



Klima i Norge



Dette kurset gir en innføring i rapporten *Klima i Norge 2100*, en omfattende analyse av hvordan Norges klima forventes å endre seg i det 21. århundre. Kurset dekker rapportens hovedtemaer, inkludert forventet temperaturøkning, endringer i nedbørsmønstre, havnivåstigning og forekomst av ekstremvær. Rapporten i sin helhet finner du på <https://klimaservicesenter.no/>



Introduksjon



De lange linjene: Klimaendringer i Norge i et historisk og globalt perspektiv



Observerte og framtidige temperaturendringer i Norge



Nedbør i Norge: Fra historiske endringer til framtidige utfordringer



Hydrologiske endringer: Tørke, flom og skred i et endret klima

—
— **Snø, is og permafrost: Endringer i kryosfæren og betydning for Norge**

—
— **Hav, havnivå og kyst: Klimaendringer til sjøs og konsekvenser på land**

—
— **Ekstremvær og fremtidige klimautfordringer: Risiko, usikkerhet og
samfunnseffekter**

Introduksjon



Hvorfor er klimakunnskap og formidling viktig for meteorologer og konsulenter?

Klimaendringene påvirker Norge på mange måter, og samfunnet trenger oppdatert, pålitelig kunnskap for å forstå og håndtere konsekvensene. Meteorologer og

konsulenter er ofte førstelinje når media og beredskapstjenester har spørsmål om klima og vær. For å kunne svare presist og trygt, må du forstå både innholdet i rapporten «Klima i Norge 2025» og hvordan du formidler det videre. Dette kurset gir deg verktøyene til å gjøre nettopp det.

I denne leksjonen får du oversikt over hva du skal lære og hvorfor det er viktig. Her er hovedmålene:

- 1 Forstå rapportens hensikt og målgruppe
- 2 Lære sentrale klimabegreper og terminologi
- 3 Forstå verdikjeden fra klimascenarier til lokal klimainformasjon

Klima i Norge 2025

Rapporten er et nasjonalt kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning, utarbeidet av Norsk klimaservicesenter i samarbeid med over 70 forskere fra elleve institusjoner. Den gir en samlet, vitenskapelig oppdatert oversikt over hvordan klimaendringer påvirker Norge, og er bestilt av Miljødirektoratet. Rapporten er et sentralt verktøy for beslutningstagere, media og beredskap.

Rapportens hovedformål er å gi et solid, vitenskapelig grunnlag for klimatilpasning i Norge. Den skal støtte beslutningstagere, myndigheter, media og andre samfunnsaktører med oppdatert kunnskap om hvordan klimaet endrer seg – og hvilke konsekvenser det har for mennesker, natur og samfunn.

Dataene i rapporten bygger på en kombinasjon av observasjoner, reanalyser og klimamodeller. Observasjoner gir oss fasiten for hvordan klimaet faktisk har vært, mens reanalyser kombinerer observasjoner og modellberegninger for å gi et

helhetlig bilde. Klimamodeller brukes for å lage framskrivninger av framtidig klima, og det benyttes flere ulike modeller for å fange opp usikkerhet og variasjon. Usikkerhet håndteres ved å bruke et «ensemble» av modeller og scenarioer, slik at vi får et bredt utfallsrom og kan gi mer robuste svar.

Nøkkelbegreper for klimakommunikasjon

Før vi starter med selve innholdet i rapporten, skal vi gå igjennom noen sentrale begreper relatert til klima. Klikk på kortene for å utforske hva begrepene innebærer.

Utslippsscenario

En antakelse om framtidige utslipp av klimagasser, brukt for å beregne hvordan klimaet kan utvikle seg under ulike forutsetninger.

Referanseperiode

En bestemt tidsperiode som brukes som sammenligningsgrunnlag for å vise endringer i klima.

Klimanormal

Et gjennomsnitt av klimaverdier (for eksempel temperatur eller nedbør) over en fast periode, ofte 30 år, for å beskrive det typiske klimaet.

Klimamodell

En matematisk modell som simulerer klimaet på jorda, brukt for å lage framskrivninger.

Klimaframskrivning

En beregning av hvordan klimaet kan utvikle seg i framtiden, basert på scenarioer og modeller. Brukes for å vise mulige utfall.

Sannsynlighet

Et mål på hvor sannsynlig det er at en bestemt klimahendelse vil inntreffe, ofte uttrykt i prosent eller frekvens.

Continue

Utslippsscenarioer og referanseperioder – kort fortalt

Utforsk de viktigste spørsmålene om scenarioer og referanseperioder. Klikk på hver rad for å lese mer.

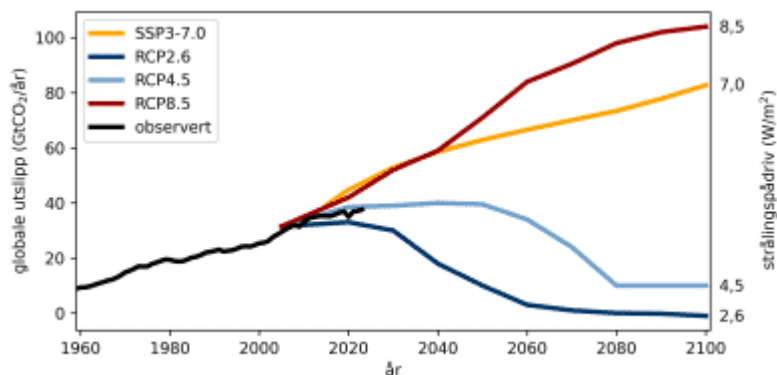
HVA ER ET UTSLIPPSSCENARIO?
(RCP, SSP, FORSKJELLER,
EKSEMPLER)

BRUK I
KLIMAFRAMSKRIVNINGER

HVORFOR VELGE ULIKE
SCENARIOER?

Et utslippsscenario er en beskrivelse av hvordan verdens utslipp av klimagasser kan utvikle seg framover, basert på ulike forutsetninger om samfunn, økonomi og politikk. RCP og SSP er to ulike systemer for scenarioer: RCP ble brukt tidligere, mens SSP brukes i de nyeste rapportene. Eksempler er RCP4.5 (middels utslipp) og SSP3-7.0 (høyt utslipp, nytt føre-var-scenario for Norge).

Scenarioene gir ikke én fasit, men viser mulige utviklingsbaner for klimaet, slik at vi kan vurdere konsekvenser og behov for tilpasning.



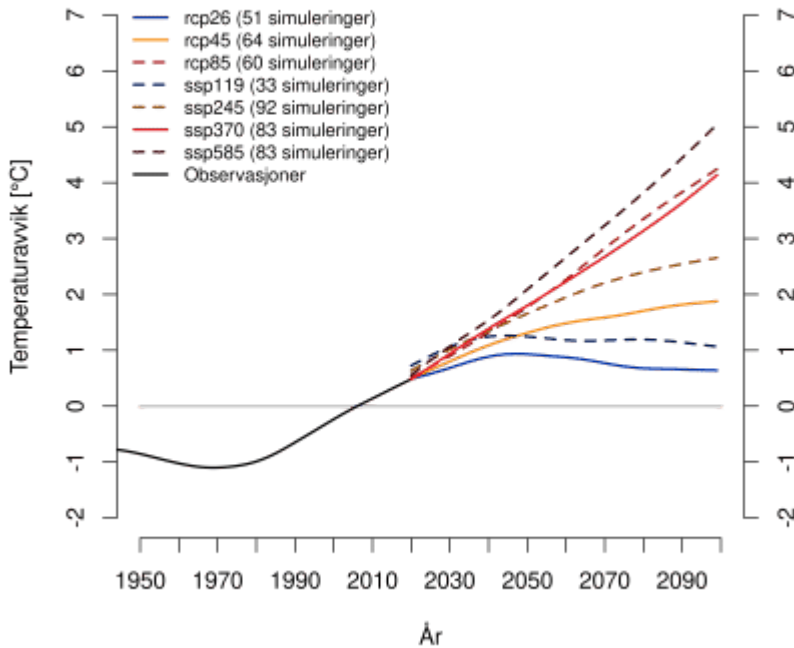
HVA ER ET UTSLIPPSSCENARIO?
(RCP, SSP, FORSKJELLER,
EKSEMPLER)

BRUK I
KLIMAFRAMSKRIVNINGER

HVORFOR VELGE ULIKE
SCENARIOER?

I klimaframskrivninger brukes utslippsscenarioer som startpunkt for å beregne hvordan temperatur, nedbør og andre klimavariabler kan endre seg. Forskere lager framskrivninger for flere scenarioer for å vise et spenn av mulige utfall.

Dette hjelper beslutningstakere å forstå risiko og planlegge for ulike fremtider.



HVA ER ET UTSLIPPSSCENARIO?
(RCP, SSP, FORSKJELLER,
EKSEMPLER)

BRUK I
KLIMAFRAMSKRIVNINGER

HVORFOR VELGE ULIKE
SCENARIOER?

Ulike scenarioer velges for å vise usikkerheten i fremtidens utvikling og for å sikre at planleggingen tar høyde for både best-case og worst-case. For eksempel brukes ofte det høyeste scenarioet som et føre-var-prinsipp i norsk forvaltning.

Dette gir et bredere beslutningsgrunnlag for klimatilpasning.

Normalperioder

Normalperioder er 30-årsperioder definert av verdens meteorologi organisasjon (WMO) for å gi en felles standard for klimabeskrivelser. De er nyttige, både i beskrivelser av klimautvikling over tid, for sammenligning av klimaet på forskjellige steder, og i beskrivelser av dagens klima på et sted, slik at for eksempel infrastruktur

kan tilpasses det typiske været der den bygges. Klimanormaler ble opprinnelig beregnet hvert 30. år, og felles normalperioder hittil er: 1901–1930, 1931–1960, 1961–1990 og 1991–2020. De raske klimaendringene fra cirka 1990 har ført til at mange land nå beregner klimanormaler hvert 10. år. Gjeldende normalperiode er 1991–2020, og den brukes her til å beskrive dagens klima.

Referanseperioder

Referanseperioder er perioder som benyttes som grunnlag for å beregne framtidige klimaendringer. For analyser i denne rapporten er referanseperioden lik nåværende normalperiode, 1991–2020. Framtidige endringer, enten de beskrives som absoluttverdier eller i prosent, sammenlignes med denne perioden dersom ikke annet eksplisitt er skrevet. I referert litteratur kan andre perioder opptre. For eksempel var referanseperioden 1971–2000 i forrige utgave “Klima i Norge 2100”. Det må tas hensyn til når man sammenligner resultater fra forrige rapport med resultatene som framkommer her.

Hva er hovedgrunnen til at rapporten bruker flere ulike utslippsscenarioer og referanseperioder når de presenterer framskrivninger?

- ☐ For å vise et bredt spekter av mulige framtider og håndtere usikkerhet
- ☐ For å gjøre rapporten vanskeligere å forstå
- ☐ Fordi det finnes bare én riktig måte å gjøre det på

☐

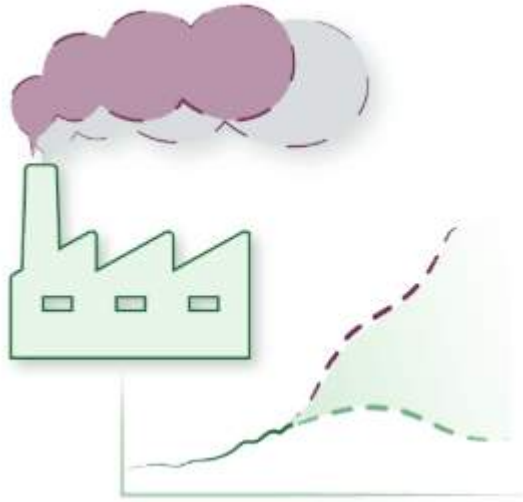
For å unngå å bruke gamle data

SUBMIT

Fra generell scenario til lokal klimainformasjon: Verdikjeden

(Figurene er laget av Suet Chan, NORCE)

Valg av utslippsscenario



Forskere velger ett eller flere utslippsscenarioer som grunnlag, for eksempel lavt, middels eller høyt utslipp. Dette gir ulike mulige fremtider å analysere. I Norge brukes ofte et høyt utslippsscenario pga. føre var prinsippet.

Bruk av globale modeller



Globale klimamodeller, som CMIP og EURO-CORDEX, brukes for å simulere klimaet på verdensbasis. Disse modellene gir et overordnet bilde av klimaendringer.

Step 3

Nedskalering til nasjonalt nivå



Resultatene fra de globale modellene tilpasses norske forhold gjennom nedskalering, slik at man får mer detaljerte og relevante data for Norge og ulike regioner.

Bruk av referanseperioder

Endringer i klimaet vurderes ved å sammenligne framskrivningene med en valgt referanseperiode, ofte 1991–2020. Dette gjør det mulig å se hvor mye klimaet kan endre seg.

Presentasjon for brukere



Til slutt presenteres resultatene i brukervennlige format, som for eksempel klimaprofiler for fylker og kommuner, slik at lokale beslutningstakere kan bruke informasjonen i sin planlegging.

Sannsynlighet og usikkerhet i klimadata

For å tolke klimaframskrivninger riktig, må man forstå hvordan sannsynlighet og usikkerhet uttrykkes. Utforsk punktene under for å lære mer om hva dette betyr i praksis.

Hva menes med sannsynlighet? —

Sannsynlighet i klimaframskrivninger handler om hvor ofte en hendelse kan forventes å inntreffe, for eksempel hvor ofte en hetebølge kan oppstå. Dette uttrykkes ofte som "i snitt hvert 10. år" eller lignende, og gir et bilde av risikoen knyttet til ulike klimahendelser.

Et praktisk eksempel er "hetebølgebollen", der flere røde lapper i bollen betyr økt sannsynlighet for hetebølge etter hvert som klimaet blir varmere.

Typer av usikkerhet i klimadata —

Det finnes flere typer usikkerhet i klimaframskrivninger: scenario-usikkerhet (hvilket utslippsscenario som faktisk blir virkelighet), modellusikkerhet (hvordan ulike modeller beregner klimaet), og naturlig variasjon (klimaets naturlige svingninger).

Disse usikkerhetene gjør at klimaframskrivninger alltid må tolkes med forsiktighet, spesielt på lokalt nivå.

Hvordan skal usikkerhet tolkes? —

Usikkerhet betyr ikke at klimaframskrivninger er ubrukelige, men at de viser et spenn av mulige utfall. For lokal planlegging er det viktig å bruke scenarioer og resultater som dekker både best-case og worst-case.

Dette gir et bedre grunnlag for robuste beslutninger og klimatilpasning.

Hetebølgebollen

Her er et konkret eksempel på hvordan sannsynligheter fungerer. Forestill deg at du har en bolle med hvite og røde lapper oppi. Disse lappene representerer sannsynligheten for at det blir hetebølge i et gitt år. Hvert år trekker du en lapp ut av bollen for å finne ut om det blir hetebølge eller ikke. Trekker du en rød lapp ut av bollen blir det hetebølge, trekker du en hvit lapp blir det ikke hetebølge. Når sannsynligheten for hetebølge øker, øker antallet røde lapper i bollen, og antallet hvite lapper blir færre.

Step 1

2025



I 2025 var det i snitt en hetebølge hvert 50. år. Det vil si, 10 av 500 av lappene i bollen var røde.

Step 2

1900



Sammenlign dette med år 1900. Da var sannsynligheten for hetebølge mindre enn 1 hvert 500. år. Det vil si at bare en av de 500 lappene i bollen var røde.

2100



Fram mot år 2100 venter vi at det vil bli hetebølge hvert 10. år, det vil si at 50 av de 500 lappene i bollen er røde.

