

# MENINGER

**KRONIKK:**  
E-post: [kronikk@klassekampen.no](mailto:kronikk@klassekampen.no)  
Maks: 6000 teikn inkl. mellomrom.  
Legg ved portrettfoto.

**DEBATT:**  
E-post: [debatt@klassekampen.no](mailto:debatt@klassekampen.no)  
Innlegg over 3000 teikn inkl.  
mellomrom kan bli korta ned.

Kronikk- og  
debattredaktør:  
Håkon  
Kolmannskog

Global oppvarming vil gi mer ekstrem nedbør i våre områder.

## Helt mot normalt



Sigbjørn Grønås  
**KRONIKK**

Det er ikke lenger tvil blant klimaforskere om at vi har en global oppvarming på gang; den skyldes menneskers utslipp av klimagasser. Men når forskerne anslår hvor stor oppvarminga vil bli, er resultatene av flere grunner hefta med betydelig usikkerhet: vi vet ikke nøyaktig hvordan klimasystemet vil svare på en økt drivhuseffekt, vi vet ikke helt hvor store utslipp av klimagasser det vil bli i framtida, og vi vet ikke nok om hvordan andre pådriv på klimasystemet – naturlige og menneskeskapt – vil modifisere oppvarminga.

Scenarier for endringer i ekstremvær – beregnet i klimamodeller – er spesielt usikre. Men når modellresultata kombineres med kunnskap om ekstreme hendelser som har funnet sted og tenkning basert på fysikkens lover, vet vi en del om hva som kan skje.

**Fra målinger og nedtegnelser** vet vi at *Storofsen* i 1789 er den største flommen vi veit om på Østlandet, og at ingen flom på Vestlandet kan måles med *Storeflaumen* i 1743. Begge hendelsene var preget av mye nedbør over tid samtidig med stor smelting av snø i fjellet.

Mangel på sikring og tilpassing til ekstreme værtilstander kunne tidlige gi grufulle katastrofer. Et skrekkeeksempel er oversvømmelsene i Hoangho i 1887 der 900.000 kinesere omkom. Det kan også nevnes at stormflo over flate landskap i Tyskland og Nederland tidligere kunne ta flere titusen menneskeliv – så seint som i 1953 omkom 1795 personer.

I våre dager er vi ofte bedre tilpasset ekstremvær. Nyttårsorkanen i 1992 – den kraftigste vi veit om over Norge – tok bare ett menneskeliv, men trolig mest fordi uværet kom tidlig om morgenen 1. nyttårsdag, mens folk sov. Mangelfull sikring mot katastrofer i utviklingsland gir fortsatt store katastrofer: I november 1970 omkom 300.000 mennesker i en stormflo i Bengalbukta knytta til en tropisk orkan.

**Vi vet også at farlig ekstremvær** ofte er knytta til høy fuktighet i atmosfæren. Fuktighet representerer det vi kaller *latent varme*, som frigjøres ved kondensasjon til skydråper. Det mulige innholdet av fuktighet i atmosfæren øker mye med økende temperatur. Under ellers like meteorologiske forhold, øker nedbørmengdene betydelig med økende fuktighet.



**PARKERT:** Økningen i regnbør som er forventet på Vestlandet gir tilsvarende økning i ekstremnedbør, skriver artikkelforfatteren; bildet er fra Bergen etter kraftig nedbør.

FOTO: MARIT HOMMEDAL, SCANPIX

Frigjøring av latent varme er den viktigste energikilden for tropiske sykloner, og på våre bredder forsterker kondensasjonsvarmen lavtrykk. I nyttårsorkanen sto slik varme for 50 prosent av utviklinga av lavtrykket og 70 prosent av den sterke vinden.

