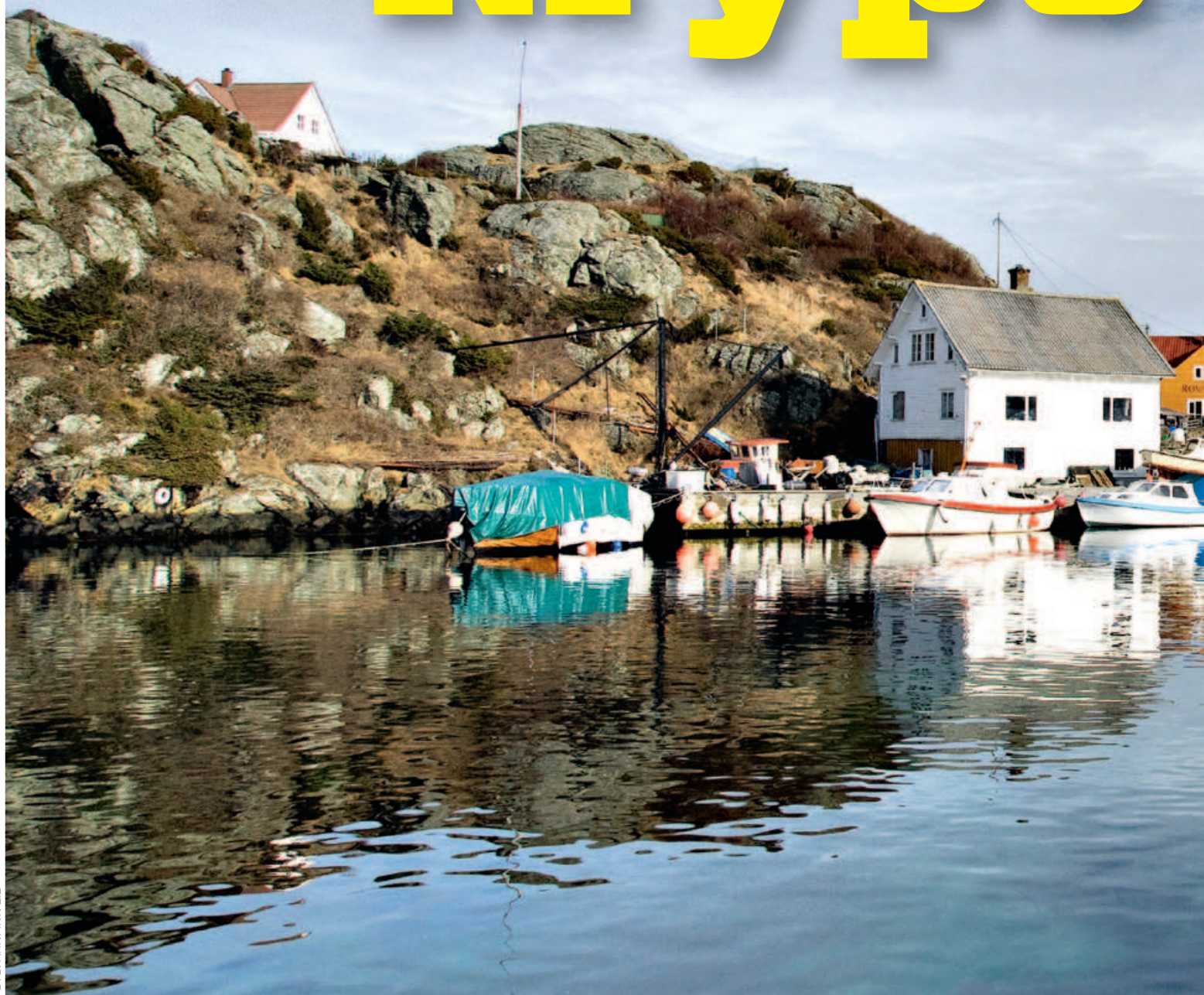


Havnivå krype



et kan nedover

Global havnivåstigning blir ikke rettferdig fordelt. De neste hundre årene kan havet synke i Tromsø, Trondheim og Oslo. Tropene kan fort få en meter høyere vann.

TEKST

KRISTIN STRAUMSHEIM GRØNLI

redaksjonen@tu.no

Globalt kommer gjennomsnittlig havnivå til å stige, men folk langs norskekysten vil sannsynligvis merke dette i mindre grad enn vi har trodd. Norske fremskrivninger har nemlig vært preget av globale gjennomsnittsverdier som ikke direkte kan overføres til strandkanten her hjemme.

Større fokus på lokale effekter betyr mer nyanserte beregninger og en kraftig nedjustering for vår lille del av verden. Gravitasjonseffekten og landhevingen er to av effektene som ikke ble regnet godt nok med tidligere.

LOKALE EFFEKTER

Konsekvensen er at det i Oslo, Trondheim og Tromsø har dukket opp en viss sjanse for at folk om 100 år kan gå tørrskodde der vi blir våte på leggen i dag. Bergen og Stavanger vil få en større del av havnivåstigningen.