CONTINUE

Du har nå fått innsikt i hvordan rapporten er bygd opp, hvilke begreper og datagrunnlag som brukes, og hvorfor scenarioer og referanseperioder er sentrale for å tolke klimainformasjon. Neste leksjon gir deg et dypdykk i de lange linjene: Hvordan har klimaet i Norge endret seg i et historisk og globalt perspektiv?

De lange linjene: Klimaendringer i Norge i et historisk og globalt perspektiv

EA

Eumetcal Articulate 2



I denne leksjonen får du innsikt i hvordan klimaet har endret seg over tid. Du lærer å:



Skille mellom naturlige og menneskeskapte klimadrivere

2

Forstå hovedtrekkene i jordas klimahistorie og globale trender

3

Forklare hvordan paleoklimatologi og proxydata brukes

Utforsk de viktigste klimadriverne – naturlige og menneskeskapte

Utvid hver seksjon for å lære mer om kreftene som former vårt klima, fra naturlige sykluser til menneskelige påvirkninger.

Naturlige klimadrivere —

Solinnstråling, jordas bane rundt sola, vulkanutbrudd og havstrømmer er eksempler på naturlige klimadrivere. Disse faktorene har styrt klimaet over millioner av år og kan føre til både raske og langsomme endringer. For eksempel kan variasjoner i jordas bane gi istider, mens vulkanutbrudd kan gi kortvarig nedkjøling.

Naturlige drivere virker på ulike tidsskalaer – fra tiår til millioner av år – og har vært avgjørende for store klimaskifter i fortiden.

Menneskeskapte klimadrivere —

De siste 150 årene har menneskelige aktiviteter som forbrenning av fossile brensler, utslipp av drivhusgasser, partikler (aerosoler) og endret arealbruk (for eksempel avskoging) blitt de dominerende klimadriverne. Disse påvirker atmosfærens sammensetning og energibalanse, og har ført til en rask og betydelig global oppvarming.

Menneskeskapte drivere virker på kort tidsskala og har nå større effekt enn naturlige variasjoner.

Tilbakekoblinger og vippepunkter

Klimasystemet inneholder forsterkende og dempende tilbakekoblinger. For eksempel kan smelting av is føre til mer oppvarming (positiv tilbakekobling), mens økt utstråling av varme kan dempe oppvarmingen (negativ tilbakekobling). Vippepunkter oppstår når små endringer utløser store, irreversible skifter i systemet, som for eksempel tap av store iskapper eller endringer i havstrømmer.

Disse mekanismene gjør at små påvirkninger kan få store konsekvenser, og de er særlig viktige i dagens situasjon med rask oppvarming.

Continue

Hvordan vet vi hvordan klimaet var før målingene startet?

Paleoklimatologi er læren om fortidens klima. Siden vi bare har instrumentelle målinger for de siste 100–150 årene, bruker forskere såkalte proxydata for å rekonstruere klimaet lenger tilbake i tid. Dette gir oss innsikt i naturlige variasjoner og hjelper oss å forstå hvor unike dagens endringer er.

Slik rekonstrueres fortidens klima – verktøykassen for paleoklimatologi

Utvid hver fane for å utforske de viktigste metodene og utfordringene med å rekonstruere tidligere klima.

PROXYDATA – HVA ER DET?

HVORDAN BRUKES PROXYDATA SAMMEN MED KLIMAMODELLER?

USIKKERHET OG STYRKER VED PALEOKLIMATISKE REKONSTRUKSJONER

Proxydata er indirekte mål på klima, hentet fra naturlige arkiv som iskjerner, treringer, sedimenter, dryppsteiner, koraller og historiske nedtegnelser. Disse gir informasjon om temperatur, nedbør og atmosfærens sammensetning langt tilbake i tid.

Ved å analysere slike data kan forskere tolke hvordan klimaet har variert over tusener til millioner av år, selv uten direkte målinger.

PROXYDATA – HVA ER DET?

HVORDAN BRUKES PROXYDATA SAMMEN MED KLIMAMODELLER?

USIKKERHET OG STYRKER VED PALEOKLIMATISKE REKONSTRUKSJONER

Proxydata sammenlignes med klimamodeller for å teste og forbedre modellene. Når proxydata og modellresultater stemmer overens for perioder med målinger, gir det økt tillit til rekonstruksjoner av eldre perioder.

Kombinasjonen av proxydata og modeller gir et mer helhetlig bilde av fortidens klima og gjør det mulig å forstå årsakene til store klimaskifter.

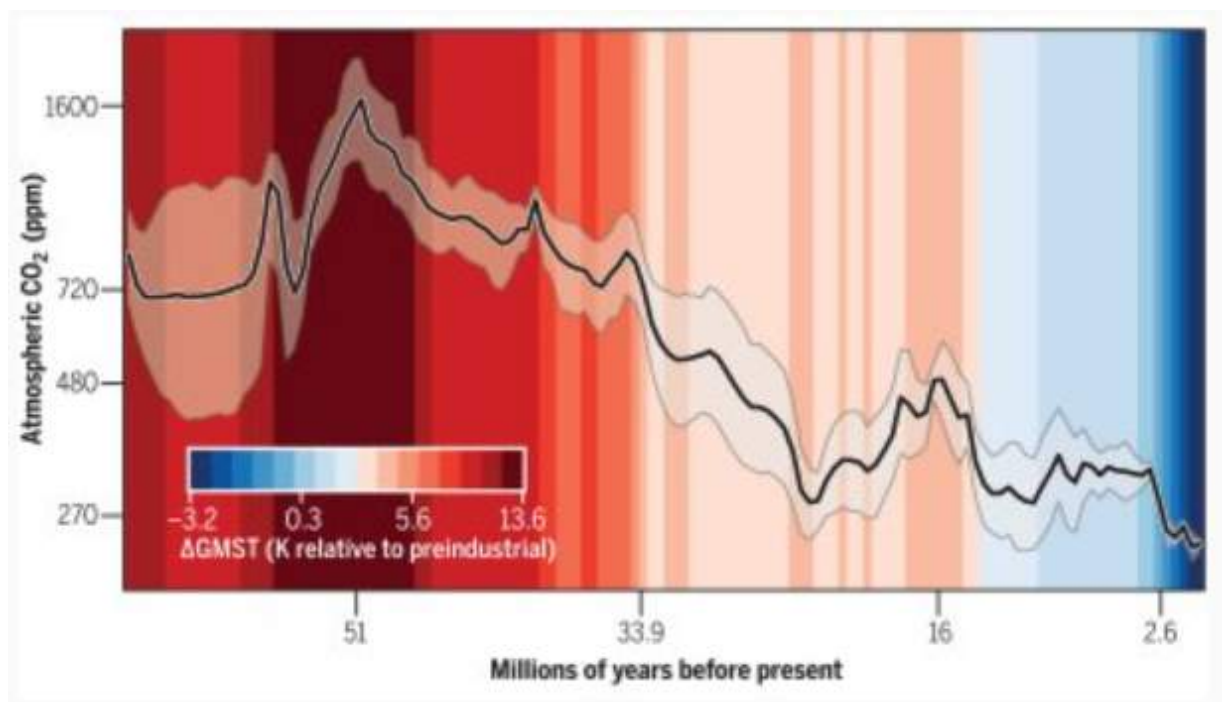
PROXYDATA – HVA ER DET?

HVORDAN BRUKES PROXYDATA SAMMEN MED KLIMAMODELLER?

USIKKERHET OG STYRKER VED PALEOKLIMATISKE REKONSTRUKSJONER

Alle rekonstruksjoner av fortidens klima har en viss usikkerhet, blant annet fordi proxydata kan tolkes på ulike måter og fordi dekningen varierer geografisk og tidsmessig.

Samtidig gir paleoklimatologi uvurderlig kunnskap om hvor mye og hvor raskt klimaet kan endre seg, og setter dagens endringer i et større perspektiv.



CO₂-serie (i ppm) med 95 % usikkerhetsintervall og globalt midlet overflatetemperatur (avvik i °C fra middelverdien for 1850–1900; ΔGMST) de siste 66 millioner år, basert på paleodata.

Tidslinje over klimaets lange linjer

Gå gjennom denne tidslinjen for å se de viktigste milepælene i klimahistorien; fra det varme eocen for 50 millioner år siden, via istider og mellomistider i kvartær, til dagens raske oppvarming. Hver periode har vært preget av ulike drivere – fra naturlige variasjoner i solinnstråling og jordbane, til dagens menneskeskapte utslipp. Å se de store linjene hjelper oss å forstå hvorfor dagens endringer skiller seg ut fra tidligere naturlige variasjoner.

50 millioner år siden

Eocen – varmt klima og høyt CO₂

I eocen var CO₂-nivået 3–6 ganger høyere enn førindustrielt nivå, og temperaturen opptil 14 °C høyere enn i dag.

2,65 millioner år siden

Kvartær – istider og mellomistider

De siste 2,65 millioner år har klimaet pendlet mellom istider og mellomistider, styrt av jordas bane og tilbakekoblingsmekanismer. Slike naturlige svingninger skjer over tusener av år, ikke tiår.

11 700 år siden

Holocen – stabilt klima og sivilisasjoner

Holocen har vært preget av relativt stabile temperaturer, noe som har muliggjort utvikling av jordbruk og komplekse samfunn. Menneskelig sivilisasjon utviklet seg i en periode med uvanlig stabilt klima.

1300–1850

Lille istid – kaldt og fuktig

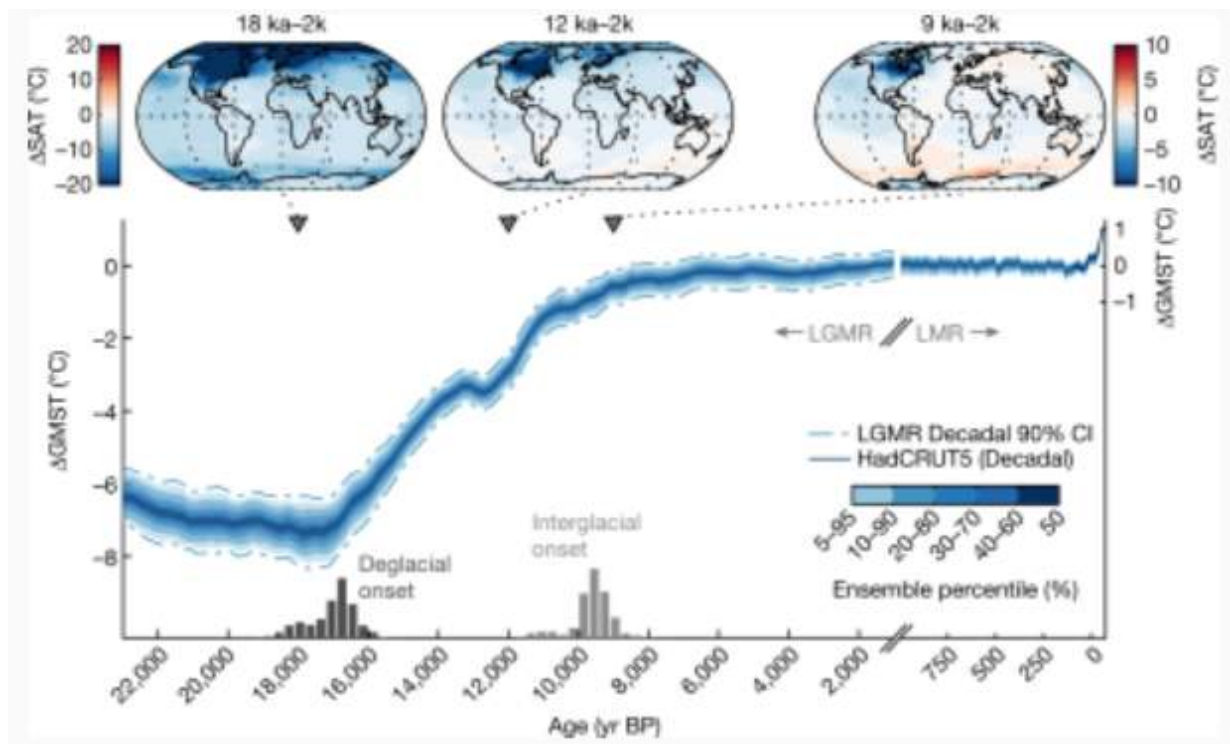
En periode med lavere temperaturer og utbredte breer, særlig i Nord-Europa.

Kommunikasjonstips: Dette er et eksempel på naturlig variasjon. Endringene i denne perioden var mye langsommere enn i dag.

Siste 150 år

Moderne oppvarming – menneskeskapt påvirkning

Siden 1850 har temperaturen økt raskere enn noen gang de siste 2000 år, hovedsakelig på grunn av menneskeskapte utslipp. Dagens endringer er raske, globale og får store konsekvenser for samfunnet.



Nedre panel: Globalt midlet overflatetemperatur de siste 24 000 årene og fram til 2019 vist som avvik fra gjennomsnittet for perioden 1000–1850 (ΔGMST), basert på modellberegninger og proxydata. Null på tidsaksen tilsvarer 1950. Øvre panel: Geografisk mønster i temperaturforskjellen (ΔSAT) mellom tre forskjellige perioder og temperaturgjennomsnittet for de siste 2000 år.

Continue

Hva gjør dagens klimaendringer unike?

Dagens klimaendringer skiller seg fra tidligere naturlige variasjoner både i hastighet, omfang og årsak.

Hva skiller dagens klimaendringer fra naturlig

variasjon?

Utvid hver rad for å forstå de viktigste forskjellene mellom dagens klimaendringer og de som skjedde i fortiden.

Fart og omfang —

Temperaturøkningen de siste 50 årene har vært raskere enn i noen annen tilsvarende periode de siste 2000–66 millioner år. Endringene skjer nå på tiår, ikke årtusener.

Dette gjør at natur og samfunn får mindre tid til å tilpasse seg, og risikoen for alvorlige konsekvenser øker.

Menneskets rolle —

Moderne klimamodeller viser at dagens oppvarming ikke kan forklares med naturlige drivere alene. Utslipp av CO₂ og andre klimagasser fra menneskelig aktivitet er hovedårsaken til den raske temperaturøkningen.

Det er menneskets påvirkning som dominerer dagens klimaendringer.

Relevans for samfunnet —

Raske og store klimaendringer gir økt risiko for ekstremvær, havnivåstigning og økologiske vippepunkter. Dette har direkte konsekvenser for matproduksjon, helse, økonomi og beredskap.

Hva er årsaken til dagens klimaendringer?

-
- ☐ Solsykluser har blitt sterkere de siste 50 år
 - ☐ Utslipp av CO₂ fra fossile brensler har økt raskt og dominerer dagens oppvarming
 - ☐ Vulkanutbrudd har blitt hyppigere og kraftigere
 - ☐ Endringer i havstrømmer forklarer temperaturøkningen

SUBMIT

Klimaet har alltid endret seg, hva er det som er så spesielt med dagens klimaendringer?

- ☐ Klimaet har alltid endret seg, så dette er ikke spesielt
- ☐ Det er bare naturlige variasjoner som styrer klimaet
- ☐ Endringene har ingen betydning for samfunnet
- ☐ Dagens endringer skjer mye raskere og skyldes menneskeskapte utslipp

SUBMIT

Continue

Observerte og framtidige temperaturendringer i Norge



I denne leksjonen får du oversikt over de viktigste temperaturtrendene i Norge. Du får også innsikt i årsaker, usikkerhet og samfunnskonsekvenser.