Målinger viser økende intensitet i

«Mer fuktighet i luftmasser om sommeren vil kunne gi mer uvær knytta til sommerbyger»

nedbøren ettersom klimaet blir varmere, bare det er tilstrekkelig tilgang på fuktighet. Store nedbørmengder er typiske for Vestlandet når fuktig luft fra havet heves over fjella. Rekordene for målt nedbør over 24 timer er 229,6 mm fra *Matre* i *Sunnhordland* i 1940. I tropene overstiger liknende rekorder hele 1000 mm flere steder. I de siste åra har vi flere eksempler på kraftig nedbør og sterk vind over relativt kort tid i kraftige bygeskyer om sommeren. Den 31. august 1997 kom det nær 400 mm over 12 timer i et kraftig uvær i *Fulufjell*, *Sverige*, like ved grensa til *Trysil*.

Og denne nedbøren vil øke i våre områder: Ifølge Forskningsrådets prosjekt *RegClim* ([RegClim.met.no](http://RegClim.met.no)) blir økningen opp mot 25 prosent på Vestlandet om høsten for gjennomsnittlig

nedbør for perioden 2071–2100 i forhold til 1961–1990. En slik økning gir tilsvarende økning i ekstremnedbør. *RegClim* finner for eksempel at maksimalnedbør med varighet gjennom et døgn, som forventes en gang i året i dagens klima på Vestlandet og i *Nordland*, kan forventes to til tre ganger i året ved slutten av århundret.

Mer fuktighet i luftmasser om sommeren vil kunne gi mer uvær knytta til sommerbyger. Her kan Østlandet bli mest ramma. Kombinasjonen ekstreme nedbørmengder og smelting av snø i fjellet vil fortsatt være tilstede, men trolig i mindre grad om høsten slik som i *Storestraumen* i 1743.

**Den mulige effekten** av latent varme i utvikling av lavtrykk på våre bredder er størst på ettersommeren og tidlig på høsten, når sjøtemperaturen er høyest. Men de sterke stormene kommer likevel seinere på høsten og tidlig på vinteren. På denne tida er de størstilte meteorologiske forutsetningene for dannelse av lavtrykk mest gunstige (sterkere polarfront). Et varmere klima vil gi mer fuktighet i luftmasser over hav. En vurdering om dette gir sterkere stormaktivitet, må ta hensyn til både endringer i de ytre størstilte forholdene og mulighetene for forsterkning av lavtrykk ved kondensasjonsvarme.

Resultater fra *RegClim* gir litt færre sterke lavtrykk i området fra *Island* og inn i *Norskehavet* for perioden 2071–2100 i forhold til 1961–1990. Økt fuktighet gir likevel en mulighet for

at enkelte stormer kan bli spesielt sterke. Mange mener at vi har opplevd spesielt mange stormer over Vest-Europa de siste 15 åra i en tid med litt varmere klima, men med ytre meteorologiske forhold for lavtrykkdannelse som ennå ikke har endret seg.

En liknende tankegang kan brukes om tropiske sykloner. Vi vet her lite om hvordan nødvendige ytre meteorologiske forhold vil endre seg. Men sjøtemperaturen vil stige og dermed høyst sannsynlig også fuktigheten. De siste forskningsresultata tyder på litt færre tropiske sykloner i framtiden, men at noen sykloner likevel kan bli kraftigere enn i dagens klima.

**I tillegg til ekstrem nedbør** og vind i våre områder – fenomener knytta til økt fuktighet i atmosfæren – fins sjølsagt andre former for ekstremvær som kan endre seg under global oppvarming, slik som hetebølger og tørke. Sjøl om vi trolig vil kunne tilpasse oss klimaendringene den første tida, vil det ukontrollerte klimaeksperimentet *Vestens folk* har satt i gang, kunne gi uante endringer på lengre sikt.

Vi bør gjøre det som står i vår makt for å redusere utslipp av klimagasser.

Sigbjørn Grønås,  
professor i meteorologi ved  
Universitetet i Bergen  
[Sigbjorn.Gronas@ufi.uib.no](mailto:Sigbjorn.Gronas@ufi.uib.no)