se [KN 332](#)) med over 200 nedbørsdøgn i året, varierer i breddegrad på kort og lang sikt. Under Den lille istid gikk den lenger sør, men det er store variasjoner innen hundre år ([KN 357](#)). Vanndampmengden påvirkes også av vegetasjon der ett større tre kan fordampe noen hundre liter vann per døgn. Solstormer (CME) med økning av solas magnetfelt

med mindre kosmisk stråling kan gi temporær økning av vanninnholdet med flere prosent (Forbush-effekt). Tropiske sykloner/stormer 'lever' av fordampning og kan forsterke 'elvene' under visse forhold (knfr. Hans). Støv fra Sahara langt ut i havet kan stimulere kondensasjon.

Over fjellene i ca. 10 000 m høyde går Jet-strømmene ([KN 327](#)) som påvirker nedenforliggende vindsystemer. De har ca. 30-årsperioder i 'stram' vest-øst-retning og holder polarluften inne i sin sone (varm periode av 60-års syklusen som 1930-årene) og perioder der de de buker seg mer med store utslag i nord-sør retning med mer værvariabel periode (kald periode). Se omtale av et veldokumentert studium av FN's FAO ([KN 180](#)).

Alle faktorer som forårsaker varme, kan påvirke fuktigheten i atmosfæren. Månens tidevannsvariasjoner for 'omrøring' av havet, strømninger og temperaturer varierer i flere naturlige sykluser (PDO, AMO, NAO mm. [KN 183](#) og [KN 217](#)) og påvirker fordampning, stormer og deres baner. Sola dominerer havpåvirkning.

Solsystemets planeter og sol påvirker hverandre med gjensidige gravitasjonskrefter. En tysk gruppe som har fulgt ekstremnedbør i Tyskland hevder at det er god sammenheng mellom når planetene Jupiter og Uranus står på linje med sola, alternativt Neptun og Saturn, eller at alle fire står på 'linje'. Dette er tilfelle de siste år. Deres registreringer går helt tilbake til under Dalton 'Grand Solar Minimum' på starten av 1800-tallet. For dem som følger med er det mange interessante muligheter som ikke er avklart, men som er langt mer sannsynlig enn munnhell og verbale kramper om milliontedelers CO₂-økning.

Konklusjon

Store nedbørsmengder på kloden skyldes i altoverveiende grad de velkjente 'atmosfæriske elver'. Fravær kan gi tørkeperioder. Grunnleggende naturlige faktorer som påvirker havstrømmer og vinder i relevante deler av kloden, er dominerende, og det er ingen klar oppfatning av sonale eller globale endringstendenser under ulike klimaperioder. CO₂-variasjoner på dagens nivå er uten praktisk betydning.