Observerte temperaturtrender i Norge

2

Geografiske og sesongmessige variasjoner

3

Temperaturtrender i framtiden

Observerte temperaturendringer 1900-2024

Utforsk de viktigste funnene fra måleseriene og se hvordan temperaturene har utviklet seg i ulike deler av landet og til ulike tider på året.

Årsmiddeltemperatur

Klikk på fanene for å utforske de viktigste funnene fra måleperioden, og se hvordan gjennomsnittstemperaturen har utviklet seg.

TEMPERATURØKNING SIDEN
1901

TEMPERATURENDRINGER
MELLOM PERIODER

NÅVÆRENDE
ÅRSMIDDELTEMPERATUR

Gjennomsnittstemperaturen i Norge har økt med 1,4 °C siden 1901.

Den største økningen har skjedd etter 1960-årene, med et tydelig hopp etter 1990.

TEMPERATURØKNING SIDEN
1901

TEMPERATURENDRINGER
MELLOM PERIODER

NÅVÆRENDE
ÅRSMIDDELTEMPERATUR

Fra perioden 1961–1990 til 1991–2020 økte temperaturen med rundt 1 °C.

Dette viser en akselerasjon i oppvarmingen i nyere tid.

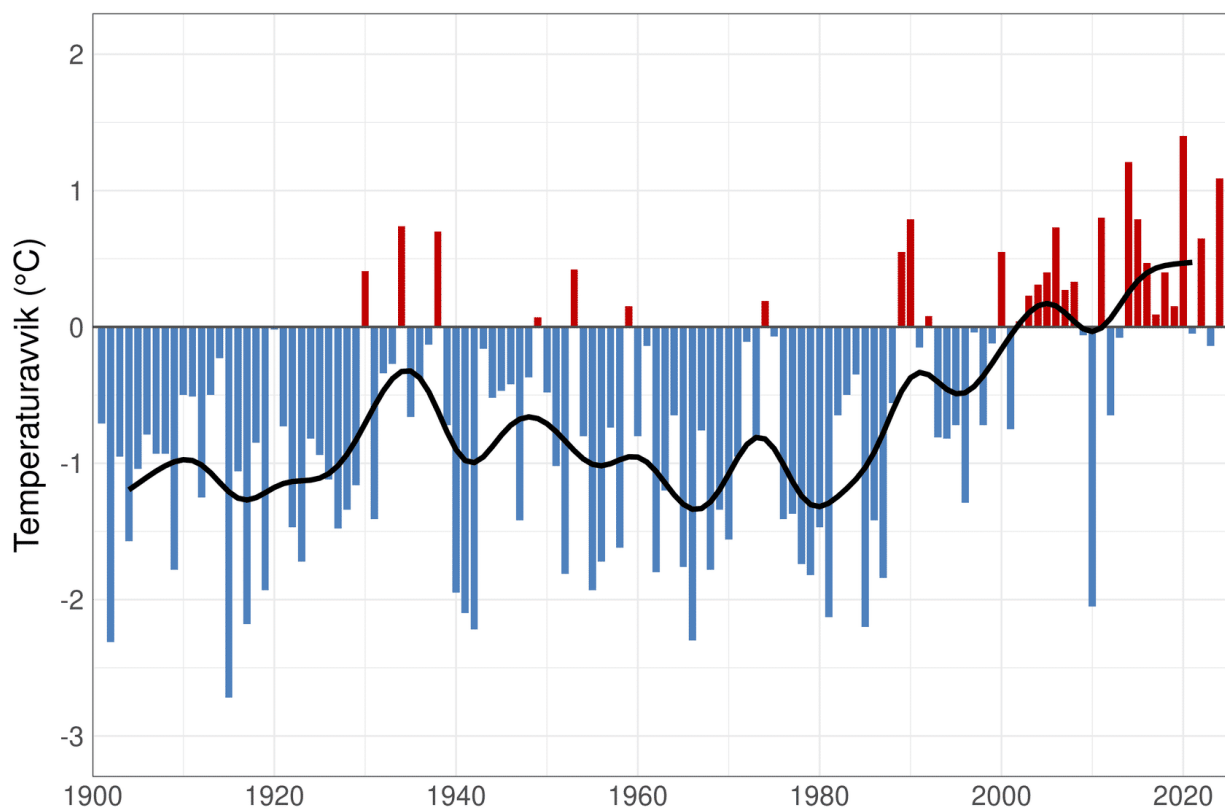
TEMPERATURØKNING SIDEN
1901

TEMPERATURENDRINGER
MELLOM PERIODER

NÅVÆRENDE
ÅRSMIDDELTEMPERATUR

Den nåværende årsmiddeltemperaturen for Norge (1991–2020) er omtrent 1,9 °C.

Dette er betydelig høyere enn tidligere normalperioder.



Årsmiddeltemperatur for Norge i perioden 1901–2024, vist som avvik (°C) fra gjennomsnitt for perioden 1991–2020 (2,0 °C). Svart kurve tilsvarer 10-års glidende gjennomsnitt.

Grafen viser utviklingen i årsmiddeltemperatur for Norge fra 1901 til 2024, sammenlignet med gjennomsnittet for perioden 1991–2020. Grafen over

årsmiddeltemperatur illustrerer tydelig hvordan temperaturen i Norge har økt over tid. Den svarte kurven viser langtidsendringen, med tydelig akselerasjon de siste tiårene. Selv om det er naturlige variasjoner fra år til år, er hovedtrenden en markant oppvarming – særlig etter 1970. Dette gir et tydelig bilde av at endringene ikke bare er tilfeldige svingninger, men en del av en større, vedvarende utvikling.

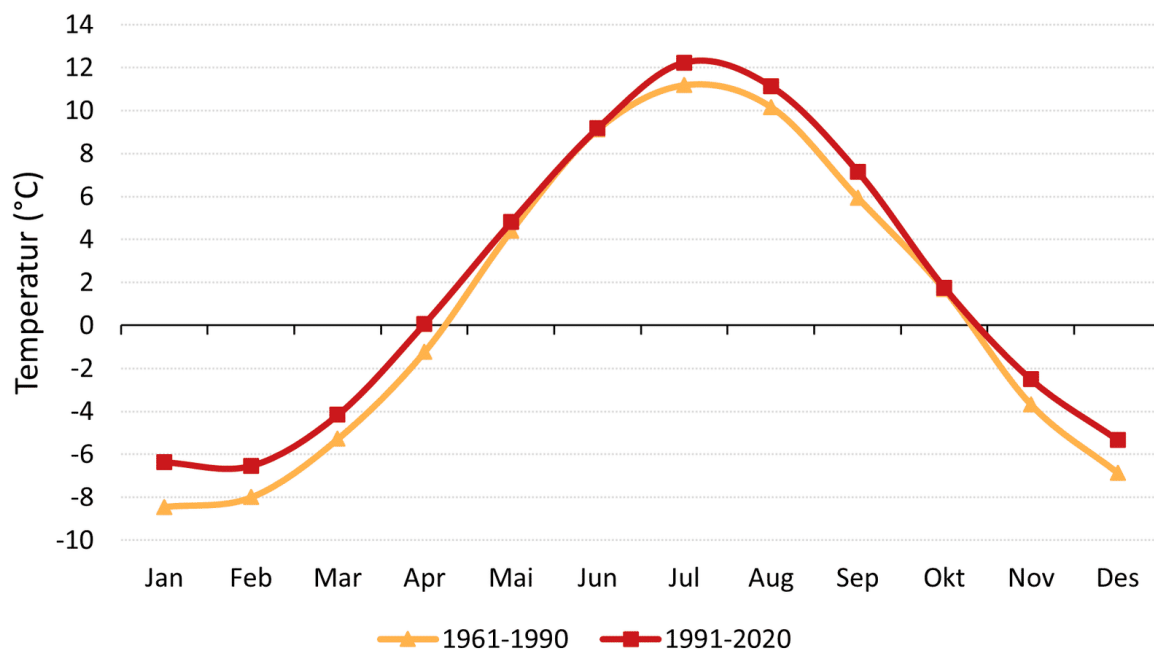
Sesongsvariasjoner

Vinter

Oppvarmingen har vært mest markant om vinteren, spesielt i nordlige og indre områder, hvor vintertemperaturen har økt mer enn sommertemperaturen.

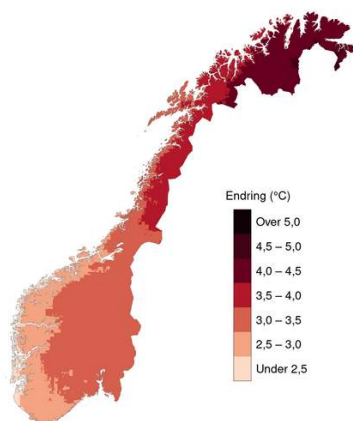
Sommer

Om sommeren har endringene vært mindre, og i enkelte måneder som mai, juni og oktober har temperaturen vært nesten uendret i visse regioner.

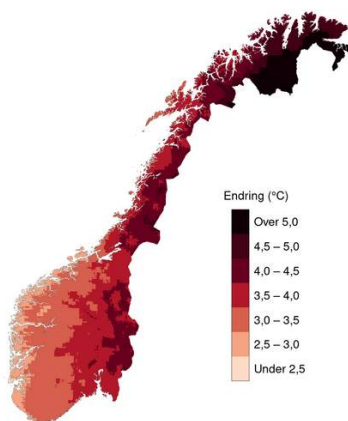


Månedsmiddeltemperatur (°C) i Norge i periodene 1961–1990 (gul) og 1991–2020 (rød).

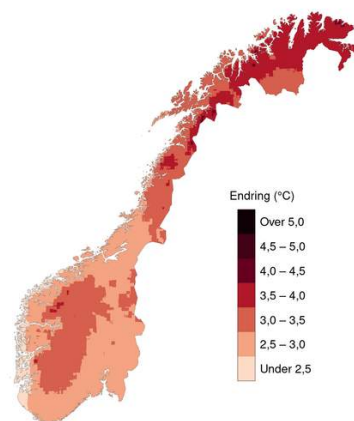
Continue



Endring i årsmiddeltemperatur (°C) mellom 1991–2020 og perioden 2071–2100 under høyt utslippsscenario (SSP3-7.0).



Endring i middeltemperatur (°C) mellom 1991–2020 og perioden 2071–2100 under høyt utslippsscenario (SSP3-7.0), for vinteren (desember, januar og februar).



Endring i middeltemperatur (°C) mellom 1991–2020 og perioden 2071–2100 under høyt utslippsscenario (SSP3-7.0), for sommeren (juni, juli og august).

Beregnet temperaturendring mot 2100

Kartene viser forventet endring i årsmiddeltemperatur i Norge for perioden 2071–2100 under et høyt utslippsscenario (SSP3-7.0). Kartene illustrerer at temperaturen vil øke over hele landet, men mest i nord og i innlandet. Ved høye utslipp kan årsmiddeltemperaturen stige med 3,4 °C eller mer mot slutten av århundret, sammenlignet med 1991–2020. Vinteren forventes å varmes mest, med temperaturøkning på opptil 5,9 °C i enkelte områder. Sommeren får en mindre, men fortsatt betydelig oppvarming.

Continue

Eksempler: Hvordan påvirker temperaturendringer samfunnet?

Temperaturendringer har konkrete konsekvenser for mennesker, natur og samfunn, for eksempel:

- 1 Flere hetebølger og tropenetter
- 2 Kortere vintre og lengre vekstsesong
- 3 Endringer i energibehov (oppvarming/kjøling)
- 4 Konsekvenser for helse, landbruk og natur

Hvor mye har den årlige gjennomsnittstemperaturen i Norge økt siden 1901?

- ☐ 1.2 grader
- ☐ 1.6 grader
- ☐ 1.4 grader

SUBMIT

Hvor mye endret gjennomsnittet seg fra normalperioden 1961-1990 og 1991-2020?

- ☐ Den steg med ca 1 grad
- ☐ Ingen større endringer
- ☐ Den steg med ca 2 grader

SUBMIT

Hvilken årstid vil få de største temperaturøkningene?

- ☐ Sommeren
- ☐ Vinteren
- ☐ Temperaturen vil øke omtrent likt i alle årstider.

SUBMIT

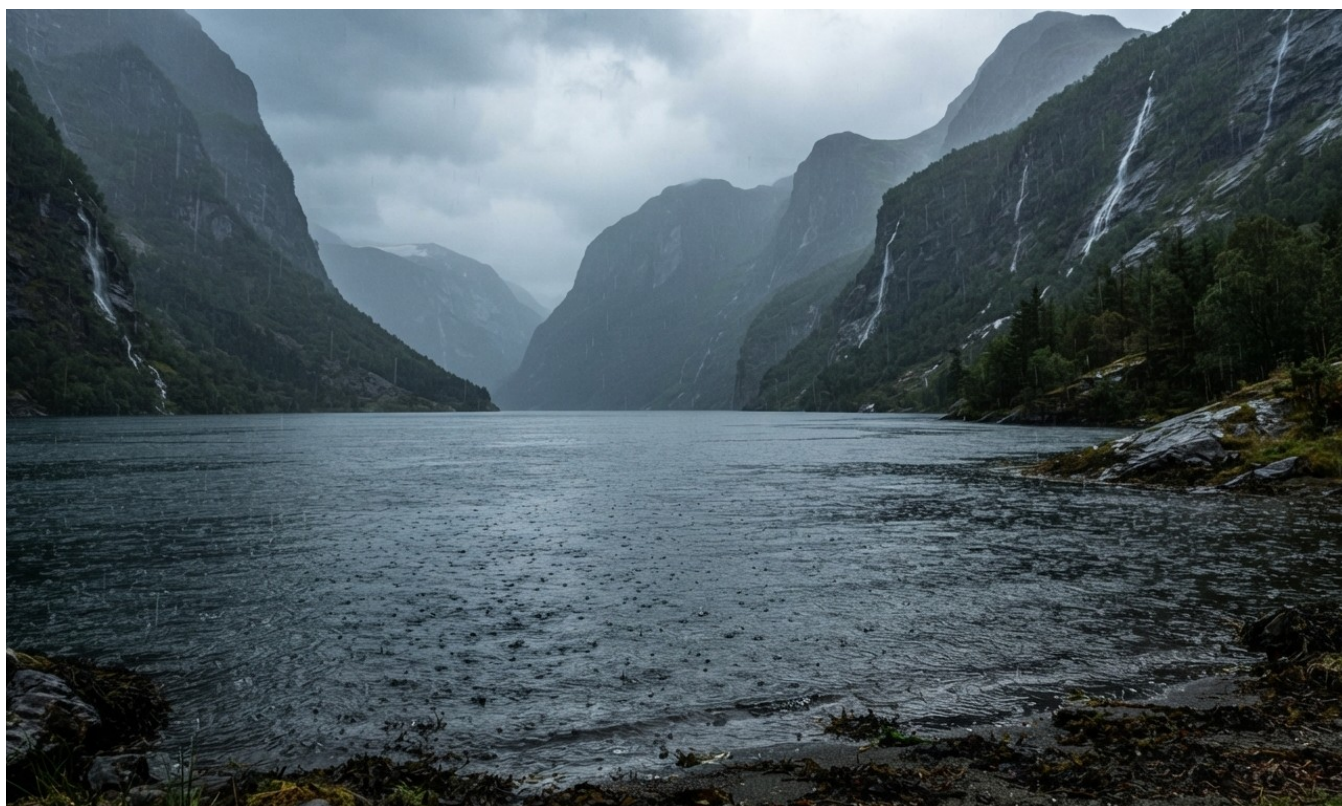
CONTINUE

Gratulerer! Du er nå ferdig med temperaturdelen og kan gå videre til avsnittet om nedbør!