Verre blir det likevel for områder i tropene og på lavere breddegrader. Gravitasjonseffekten gjør nemlig at ismassene drar havet mot seg, og endringen i havnivå blir et omvendt speilbilde av hvor ismassene forsvinner fra land. Tropene vil få havstigning enten isen smelter på Grønland eller i Antarktis.

– Det er vanskelig å forestille seg at det globale havnivået vil øke med mindre enn en halv meter i løpet av 100 år. Det betyr fort opp mot en meter i tropene, sier Helge Drange, professor ved Bjerknessenteret for klimaforskning i Bergen.

Mer nyansert: Fokus på lokale effekter betyr mer nyanserte beregninger og en kraftig nedjustering langs norskekysten.

FOTO: ARNFINN LIE



◀ Det er vanskelig å forestille seg at det globale havnivået vil øke med mindre enn en halv meter i løpet av 100 år.

HELGE DRANGE, PROFESSOR VED BJERKNESSENTERET





BJERKNES- OG NANSENSENTERET

Tallene er oppgitt i centimeter, og endringer gjelder en tidsperiode på 100 år. Tidligere estimat oppgir nedre og øvre skranke, mens nytt estimat er et spenn som stigningen med 95 % sannsynlighet vil ligge innenfor (Kilde: Nilsen m.fl.):

	Tidligere estimat		Nytt estimat	
	Min.	Maks	Min.	Maks
Tromsø	+45	+100	-5	+75
Trondheim	+20	+75	-25	+60
Bergen	+55	+110	+10	+100
Stavanger	+60	+115	+15	+110
Oslo	+20	+75	-20	+70

KARTVERKET

Tallene er oppgitt i centimeter, og standardavviket, som sier noe om spriket i de benyttede dataene, er på ±13 (Kilde: Simpson m.fl.):

	Beregnet 2100	Øvre grense 2100
Tromsø	+11	+106
Trondheim	-10	+82
Bergen	+21	+114
Stavanger	+28	+121
Oslo	-10	+83

For Norges del er landhevingen etter siste istid en annen viktig effekt. Det er i områdene innerst i Trondheimsfjorden og Oslofjorden at den i størst grad vil veie opp for havnivåstigningen.

TO FORSKNINGSMILJØER

De siste beregningene er gjort av to uavhengige, norske forskningsmiljøer som har benyttet forskjellige metoder og datasett. Det betyr også litt ulike årsaker til at tallene for norskekysten har blitt mindre skrekkinngytende.

- Det viktigste er at tidligere tall ikke inkluderte gravitasjonseffekten, sier Drange. Han har vært med på den ene av de siste beregningene, som er gjort av forskere ved Nansensenteret og Bjerknessenteret.

- Hovedgrunnen til at vi får lavere tall enn det som har blitt lagt frem tidligere, er et annet bakgrunnsmateriale og en helt annen metode, sier forsker Kristian Breili ved Kartverket.

Forskere der har stått for en beregning, som blant annet inkluderer en ny landhevingsmodell basert på data fra egne GPS-stasjoner. Den gir litt større landheving enn den eldre modellen benyttet av forskerne ved Nansensenteret og Bjerknessenteret, men forklarer ikke ulikhetene. Viktigere er det at Kartverket legger til grunn et mindre bidrag til fremtidig havstigning.

MER REGIONALT FOKUS

Når det gjelder gravitasjonseffekten, mener Breili det kan diskuteres hvor viktig den er, så lenge bidragene fra Grønland og Antarktis er beskjedne. Med en virkelig stor avsmelting herfra, blir det en annen sak.

- Effekten var kjent allerede på 1800-tallet, og på 1970-tallet kom en detaljert beskrivelse. Så gikk den litt i glemmeboka. Først nå er oppmerksomheten mer rettet mot det regionale, og gravitasjonseffekten har blitt aktuell, sier Breili.

Drange mener en avgjørende faktor for inkluderingen av gravitasjonseffekten har vært målinger og tallfesting av den ved hjelp av satellitter. Dette har ganske nylig blitt koblet til fremskrivingen av ismassene på Grønland, i Antarktis og på verdens breer. Det vektlegger også forsker Jan Even Øie Nilsen ved Nansensenteret.

◀ – Det hjelper lite å kjenne til effekten så lenge den ikke er målt. I tillegg var det vanskelig å ta med gravitasjonseffekten så lenge tallene på ismelting var så usikre. Her har det vært en rivende utvikling de siste årene, sier Nilsen.

Breili er ikke helt enig i at satellittmålingene har vært avgjørende for å regne med gravitasjonseffekten.

– Satellittene kan kartlegge hvor masseforandringer finner sted per i dag og beregne virkningen på havnivået. For fremtiden må man uansett bruke modeller, sier han.