Nedbør i Norge: Fra historiske endringer til framtidige utfordringer

EA

Eumetcal Articulate 2



Nedbør i Norge

Endringer i hvor mye, hvor ofte og hvor intenst det regner eller snør påvirker alt fra flom og tørke til vannforsyning, landbruk, skredfare og byplanlegging.

I denne leksjonen får du oversikt over hvordan nedbøren i Norge har endret seg – og hvordan den forventes å utvikle seg videre.

1

Historiske og nåværende nedbørstrender i Norge

2

Regionale og sesongmessige variasjoner av nedbør.

3

Framskrivninger av nedbør, inkludert usikkerhet

Historiske nedbørstrender og variasjoner

Utforsk hvordan nedbøren i Norge har utviklet seg over tid.

Økning i årsnedbør siden 1901

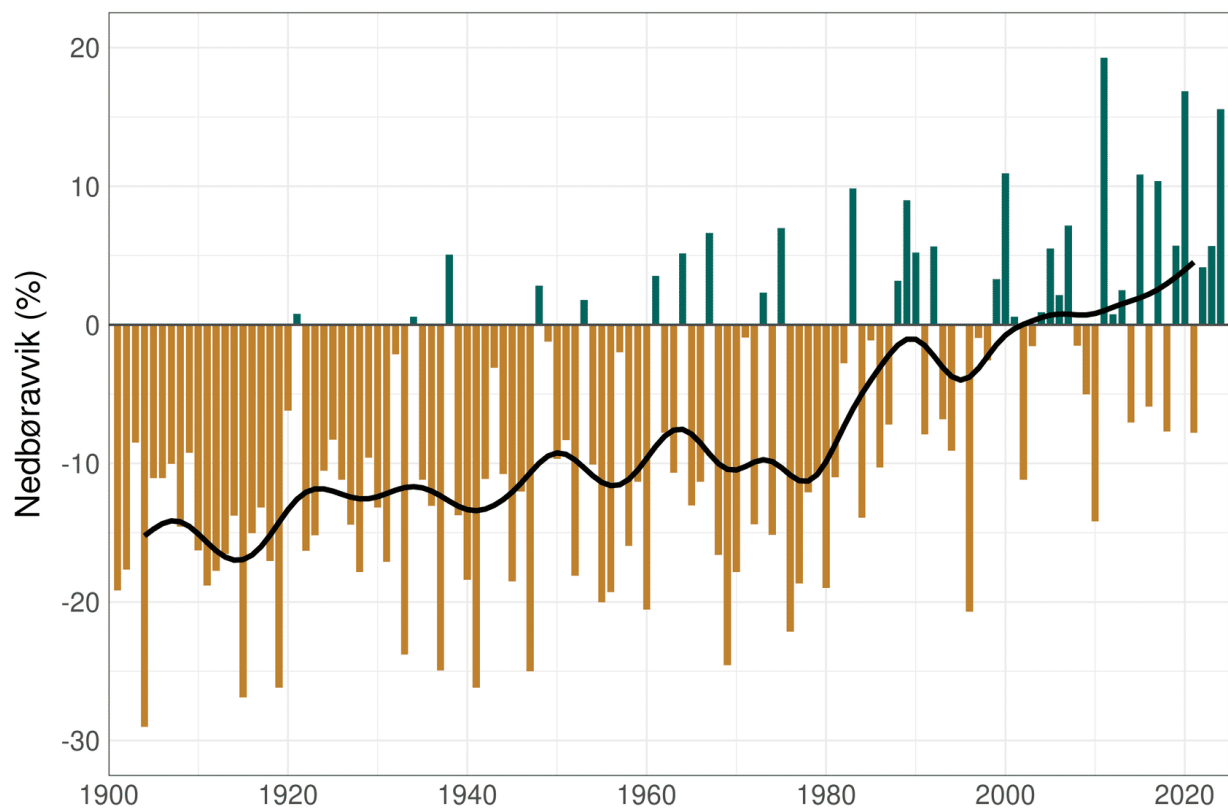
Årsnedbøren i Norge har økt med omtrent 21 % siden 1901, med en markant økning de siste tiårene.

Endring mellom normalperioder

Mellom 1961–1990 og 1991–2020
økte årsnedbøren i Norge med
rundt 7 %.

Årsak til økning

Menneskeskapt global oppvarming har
bidratt vesentlig til økningen i
årsnedbør de siste 60 årene.

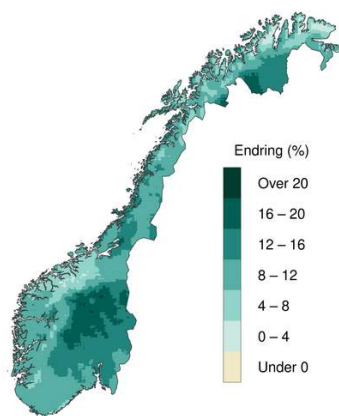


Årsnedbør i Norge fra 1901 til 2024 vist som avvik (%) fra gjennomsnittet for perioden 1991–2020. Svart kurve tilsvarer 10-års glidende gjennomsnitt.

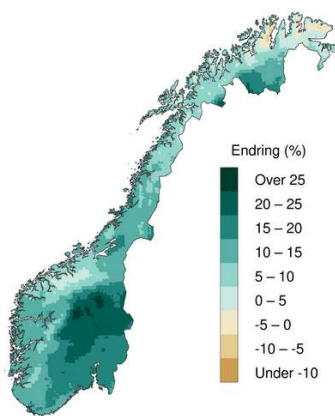
[Continue](#)

Framskrevet endring mot 2100

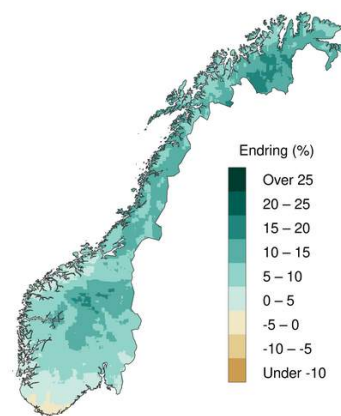
Hvordan vil nedbøren utvikle seg videre? Klimamodeller gir oss et bilde av hva vi kan forvente mot slutten av århundret.



Endring fra 1991–2020 til 2071–2100 under høyt utslippsscenario (SSP3-7.0) i gjennomsnittlig årlig nedbørsum (i % av referanseverdi).



Beregnet endring fra 1991–2020 til 2071–2100 under høyt utslippsscenario (SSP3-7.0) i gjennomsnittlig nedbørsum om vinteren (DJF, i % av referanseverdi).



Beregnet endring fra 1991–2020 til 2071–2100 under høyt utslippsscenario (SSP3-7.0) i gjennomsnittlig nedbørsum om sommeren (JJA, i % av referanseverdi).

Forventet prosentvis endring i årsnedbør viser at Østlandet og deler av Finnmark kan få over 20 % mer nedbør, mens Vestlandet og Nordvestlandet får minst endring.

Continue

Korttidsnedbør

Korttidsnedbør er nedbør som varer opptil tre timer, ofte i form av styrtregn eller bygenedbør. I Norge er dette fenomenet mest utbredt langs kysten av Sør-Norge og rundt Oslofjorden.

Her er noen eksempler på samfunnsmessige og infrastrukturelle konsekvenser som kan oppstå som følge av klimaendringer eller ekstreme værhendelser:

- 1 Økt risiko for flom og oversvømmelser
- 2 Skader på bygg, veier og avløpssystemer
- 3 Økt risiko for skred
- 4 Vannforurensning

De fleste målestasjoner i Norge viser en økning i hyppighet og/eller intensitet av styrtregn de siste tiårene.

Observerte endringer

Både intensiteten og hyppigheten av kraftig nedbør har økt i Norge. For eksempel har den høyeste årlige 1-timesnedbøren økt med over 30 % siden 1980-tallet, og antall episoder med styrtregn har økt mest langs kysten av Sør- og Midt-Norge.

Sesongsvariasjoner —

Korttidsnedbør er mest intens og hyppig om sommeren, særlig i Sør- og Øst-Norge. Om vinteren er slike hendelser sjeldnere, men kan fortsatt forekomme.

På Vestlandet og i nord er forskjellene mellom sesongene mindre, men sommeren dominerer for de mest ekstreme korttidsnedbørhendelsene.

Forventede framtidige endringer —

Framskrivninger viser at ekstremnedbør vil øke mer enn årsnedbøren – ofte 30–40 % økning i de kraftigste episodene mot slutten av århundret. Økningen er størst i byer og tettsteder, og særlig om sommeren.

Selv om årsnedbøren bare øker litt, kan styrtregn og ekstremnedbør øke mye mer – og dette gir nye utfordringer for samfunnet og infrastrukturen.

Korttidsnedbør ventes å øke mer enn langvarig nedbør – både i intensitet og hyppighet – med særlig store konsekvenser for kystnære og urbane områder.

Continue

Styrker og begrensninger i analyser av korttidsnedbør

Det finnes flere kunnskapshull som er viktige å adressere for å forbedre framtidig forskning og overvåking innen klima og styrtregn.

Modellusikkerhet: Begrensninger i oppløsning og fysisk prosessbeskrivelse —

Selv om modellene gir tydelige signaler om økt styrtregn, er det fortsatt betydelig usikkerhet knyttet til lokale variasjoner, ekstreme hendelser og modellopløsning. Det er behov for bedre observasjonsdata og mer detaljerte simuleringer.

Observasjonsbehov: Manglende data for ekstreme og lokale hendelser —

Analysene av styrtregn bygger på et økende antall målestasjoner og bedre instrumentering, men har fortsatt utfordringer. Mange tidsserier er korte og dekker ikke alle regioner like godt, og ekstreme lokale hendelser kan gå under radaren. For å tolke endringene riktig, må data fra målestasjoner, radar og satellitt kombineres og usikkerhetene vurderes nøye.

Continue

Eksempler: Hvordan påvirker endringer i nedbør samfunnet?

Endringer i nedbør har store konsekvenser for samfunn, natur og infrastruktur. Her får du konkrete eksempler du kan bruke i møte med media.

Her er noen av de viktigste konsekvensene av økt og mer variabel nedbør – med forslag til hvordan du kan bruke dem i kommunikasjon.

- 1 Flere flommer og større skadepotensial
- 2 Økt risiko for overvann i byer og tettsteder
- 3 Endret vannbalanse, påvirkning på vannforsyning og kraftproduksjon
- 4 Større utfordringer for landbruk og matproduksjon

Hva betyr det at ekstremnedbøren øker mest, selv om årsnedbøren bare øker litt? Velg det beste svaret.

- ☐ Det betyr at det blir flere episoder med svært kraftig regn, som kan gi større skader selv om totalen ikke øker like mye.
- ☐ Det betyr at det blir mindre regn totalt, men mer på én gang.
- ☐ Det betyr at det blir færre regnværsdager, men de blir lengre.
- ☐ Det betyr at det blir mindre behov for å dimensjonere infrastruktur for ekstremvær.

SUBMIT

Hva er hovedtrenden i observerte endringer av styrtregn i Norge de siste tiårene?

- ☐ Ingen endringer er dokumentert
- ☐ Endringene er kun observert om vinteren
- ☐ Både intensitet og hyppighet har økt mange steder
- ☐ Det har vært en generell nedgang i styrtregn

SUBMIT

Hva er den viktigste forventede endringen i styrtregn i Norge fram mot 2100 ifølge klimamodellene?

- ☐ Det forventes ingen endring i styrtregn

- ☐ Langvarig nedbør vil øke mer enn styrtregn
- ☐ Kun vinteren vil få mer styrtregn
- ☐ Både intensitet og hyppighet av korttidsnedbør vil øke, særlig i kystnære og nordlige områder

SUBMIT

Du har nå fått innsikt i hvordan nedbøren i Norge har endret seg, og hva vi kan forvente framover. I neste leksjon ser vi nærmere på hydrologiske endringer – som flom, tørke og skred – og hvordan disse henger sammen med nedbørutviklingen du nå har lært om.

Hydrologiske endringer: Tørke, flom og skred i et endret klima

EA

Eumetcal Articulate 2



Hydrologiske endringer: Hvorfor er de viktige for meteorologer og media?

Klimaendringer påvirker vannets kretsløp på måter som får direkte konsekvenser for samfunnet. Tørke, flom og skred utfordrer både infrastruktur, beredskap og dagligliv i Norge.

I denne leksjonen får du innsikt i hvordan klimaendringer påvirker vannets kretsløp og hydrologiske risikoer i Norge. Du lærer å tolke og formidle de viktigste trendene og konsekvensene.

1

Kjenne til ulike typer flom, og observerte og framskrevne trender.

2

Forklare årsaker, utvikling og konsekvenser av tørke.

3

Beskrive endringer i skredfare og sammenhengen med klima.

Utforsk flomtyper og hvordan de endrer seg

SNØSMELTEFLOM

REGNFLOM

KOMBINASJONSFLOM OG ISGANG

KLIMAENDRINGER OG FLOMTYPER

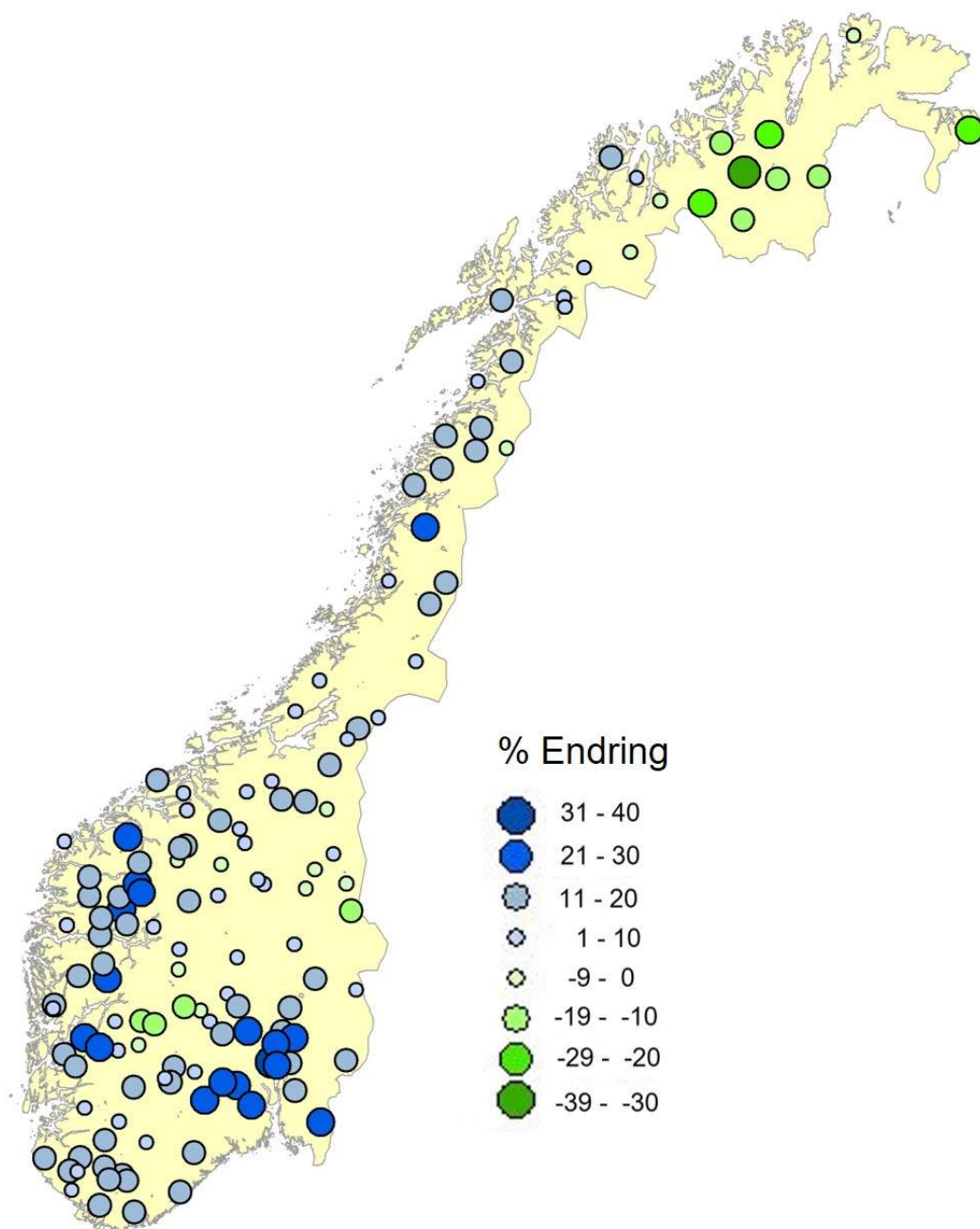
Snøsmelteflom oppstår når store mengder snø smelter raskt, ofte kombinert med regn. Historisk har dette vært den vanligste flomtypen i Norge, særlig om våren. De siste tiårene har mange steder fått mindre snøsmelteflom på grunn av mindre snø og tidligere smelting.

Framskrivninger viser at snøsmelteflom vil bli mindre vanlig i lavlandet, men kan fortsatt være viktig i fjellområder. Endringer i snø og temperatur gir nye utfordringer for flomvarsling og beredskap.

SNØSMELTEFLOM	REGNFLOM	KOMBINASJONSFLOM OG ISGANG	KLIMAENDRINGER OG FLOMTYPER
Regnflom skyldes kraftig og/eller langvarig regn, ofte om sommeren og høsten. Denne typen flom har økt i omfang og hyppighet, spesielt i områder med mye nedbør. Ekstremnedbør kan gi raske og alvorlige flommer, som utfordrer både infrastruktur og beredskap. Forventningen er at regnflom vil øke i framtiden, særlig i et varmere og våtere klima.			

SNØSMELTEFLOM	REGNFLOM	KOMBINASJONSFLOM OG ISGANG	KLIMAENDRINGER OG FLOMTYPER
Kombinasjonsflom oppstår når både snøsmelting og regn bidrar til flom, ofte i overgangsperioder mellom årstider. Isgang kan også forårsake lokale flommer når is setter seg fast i elver. Klimaendringer kan føre til at slike hendelser blir mer uforutsigbare og intense.			

SNØSMELTEFLOM	REGNFLOM	KOMBINASJONSFLOM OG ISGANG	KLIMAENDRINGER OG FLOMTYPER
Klimaendringer fører til at regnflom blir vanligere, mens snøsmelteflom blir mindre dominerende i lavlandet. Sesongene for flom forskyves, og risikoen øker i enkelte regioner.			



Prosentvis endring i middelflom fra 1991–2020 til 2071–2100 for høye utslipp i 138 nedbørfelt.

Middelflom

Middelflommen er gjennomsnittet av høyeste døgnmiddelvanntføring hvert år i en gitt periode, det vil si års-maksimalverdiene, og endringen er beregnet som forskjellen mellom referanseperioden (1991–2020) og perioden mot slutten av århundret (2071–2100).

Test deg selv: Flom og klima – hva styrer utviklingen?

Gå igjennom hvert flashkort for å styrke forståelsen din av de viktigste driverne bak endringer i flom i et klima i endring.

Snøsmelting og temperatur

Snøsmelting påvirkes av økt temperatur, som gir tidligere og raskere smelting og endrer flommønsteret.

Ekstremnedbør og regnflom

Mer intens og hyppig nedbør gir flere regnflommer og større risiko for raske, lokale flommer.

Vannmagasiner og regulering

Regulering av elver og vannmagasiner kan dempe eller forsterke flom, avhengig av drift og kapasitet.

Naturlig variasjon

År-til-år variasjon i vær og klima gir store forskjeller i flom fra sesong til sesong.

Utslippsscenario og samfunnsvalg

Framtidig flomrisiko avhenger av hvilke utslippsbaner og klimatiltak samfunnet velger.

Continue

Tørke i Norge – årsaker, utvikling og samfunnskonsekvenser

Tørke har tradisjonelt vært mindre vanlig i Norge, men har fått økt oppmerksomhet de siste tiårene. Nå skal vi gå igjennom ulike typer tørke, hvordan de oppstår, og hvilke konsekvenser de har for samfunn, natur og beredskap.

Tørke i Norge – nøkkelspørsmål

Utforsk de viktigste spørsmålene om tørke i Norge.

Hva er forskjellen på meteorologisk, hydrologisk og markvannstørke? —

Meteorologisk tørke oppstår når det regner mindre enn normalt over tid. Hydrologisk tørke handler om lave vannstander i elver, innsjøer og grunnvann. Markvannstørke betyr at jorda har for lite fuktighet til planter og avlinger.

Disse tørketypene kan opptre samtidig eller hver for seg, og påvirker ulike deler av samfunnet.

Hvilke tørkeperioder har vi hatt i Norge? —

Norge har hatt flere alvorlige tørkeperioder, blant annet i 2018 og 1995–96. Disse rammet særlig Sør-Norge og førte til problemer for landbruk, vannforsyning og skogbrannfare. Tørke kan også ramme lokalt, for eksempel i innlandsområder med lite nedbør.

Hvordan forventes tørke å utvikle seg framover? —

Framskrivninger viser at tørkeperioder kan bli vanligere og mer intense, spesielt om sommeren og i Sør-Norge. Økt temperatur gir mer fordampning, og endringer i nedbørmønster kan forsterke risikoen.

Det er stor usikkerhet, men enkelte områder vil være mer utsatt enn andre – særlig der det allerede er lite vann om sommeren.

Meteorologisk tørke

Langvarige tørkeperioder er ofte et resultat av blokkerende høytrykkssystemer som gir lengre perioder med klarvær og høy innstråling. En tørkehendelse starter som regel med en periode med mindre nedbør enn hva som er normalt, relativt høy fordampning og tørr bakke. Unormalt lite nedbør i kombinasjon med høy fordampning kan forårsake en meteorologisk tørke.

Hydrologisk tørke

Hvis en meteorologisk tørke vedvarer, kan det utvikle seg markvannstørke og hydrologisk tørke (i elver og grunnvann). Grunnvannet og elvene er ofte de siste til å respondere i løpet av en tørkehendelse, og det er ikke alltid en meteorologisk tørke utvikler seg til en hydrologisk tørke. Dersom det likevel utvikler seg en hydrologisk tørke, kan den vare betraktelig lenger enn den meteorologiske tørken.

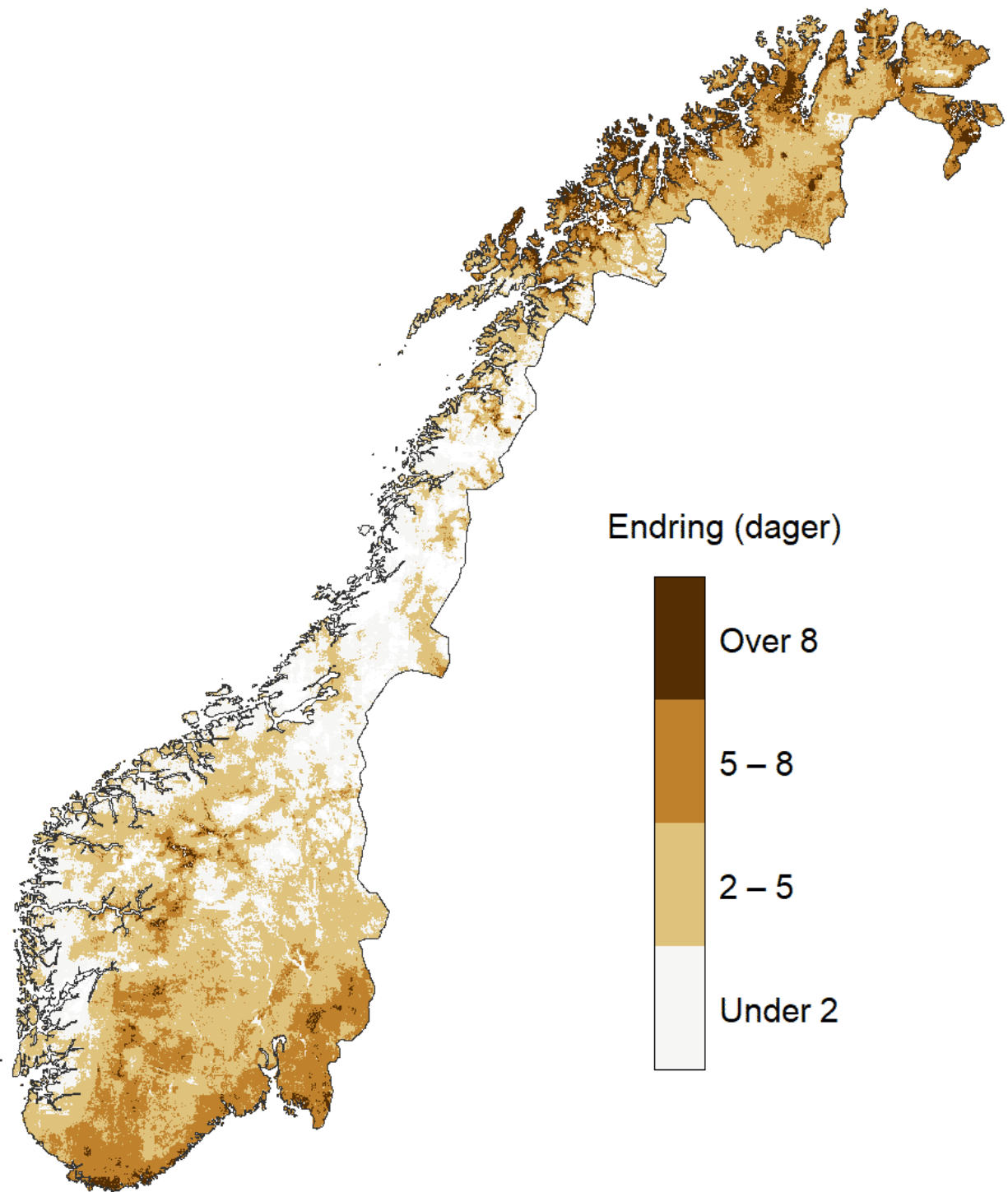
Vintertørke

I Norge er det vanlig at en tørkehendelse varer fra noen uker til noen måneder i løpet av våren og sommeren, for så å slutte når høstregnet kommer. Det er likevel tilfeller der tørkehendelser "overvintrer" for eksempel hvis mye av høstregnet uteblir, og den hydrologiske tørken varer gjennom den påfølgende vinteren. Vintertørke kan oppstå når lave temperaturer over tid gir større enn normal lagring av snø og dermed lavere enn normal vannstand i elver og innsjøer.

Tørke og klimaendringer

Endringer i sirkulasjonssystemene i atmosfæren kan endre hvor ofte og hvor intense tørkeperioder blir. Flere studier tyder på at blokkerende høytrykkssystemer over Kontinentaleuropa har blitt mer intense og stabile over de siste tiårene, som følge av at sirkulasjonen over midlere breddegrader har blitt svekket. Hvilke konsekvenser dette har for Norge er avhengig av hvor høytrykkssystemene legger seg. I tilfeller der det blokkerende høytrykket stabiliserer seg over Norge (slik som i 2018), kan det bli mer langvarige og intense tørkeperioder enn tidligere. Ligger Norge i randsonen av et høytrykk, kan vi derimot oppleve lengre perioder med mye nedbør.

Gradvise endringer i snøforhold, fordampning og nedbør påvirker hvordan en tørke utvikler seg. Med økte temperaturer, vil snøsmeltingen om våren bli ferdig tidligere, og vekstsesongen bli lengre. Dermed får vi en lengre periode av våren og sommeren med liten til ingen tilførsel av smeltevann til markvannet, grunnvannet og elvene. I tillegg vil økte temperaturer øke fordampningen der det er tilgjengelig vann. Disse endringene i snø og fordampning kan gi et tørrere utgangspunkt i bakken om våren og sommeren. Dette gjør at en meteorologisk tørke raskere kan utvikle seg til en hydrologisk tørke. Med tidligere snøsmelting øker dermed potensialet for lange hydrologiske tørker.



Endring i antall dager mellom mai og september med alvorlig meteorologisk tørke i perioden 2071–2100 for høyt utslippsscenario (SSP3-7.0).

Tørke og markvannsinhold: Hvor blir det tørrere?

Bildet viser hvor i Norge det er størst risiko for tørke og lavt markvannsinhold i framtiden. Sør- og Østlandet sammen med Troms og Finnmark er særlig utsatt, men også andre regioner kan oppleve lengre tørkeperioder.

Continue

Skredtyper og klimarelaterte endringer

Utvid hver fane for å lære om hovedtypene av jordskred og snøskred i Norge, og hvordan klimaendringer påvirker dem.

SNØSKRED OG
SØRPESKRED

JORD- OG
FLOMSKRED

LEIR-/KVIKKLEIRESKRED

STEINSPRANG,
STEINSKRED OG
FJELLSKRED

Snøskred utløses av ustabile snølag, ofte etter kraftig snøfall eller temperaturstigning. Klimaendringer gir mer ustabil snø og flere perioder med mildvær, noe som kan øke risikoen for snøskred i høyfjellet. Sørpeskred oppstår når vann metter snøen, ofte ved regn på snø.

SNØSKRED OG
SØRPESKRED

JORD- OG
FLOMSKRED

LEIR-/KVIKKLEIRESKRED

STEINSPRANG,
STEINSKRED OG
FJELLSKRED

Jordskred og flomskred utløses av kraftig nedbør, ofte i kombinasjon med bratte skråninger og mettet jord. Klimaendringer gir mer intens nedbør, noe som øker risikoen for slike skred, særlig om sommeren og høsten.

SNØSKRED OG
SØRPESKRED

JORD- OG
FLOMSKRED

LEIR-/KVIKKLEIRESKRED

STEINSPRANG,
STEINSKRED OG
FJELLSKRED

Leirskred og kvikkleireskred kan utløses av erosjon, nedbør eller menneskelig aktivitet. Klimaendringer kan påvirke grunnvannsnivå og erosjon, men det er stor usikkerhet om hvordan risikoen endres.

SNØSKRED OG
SØRPESKRED

JORD- OG
FLOMSKRED

LEIR-/KVIKKLEIRESKRED

STEINSPRANG,
STEINSKRED OG
FJELLSKRED

Permafrost som tiner kan gjøre fjell mer ustabile, og øke risikoen for steinsprang og fjellskred. Mer nedbør og raske temperatursvingninger kan også bidra til flere slike hendelser.

Continue

Hvorfor blir det både flere flommer og lengre tørkeperioder i et varmere Norge? Velg det beste svaret.

Fordi vannets kretsløp blir mer intensivt, med mer



ekstremnedbør og økt fordampning

- ☐ Fordi det regner mindre hele året
- ☐ Fordi alle regioner får like mye nedbør
- ☐ Fordi snøsmelting ikke lenger skjer

SUBMIT

Continue

I neste leksjon går vi videre til endringer i snø, is og permafrost – kryosfæren – og ser på hvordan disse prosessene henger sammen med hydrologiske endringer og samfunnets tilpasningsevne.