USIKKERHET

De to forskningsmiljøene har gjort ulike valg for hvordan usikkerheten i dataene skal representeres. Breili ved Kartverket mener det er vanskelig å beregne sannsynlighet.

– Det er stor usikkerhet i tallmaterialet som vi ikke klarer å tallfeste. Derfor har vi et standardavvik som heller representerer variasjonen i dataene, forklarer han.

Tallene som er matet inn i Kartverkets metode er de samme som ble benyttet i klimarapporten fra FNs klimapanel i 2007. Drange og Nilsen er kritiske til dette. Breili er enig i at Klimapanelet valgte å legge seg på en litt konservativ linje.

– Spesielt dreier dette seg om bidragene fra de store ismassene. Dilemmaet har vært observasjoner som viser raske endringer både på Grønland og i Antarktis, men det mangler modeller til å regne på hvordan dette vil utvikle seg for ulike scenarioer, sier han.

Mellom de to norske beregningene utgjør ulike anslag for bidragene fra de store ismassene en forskjell på 23 til 35 centimeter.

NYERE DATA

Tallene som forskerne ved Nansensenteret og Bjerknessenteret har brukt, er nemlig hentet fra forskningslitteraturen

Synker: Vi er vant til å høre at havnivået vil stige, men noen steder langs norskekysten kan det faktisk komme til å synke. Her ser du Kartverkets vannstandsmåler i Tregde ved Mandal.

FOTO: ARNFINN CHRISTENSEN



som kom etter Klimapanelets 2007-rapport.

– Vi gikk gjennom den nye kunnskapen og vurderte også objektivt helheten, basert på mange artikler og den kunnskapen vi har om feltet, sier Nilsen.

Ut fra dette satte de opp et spenn de mener det er 95 prosent sannsynlig at havnivåstigningen vil havne innenfor.

– Men det er mange usikkerheter ute og går her, og det er vanskelig å bake dem inn, så det er ingen garanti for at vi har rett, sier Drange.


Nilsen mener Kartverkets fordel er en mye mer stringent og avansert metode. Samtidig gjør det forskerne avhengige av å legge inn en ferdig pakke med data for fremtidsutviklingen.

– Når den neste rapporten kommer fra Klimapanelet, kan de nye dataene bakes inn, sier han.

Breili understreker at det fremdeles mangler gode modeller for hva som skjer med de store ismassene.

– Vi har noen flere observasjoner, men de gjelder for fortiden, ikke for fremtiden. Ekstrapolering fremover i tid krever en god forståelse av systemet, så det problemet er ikke løst ennå, sier han.

Kartverket har på sin side beregnet et verstefalls scenario. Dette er en slags øvre grense for hvor galt det kan

 Vi gikk gjennom den nye kunnskapen og vurderte nokså objektivt helheten, basert på den kunnskapen vi har om feltet.


JAN EVEN ØIE NILSEN, FORSKER VED NANSENSENTERET





gå med en oppvarming av jorda på seks grader, et vesentlig bidrag fra Antarktis, og medførende forsterkning av gravitasjonseffekten. Grovt sett gir det omtrent en meter havstigning langs norskekysten.

Gitt den store usikkerheten og de stadige kunnskapsendringene på feltet, anbefaler forskerne at de offisielle beregningene av havnivåendring for norskekysten oppdateres regelmessig. Nilsen forteller for eksempel at flere havnivåeffekter som ikke var med i forrige klimarapport fra FN, vil bli tatt med i den som kommer.

 Satellittene kan kartlegge hvor masseforandringer finner sted per i dag og beregne virkningen på havnivået.

KRISTIAN BREILI, FORSKER VED KARTVERKET



– For de som skal planlegge 100 år frem i tid er dette en stor utfordring. Det er langt fra opplagt hvor de bør legge seg. Naturvitenskapen kan ikke fortelle hvilket havnivå de bør planlegge for, sier Drange.

I dag er det ingen sentral myndighet i Norge som har fått ansvar for havnivåstigning, og forvaltningen varierer derfor fra kommune til kommune. En offentlig utredning fra 2010 (Tilpasning til et klima i endring) anbefaler å få dette ansvaret plassert.

I løpet av våren kommer en stortingsmelding om klimatilpasning. Miljøverndepartementet vil ikke si noe om hvilke etater som er aktuelle for å ta på seg et slikt ansvar, og vil heller ikke bekrefte eller avkrefte om dette blir et tema i stortingsmeldingen. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Kartverket er blant de som har blitt nevnt tidligere.

– Det er nødvendig med en statlig myndighet på disse områdene, men vi mener ikke noe om hvem det skal bli, og vil ikke peke på oss selv, sier Anne Britt Leifseth, direktør for skred og vassdrag i NVE.

– Det er helt klart et behov for noen som kan forvalte dette, men vår styrke ligger i å styrke grunnlaget gjennom forskning, så det er dette vi går inn for, sier Per Erik Opseth, direktør i Kartverkets geodesidivisjon. ●