Snø, is og permafrost: Endringer i kryosfæren og betydning for Norge

EA

Eumetcal Articulate 2



Endringer i kryosfæren – hvorfor det angår oss alle

Kryosfæren – alt som er dekket av snø, is, breer og permafrost – er i rask endring i Norge. Endringer i snø, is og permafrost påvirker alt fra friluftsliv og vinteridrett til vannforsyning, skredfare og infrastruktur.

I denne leksjonen får du innsikt i hvordan snø, is, breer og permafrost endrer seg i Norge. Du lærer også hvordan slike endringer måles, modelleres og tolkes.

1

Observerte og framskrevne endringer

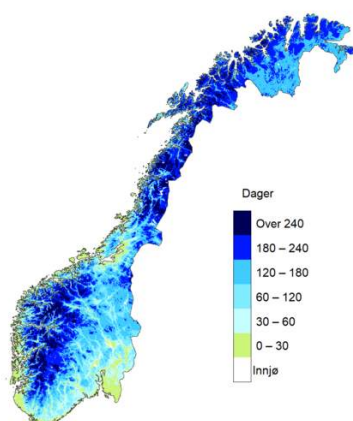
2

Måling og modellering av kryosfæren

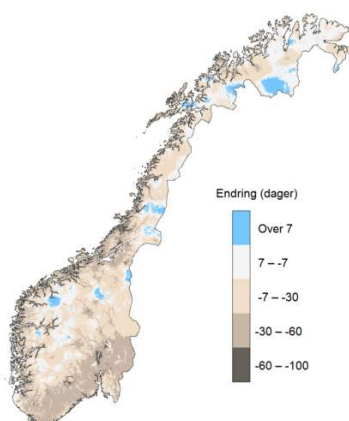
3

Sammenhenger mellom klima og kryosfære

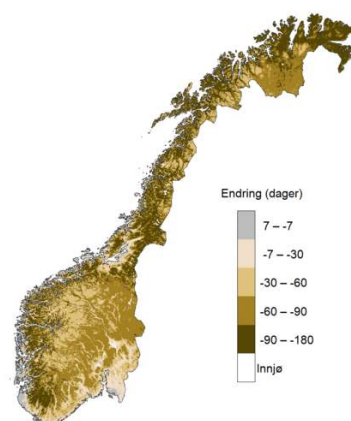
Skisesongen



Gjennomsnittlig lengde på skisesongen, altså gjennomsnittlig antall dager per år med minst 60 mm vannekivalent, for perioden 1991–2020.



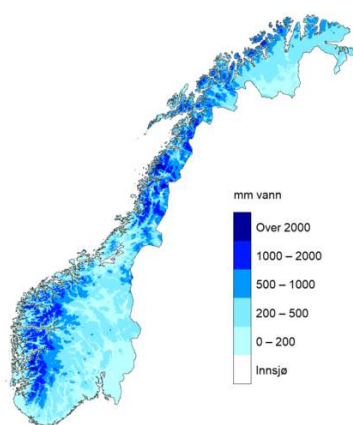
Endring i skisesong (antall dager årlig) fra perioden 1961–1990 til 1991–2020.



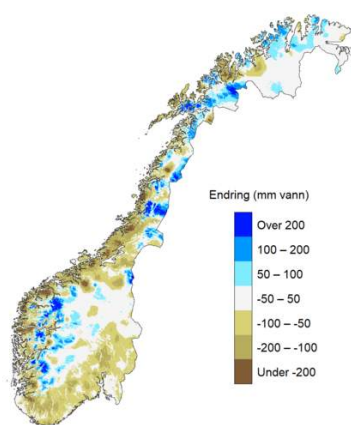
Endring i gjennomsnittlig lengde på skisesongen per år fra 1991–2020 til 2071–2100 for høyt utslippsscenario (SSP3-7.0).

Skisesongen i Norge har blitt merkbart kortere, med en reduksjon på 4–7 uker i mange områder fra tidlig 1900-tall til i dag. Reduksjonen er størst i lavlandet og nær kysten. Høyfjellet og indre strøk har fortsatt lange snøperioder, men også her ser vi en gradvis reduksjon. Framskrivninger mot slutten av århundret indikerer ytterligere reduksjoner i skisesongen, opptil 2–3 måneder kortere ved høye utslippsnivåer.

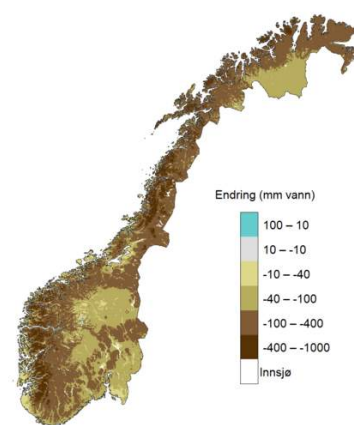
Snømengde



Største årlige snømengde (mm vannekvivalenter per år) i gjennomsnitt over perioden 1991–2020.



Endring i gjennomsnittlig største årlige snømengde (mm vannekvivalenter per år) fra perioden 1961–1990 til 1991–2020.



Endring i største årlige snømengde (mm vannekvivalenter per år) fra 1991–2020 til 2071–2100 for høyt utslippsscenario (SSP3-7.0).

Lavtliggende og kystnære regioner har opplevd en betydelig nedgang i maksimal snømengde. Høyfjellsområder og nordlige strøk derimot, har sett mer stabile eller økende snømengder. Det skyldes økt nedbør i kombinasjon med at temperaturen i disse områdene fortsatt er lav nok til at nedbøren kommer som snø. Mot slutten av århundret ventes en reduksjon i maksimal snømengde i hele landet.

Is, innsjøis og elveis – endringer og framskrivninger

Is på innsjøer og elver er viktig for både natur, friluftsliv og sikkerhet. Endringer i isforhold påvirker alt fra skøyteaktiviteter til risiko for isgang og flom. Når isen legger seg senere og forsvinner tidligere, får det konsekvenser for både mennesker og økosystemer.

Is på innsjøer og elver – hva har endret seg, og hva forventes?

Utforsk hvordan isforholdene har utviklet seg, og hvilke konsekvenser dette har for samfunn og natur.

Historiske trender (kortere issesong) —

Issetsongen på innsjøer og elver har blitt kortere de siste tiårene. Isen legger seg senere på høsten og går tidligere om våren.

Disse endringene er tydelige i observasjoner og gir økt risiko for ulykker og endrede økosystemer.

Framskrivninger (flere isfrie innsjøer) —

Mot slutten av århundret forventes det at mange innsjøer og elver i lavlandet vil være isfrie store deler av vinteren. Isleggingen vil skje senere, og isløsningen tidligere, med flere episoder

av isgang og ustabil is. Dette gir økt risiko for flom og utfordringer for vinteraktiviteter.

Konsekvenser (skøyteforhold, økosystem, flom) —

På sikt gir kortere issesong gir dårligere forhold for skøyting og andre vinteraktiviteter, men i lavlandet, litt inn fra kysten, kan skøyteentusiaster i en overgangsperiode få flere muligheter for blank is enn i dag, da hyppigere smeltesituasjoner vil gi mindre snø på isen.

Test deg selv: Snø og is – kan du forklare endringene?

Test kunnskapen din på sentrale begreper om snø og is

Skisesong

For observert snødybde er skisesongen definert som antall dager per år med snødybde over 25 cm. For simulert snømengde er skisesongen antall dager med med minst 60 mm vannekvivalent snø på bakken. Den har blitt 3–7 uker kortere mange steder de siste 100 årene, og forventes bli 2–3

Største snømengde

Dette er den maksimale snømengden i løpet av året. Den har minket betydelig i store deler av landet, unntatt høyfjellet.

Isleggingsperiode

Tiden innsjøer/elver er islagt. Perioden har blitt kortere, og isen legger seg senere og forsvinner tidligere.

Isgang

Isgang er bevegelse av is på elver under smelting. Hyppigere isgang gir økt risiko for flom og skader på infrastruktur.

Continue

Breer i Norge – status, endringer og framskrivninger

Breene er blant de mest synlige indikatorene på klimaendringer i Norge. De har stor betydning for vannressurser, landskap, turisme og kultur. Når breene trekker seg tilbake og blir mindre, får det konsekvenser for både natur og samfunn.

Utforsk hvordan norske breer har utviklet seg, hva vi forventer mot 2100, og hvilke konsekvenser dette har for samfunn og natur.

Historiske endringer (areal, lengde, massebalanse) —

Om lag 2300 km² av Norge er dekket av breer i dag, men arealet har minket betydelig de siste tiårene. Breene har trukket seg tilbake, blitt tynnere og delt seg opp i mindre deler. Størst endring ser vi i små og kystnære breer, men også store breer som Jostedalsbreen har krympet mye.

Disse endringene er godt dokumentert med satellittbilder, feltmålinger og historiske data.

Framskrivninger (reduksjon i areal og volum) —

Mot slutten av århundret forventes det at mange små og tynne breer vil forsvinne helt, selv ved lave utslipp. Store breer vil trekke seg tilbake til høytliggende områder og bli betydelig mindre. For å kompensere for 2–3 °C oppvarming må vinternedbøren nesten dobles – noe som er lite sannsynlig.

Framskrivningene viser at breene er svært følsomme for temperaturøkning.

Samfunns- og naturkonsekvenser (vann, flom, turisme) —

Mindre breer gir mindre vann til elver og kraftverk om sommeren, og kan føre til endret flomregime. Turisme og kulturminner knyttet til breene påvirkes, og det kan oppstå nye farer som ustabile brefronter og isras.



Storbreen i 1940 og 2021. Storbreen er den breen i Norge med lengst måleserie av massebalanse, målingene startet allerede i 1949. Breen har minket betydelig i måleperioden og brearmene henger ikke lenger sammen i fronten. Fra 2021 til 2024 har breen smeltet tilbake ytterligere 60 meter i fronten. Foto: W. Solheim og Liss M. Andreassen.

Continue

Permafrost – status, endringer og framskrivninger

Utforsk hva permafrost er, hvor den finnes, hvordan den endrer seg og hvilke konsekvenser dette har

Permafrost i historisk periode —

Permafrost finnes i høyfjellet, på Finnmarksvidda og i enkelte myrområder. Målinger viser at temperaturen i permafrosten har økt med opptil 0,5 °C per tiår, og det aktive laget, som tiner hver sommer, har blitt tykkere.

Halvparten av permafrostområdene i torv- og palsmyrer i Nord-Norge har forsvunnet siden 1950-tallet.

Framskrivninger for permafrostens fremtid

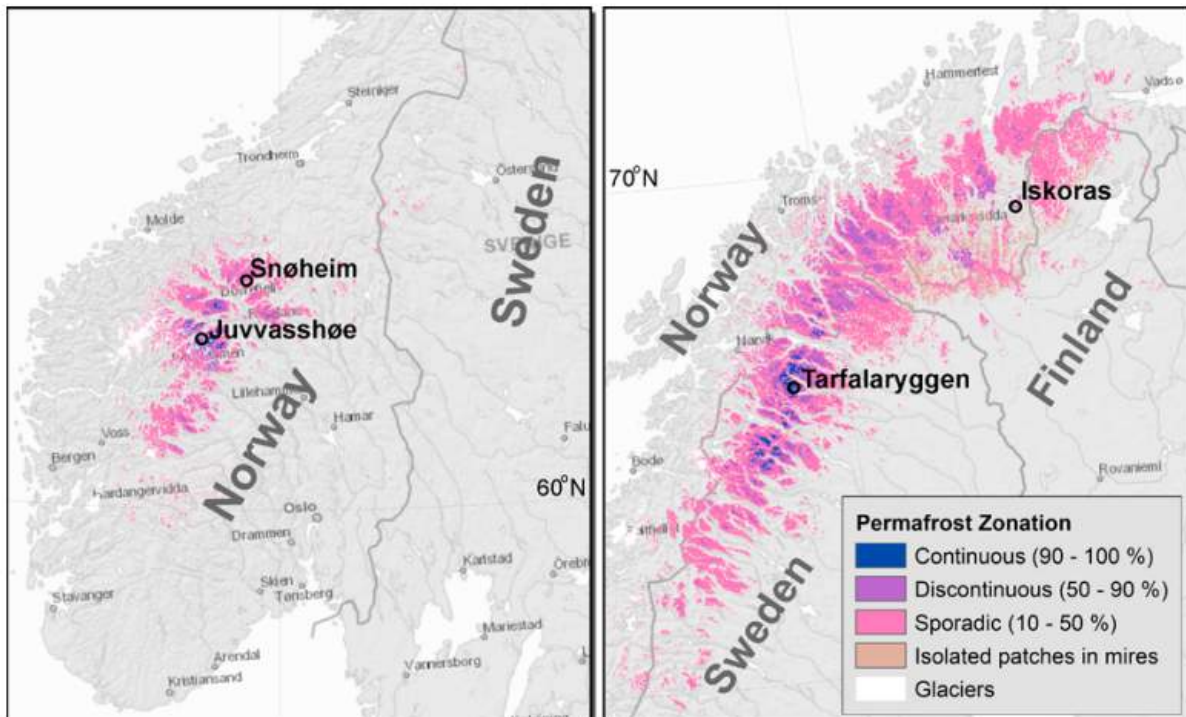
Framskrivninger indikerer at permafrosten vil fortsette å tine. Permafrostgrensen i høyfjellet i Sør-Norge vil stige med 200–300 m innen år 2100, noe som betyr at permafrosten vil tine i store områder under 1800 moh.

Hvis dagens endringer i de gjenværende frosne torv- og palsmyrene i Nord-Norge fortsetter i samme tempo, vil permafrosten i disse områdene stort sett forsvinne i løpet av det 21. århundret.

Konsekvenser av tinende permafrost

Når permafrosten tiner øker risikoen for skred, ustabil grunn og utslipp av klimagasser fra tidligere frosset jord.

Infrastruktur som veier og bygninger kan bli mer utsatt for setninger og skader.



Modellert permafrostutbredelse i Norge, Sverige og Finland for 1981–2010. Kartet indikerer et totalt permafrostområde på 23 400 km² i disse landene. Omtrent 56 % av arealet ligger i Norge, 35 % i Sverige og 9 % i Finland. Lokaliseringen av permafroststasjonene med de lengste tidsseriene er vist. Permafrosten er delt inn i ulike soner etter hvor store deler av området det er sannsynlig med permafrost: kontinuerlig, diskontinuerlig, sporadisk og isolert permafrost der henholdsvis 90-100 %, 50-90 %, 10-50 % og <10 % av landarealet sannsynligvis inneholder permafrost.

Test deg selv: Kan du forklare permafrost og dens endringer?

Test kunnskapen din på sentrale begreper om permafrost.

Permafrost

Permafrost er grunn som er frosset i minst to år sammenhengende. Den finnes i høyfjellet og nordlige områder i Norge.

Aktivt lag

Det aktive laget er det øverste jordlaget som tiner hver sommer. Dette laget har blitt tykkere etter hvert som permafrosten tiner. Dette laget er normalt 1-3 m i Norge, men kan være opp til 10 m i fast fjell.

Tining og oppvarming

Permafrosten varmes opp og tiner raskere enn før, særlig i lavere og sørlige områder. Dette fører til ustabil grunn og økt skredfare.

Skredrisiko

Når permafrosten tiner, øker risikoen for jordskred, steinsprang og ustabile fjellsider. Dette kan true infrastruktur og bosetting.

Konsekvenser for samfunnet

Tining av permafrost kan føre til skader på veier, bygninger og annen infrastruktur, samt økt utslipp av klimagasser fra tidligere frosset jord.

Continue

Hva betyr det at skisesongen blir mye kortere og flere breer forsvinner i Norge? Velg det beste svaret.

- ☐ Det gir mindre vann til elver, påvirker vinteridrett og øker risikoen for skred og ustabil grunn
- ☐ Det har ingen betydning for samfunnet
- ☐ Det betyr bare at det blir varmere om sommeren



Det påvirker bare høyfjellet og har ingen konsekvenser for lavlandet

SUBMIT

Continue

Du har nå fått innsikt i hvordan snø, is, breer og permafrost endrer seg i Norge. I neste leksjon skal vi utforske hvordan klimaendringer påvirker hav, havnivå og kyst – og hvordan dette henger sammen med endringene på land.

Hav, havnivå og kyst: Klimaendringer til sjøs og konsekvenser på land

EA

Eumetcal Articulate 2



I denne leksjonen får du innsikt i hvordan havet og kysten endrer seg i et varmere klima.

1

Observerte og framskrevne endringer

2

Havets rolle for norsk klima

3

Konsekvenser for kystsamfunn

4

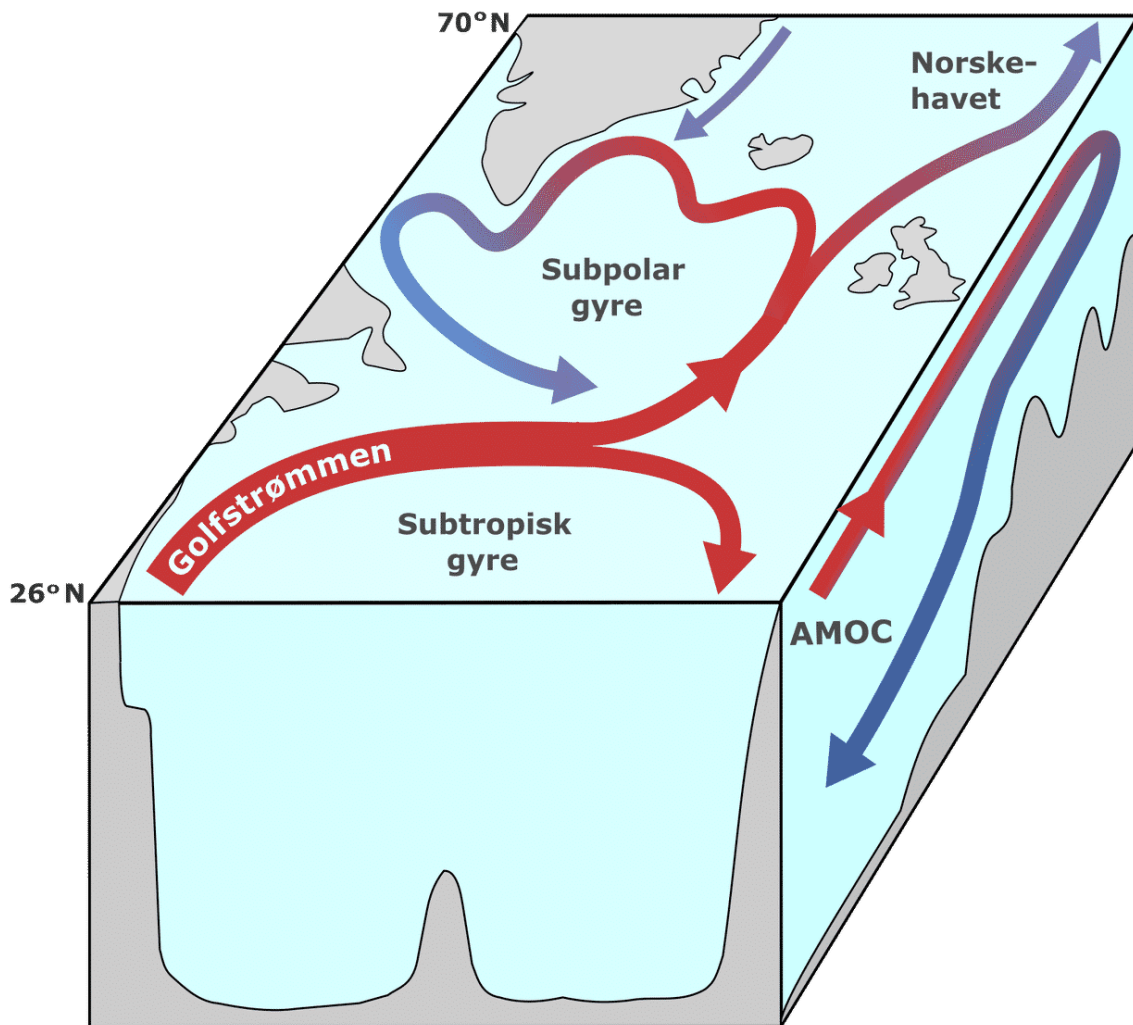
Eksempler på tilpasning og utfordringer

Hvordan påvirker havet klimaet i Norge – og hvorfor er endringer i havet så viktige?

Havet er en av de viktigste klimadriverne for Norge. Den norske atlantehavsstrømmen og Vestspitsbergenhavstrømmen bringer varmt vann nordover, og gir oss et langt mildere klima enn andre land på samme breddegrad. Havis og havtemperatur påvirker både vær, nedbør og ekstremvær på land. Når havet endrer seg, får det ringvirkninger for alt fra fiskeri til infrastruktur og beredskap.

Storskala sirkulasjon i Atlanterhavet

I Atlanterhavet strømmes varmt vann nordover i overflaten, først i Golfstrømmen og så videre inn i Norskehavet og langs norskekysten som Den norske atlantehavsstrømmen. På sin ferd nordover blir det varme vannet gradvis nedkjølt i møte med den kalde atmosfæren. Etter hvert som vannet blir kaldere, blir det tyngre og synker. Det kalde vannet vender så sørover og strømmes mot dypet av Atlanterhavet. Denne sirkulasjonen, der varmt vann strømmes nordover i overflaten og kaldt vann returneres sørover i dypet, kalles for omveltningssirkulasjonen i Atlanterhavet (eller Atlantic Meridional Overturning Circulation, AMOC). Omveltningssirkulasjonen er en viktig del av den globale havsirkulasjonen som omfordeler varme fra tropene til polene, og det er dermed viktig å forstå hvordan den kan endres i et framtidig, varmere klima.



Havsirkulasjonen i Nord-Atlanteren. I øvre lag frakter Golfstrømmen varmt vann nordover. Den subtropiske gyren sirkulerer med klokken og den subpolare gyren sirkulerer mot klokken. I det vertikale kjøles varmt overflatevann ned og synker som en del av omveltningssirkulasjonen (AMOC).

En svekket havsirkulasjon i Nord-Atlanteren i framtiden

Forskere bruker klimamodeller fra FNs klimapanel (IPCC) for å forstå hvordan havsirkulasjonen kan endre seg i fremtiden. Disse modellene viser at sirkulasjonen i Atlanterhavet vil svekkes betydelig ved global oppvarming. Dette skyldes at det varme overflatevannet som strømmer nordover avkjøles mindre i et varmere klima.

Dessuten blir det ferskere av smeltende is, noe som svekker nedsynking og dannelse av dypvann.

Golfstrømmen er en del av havsirkulasjonen i Nord-Atlanten som drives av storskala vindmønstre i tillegg til nedsynkingsprosessen. Selv om endringer i vindmønstre gjør at bidraget fra vinden minker litt, så vil vinden fortsatt spille en viktig rolle. Dette gjør Golfstrømmen mer robust mot klimaendringer, og den vil ikke kollapse helt. Modellene viser at Golfstrømmen kan svekkes med opptil 30% innen år 2100 hvis vi fortsetter med høye klimagassutslipp.

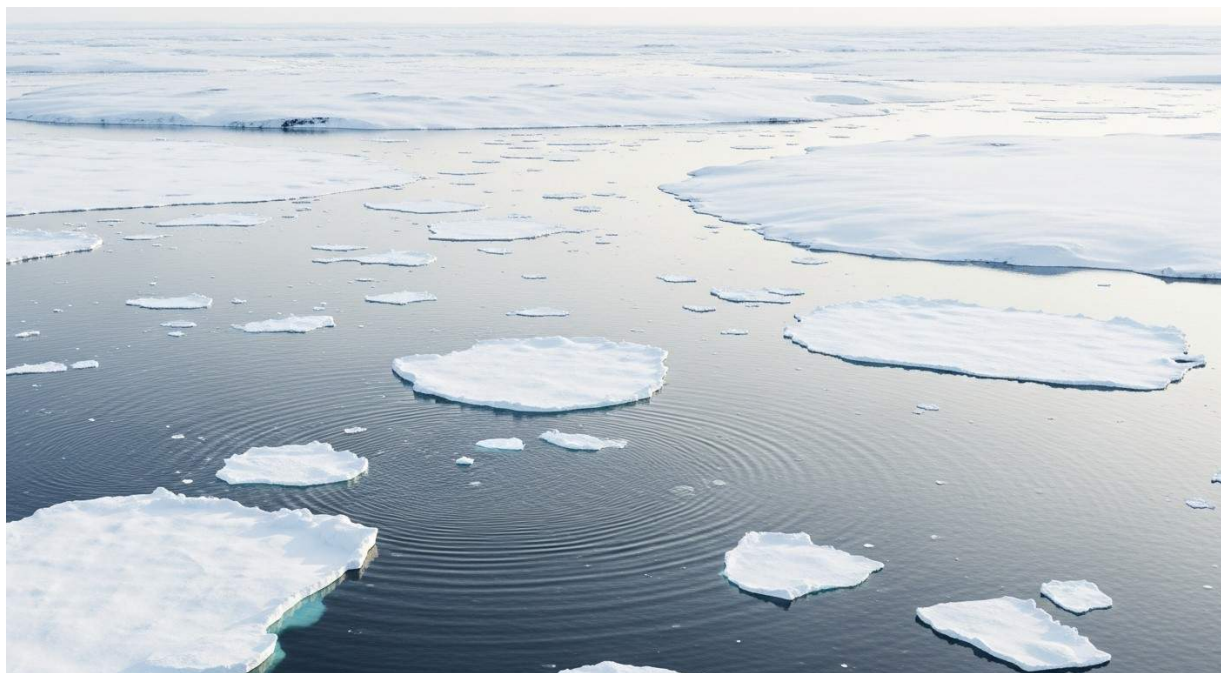
Klimamodellene viser en gradvis svekkelse av havsirkulasjonen frem mot 2100, men ikke en brå kollaps. Noen studier har vist at dersom store mengder ferskvann tilføres Nord-Atlanteren, kan vi nå et vippepunkt. Dette betyr at sirkulasjonen plutselig kan endre seg raskt og uopprettelig. Forskere er imidlertid uenige om hvor realistisk det er at vi når dette vippepunktet, selv med høye klimagassutslipp.

Konsekvenser av en svekket havsirkulasjon

En svekkelse av omveltningssirkulasjonen og Golfstrømmen kan få store konsekvenser for hele planeten. Golfstrømmen kalles ofte for «Europas varmepumpe» på grunn av den store mengden varme den transporterer mot nord. En svekket havsirkulasjon fører til at denne varmetransporten nordover i havet minker. Dette kan igjen føre til endringer i temperatur og nedbør over Europa og Nord-Amerika. En svekket omveltningssirkulasjon vil også påvirke havets evne til å ta opp og lagre CO₂, ettersom nedsynkningen av det kalde vannet i nord frakter karbon fra overflaten og lagrer det i dypet.

Selv med en betydelig svekket havsirkulasjon i år 2100 viser klimamodellene at den globale oppvarmingen mer enn kompenserer for den reduserte varmetransporten i havet. Vi forventer dermed et varmere klima i Norge i framtiden til tross for svekket havsirkulasjon.

CONTINUE



Havis og økosystem i endring

Havet rundt Norge har blitt betydelig varmere, spesielt i Barentshavet og langs Svalbard. Havisarealet har minnet kraftig, og flere områder er nå isfrie store deler av året. Dette har ført til endret vær, økt ekstremvær og påvirkning på fiskebestander og økosystemer.

Når havisen trekker seg tilbake, får vi mer åpent hav, økt varmeopptak og endret værmønster. «Atlantifisering» betyr at varmere, salt vann fra Atlanterhavet trenger lenger nord, og gir store endringer i Barentshavet.

Mot slutten av århundret forventes ytterligere oppvarming av havet og fortsatt reduksjon av havis, særlig i Barentshavet og Arktis. Enkelte områder kan bli nesten isfrie om sommeren. Det er store regionale forskjeller og usikkerhet, men trenden er tydelig: varmere hav og mindre is.

Hav og havis rundt Svalbard

Utforsk de viktigste prosessene som gjør havet til en sentral klimafaktor for Svalbard.

Havisens rolle for klimaet på Svalbard —

Havisen rundt Svalbard spiller en viktig rolle i klimaet, spesielt om vinteren, ved å hindre varmeutveksling mellom det varme havet og den kalde atmosfæren. Siden Svalbard ligger mellom det varme Atlanterhavet og de kalde, isdekte områdene i Arktis, er klimaet på øygruppen svært sensitivt for isutbredelsen. Feil i klimamodeller som simulerer havisens utbredelse kan skape usikkerhet i klimaframskrivninger.

Endringer i temperatur og saltholdighet —

Siden 2000 har temperaturen og saltholdigheten i vannet som strømmer inn til Svalbard økt, noe som har redusert havisdannelsen og åpnet store områder med isfritt vann. Dette har ført til økt varmeutveksling mellom havet og atmosfæren, og har bidratt til unormalt varme værforhold.

Reduksjon i havis og fremtidige prognoser —

Satellittdata fra de siste fire tiårene viser en betydelig reduksjon i havis rundt Svalbard, særlig om vinteren. Lokale data bekrefter mindre isutbredelse, tynnere is og kortere perioder med isdekke i fjorder og kystområder. Klimamodeller indikerer at havisens utbredelse vil fortsette å minke fram mot 2070, mens havoverflatetemperaturen forventes å stige med rundt 1 °C.

Havnivåstigning —

Til tross for global havnivåstigning, forventes det relative havnivået på Svalbard å synke på grunn av landheving og redusert gravitasjonsbidrag fra smeltende is. Det framtidige klimaet på Svalbard vil preges av varmere hav og luft, mindre havis, økt nedbør og kraftigere episoder med ekstremvær.

Continue

Havnivåstigning

Utforsk de viktigste faktorene bak havnivåendringer i Norge, og hvordan dette påvirker samfunn og beredskap.

Hva påvirker havnivået i Norge? —

Havnivået bestemmes av global oppvarming, smelting av isbreer og iskapper, og lokale forhold som landheving. I noen områder stiger havet raskt, mens andre steder motvirkes

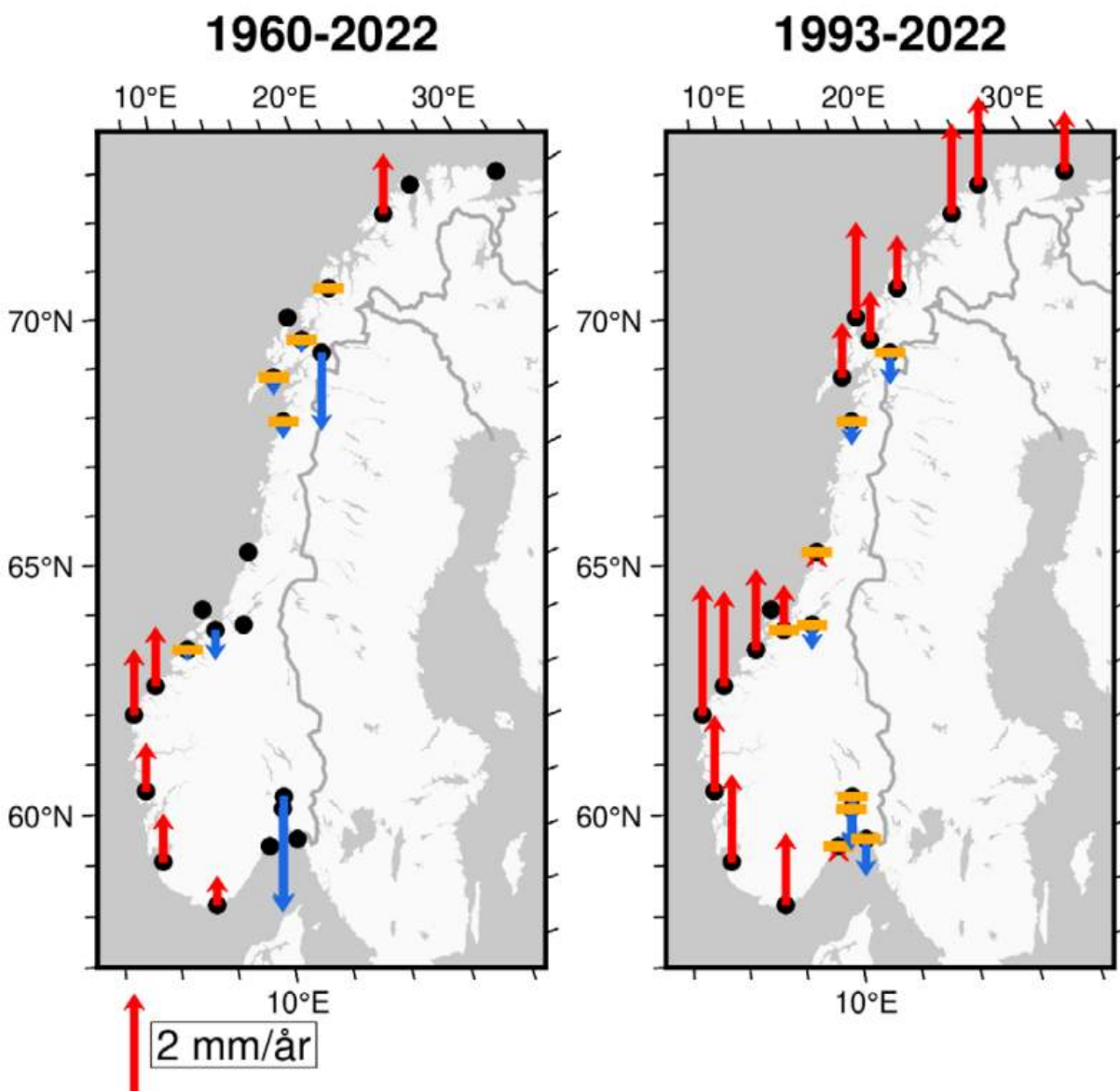
stigningen av at landet fortsatt hever seg etter siste istid. Dette gir store regionale forskjeller langs kysten.

Hva viser målinger og framskrivninger? —

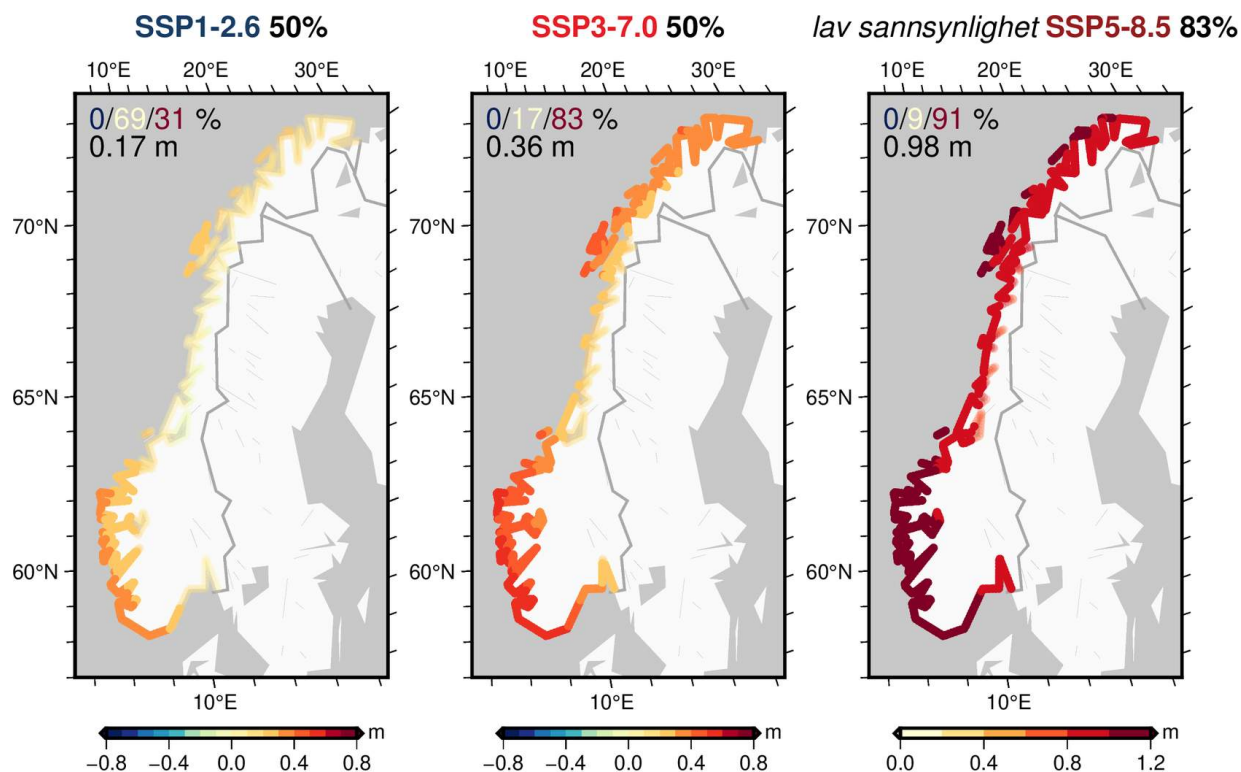
Målinger viser at havnivået stiger langs store deler av norskekysten, og framskrivninger peker på ytterligere økning mot 2100. I noen områder kan havet stige med flere desimeter, mens andre steder opplever mindre endring.

Risiko og samfunnskonsekvenser —

Stigende havnivå gir økt risiko for oversvømmelse, stormflo og tap av areal. Hver centimeter havnivåstigning kan gjøre 1000 nye bygninger, 5 km² landareal og 25 km vei utsatt for stormflo. Dette utfordrer kystsamfunn, infrastruktur og beredskap, og gjør tilpasningstiltak stadig viktigere.



Observert relativ havnivåendring ved de norske tidevannsmålerne for periodene 1960–2022 og 1993–2022. Endringer som ikke er vesentlig forskjellig fra null er merket med en oransje strek. Ratene de siste 30 årene (1993–2022) er høyere enn 63-års perioden 1960–2022. Om dette er en del av en reell økning eller naturlig variabilitet – eller mest sannsynligvis en kombinasjon av begge – gjenstår å se.



Venstre: Framskrevet relativ havnivåendring ved 2100 i forhold til perioden 1995-2014 for lavt utslippsscenario med middels sannsynlighet (SSP1-2.6, 50-persentil). Midten: Som figuren til venstre, men med høyt utslippsscenario (SSP3-7.0). Høyre: Som figurene til venstre og i midten, men med et scenario med lav sannsynlighet, men stor konsekvens (SSP5-8.5, 83-persentil). Tall på kartene viser kystgjennomsnittlig relativ havnivåendring (m) og prosentvis del av kystlinjen hvor spredningen (17–83 %) av framskrivningene er negativ/overlapper med null/positiv.

Landheving, havnivåstigning og bølger

Landheving virker mot havnivåstigning i ulik grad langs norskekysten. Målinger av vannstand fra 1960 til 2022 viser at den relative havnivåendringen er negativ rundt Oslofjorden og langs deler av kysten av Trøndelag og Nordland, og positiv langs deler av Vest- og Sørlandet. Rundt 60 % av kysten opplevde ingen vesentlig endring.

Høyere globale temperaturer betyr raskere havnivåstigning, og mer av landet vil oppleve netto relativ havnivåstigning fram mot 2100.

Framskrivninger med høye utslipp (SSP3-7.0) viser en relativ havnivåstigning i Norge på omtrent 36 cm i 2100. Lokalt vil havnivåendringene avvike fra dette gjennomsnittet hovedsakelig som følge av geografiske forskjeller i landheving. Hele norskekysten vil trolig oppleve relativ havnivåstigning fram mot 2100.

For et scenario med lav sannsynlighet, men stor konsekvens, der svært høye utslipp (SSP5-8.5) kombineres med raskt istap i Antarktis, kan den gjennomsnittlige relative havnivåstigningen i Norge nærme seg 1–1,5 m innen 2100, og opptil 4,5–5 m innen 2150.

Havnivåstigning betyr at oversvømmelser fra hav i Norge vil nå høyere opp, lengre inn på land, og historisk sett sjeldne vannstands nivåer nås oftere i fremtiden.

Framskrivninger tyder på at bølgeklimate i Barentshavet og Nord-Norge blir mer kraftfullt fordi tilbaketrekning av arktisk havis gjør at bølger kan bygge seg opp over et større område.

Samfunnsmessige konsekvenser og tilpasning langs kysten

Utforsk hvordan havnivåstigning og endringer i kystklimate påvirker ulike deler av samfunnet, og hvilke tilpasningstiltak som er aktuelle

BYER OG
TETTSTEDER

INFRASTRUKTUR OG
NÆRINGSLIV

NATUR OG
ØKOSYSTEMER

HVA GJØR VI?

Byer og tettsteder langs kysten er spesielt utsatt for stormflo og oversvømmelse. Havnivåstigning kan føre til tap av areal, skade på bygninger og behov for omfattende

sikringstiltak. Mange kommuner må nå planlegge for høyere havnivå og hyppigere ekstremvær.

BYER OG TETTSTEDER	INFRASTRUKTUR OG NÆRINGSLIV	NATUR OG ØKOSYSTEMER	HVA GJØR VI?
Veier, havner, kraftanlegg, fiskeri og turisme er alle sårbare for havnivåstigning og stormflo. Skader på infrastruktur kan få store økonomiske konsekvenser, og næringslivet må tilpasse seg nye risikoer og krav til beredskap.			

BYER OG TETTSTEDER	INFRASTRUKTUR OG NÆRINGSLIV	NATUR OG ØKOSYSTEMER	HVA GJØR VI?
Strandsoner, våtmarker og arter som lever langs kysten påvirkes av erosjon, saltvannsinntrenging og tap av leveområder. Havnivåstigning kan endre økosystemene og true biologisk mangfold.			

BYER OG TETTSTEDER	INFRASTRUKTUR OG NÆRINGSLIV	NATUR OG ØKOSYSTEMER	HVA GJØR VI?
Tilpasning til havnivåstigning krever bruk av kart, klimapåslag og beredskapsplaner. Kommuner og myndigheter må samarbeide om sikringstiltak, arealplanlegging og informasjon til innbyggere. Eksempler på tiltak er høyere byggekrav, flomvoller og flytting av infrastruktur.			

Continue

Hvorfor er havnivåstigning så ulik langs norskekysten, og hva betyr det for folk flest?

- ☐ Fordi stormflo bare rammer enkelte steder, og det har ingen betydning for samfunnet
- ☐ Fordi landheving varierer, og det påvirker hvor mye havet stiger lokalt
- ☐ Fordi havet stiger mest der det er flest bygninger, og det er tilfeldig
- ☐ Fordi havnivået bestemmes kun av global oppvarming, og alle steder rammes likt

SUBMIT

Nå vet du hvordan hav- og kystendringer påvirker både samfunn, natur og beredskap i Norge. I neste leksjon skal vi se nærmere på ekstremvær, risiko og samfunnseffekter.

Ekstremvær og fremtidige klimautfordringer: Risiko, usikkerhet og samfunnseffekter

EA

Eumetcal Articulate 2



I denne leksjonen får du innsikt i hvordan ekstremvær endrer seg i Norge, og hvordan risiko og usikkerhet håndteres i klimaframstillinger.



Viktigste ekstremvæertyper i Norge

Ekstremvær i Norge – hvilke typer og hvorfor blir de viktigere?

Ekstremvær omfatter de hendelsene som gir størst skade og utfordringer for samfunnet: hetebølger, styrtregn, flom, skred og kraftig vind. I et varmere og våtere klima øker både hyppighet og intensitet av slike hendelser. Dette gir nye utfordringer for beredskap, infrastruktur og helse.

Ekstremværtypene – hvordan endrer de seg?

Utforsk de viktigste typene ekstremvær i Norge. Hver type har sine egne trender, risikoer og samfunnseffekter.

Hetebølger og ekstrem varme

Hyppigere og mer intense hetebølger, spesielt i Sør-Norge og byer, øker helseproblemer, dødsfall og belastning på helsetjenester.

Styrtregn og ekstremnedbør

Oftere styrtregn om sommeren fører til overvann, flom og infrastrukturskader, og rammer små områder hardt og uforutsigbart.

Flom og overvann

Regnflommer blir vanligere i et varmere klima, og overvann i byer øker, spesielt ved styrtregn.

Skred

Økt nedbør og intense regnskyll gir flere jordskred, flomskred og sørpeskred, særlig i bratte, utsatte områder der jordsmonnet er mettet av vann.

Vind og storm

Sterk vind og stormer utfordrer infrastruktur, transport og strømforsyning. Trenden for vind er mer usikker enn for nedbør og temperatur, men enkelte områder kan oppleve flere episoder med ekstrem vind.

Eksempler på samfunnseffekter av ekstremvær

Ekstremvær påvirker ulike deler av samfunnet på forskjellige måter. Utforsk hvordan helse, infrastruktur, landbruk og natur rammes.

HELSE OG BEREDSKAP	INFRASTRUKTUR OG TRANSPORT	LANDBRUK OG MATFORSYNING	NATUR OG ØKOSYSTEMER
Hetebølger kan føre til økt dødelighet, flere sykehusinnleggelser og større press på helsevesenet. Overvann og flom kan gjøre det vanskelig å komme frem for ambulanser og redningstjenester. Ekstremvær kan kreve ekstra beredskap og evakuering, særlig for sårbare grupper. Ekstremvær kan også føre til psykiske belastninger og økt behov for informasjon og støtte. God varsling og tydelig informasjon kan redusere skadeomfanget og hjelpe folk å forberede seg.			

HELSE OG BEREDSKAP	INFRASTRUKTUR OG TRANSPORT	LANDBRUK OG MATFORSYNING	NATUR OG ØKOSYSTEMER
Flom, skred og styrtregn kan ødelegge veier, jernbane, broer og strømnnett. Dette gir store samfunnskostnader og kan føre til langvarige avbrudd i transport og forsyning. Ekstremvær kan også føre til stengte veier og forsinkelser i kollektivtrafikken.			

HELSE OG BEREDSKAP	INFRASTRUKTUR OG TRANSPORT	LANDBRUK OG MATFORSYNING	NATUR OG ØKOSYSTEMER
Tørke, styrtregn og flom kan skade avlinger, redusere matproduksjonen og gi økonomiske tap for bønder. Ekstremvær kan også føre til mangel på fôr og vann for husdyr. Klimaendringer kan gjøre det vanskeligere å planlegge og sikre stabil matforsyning.			

HELSE OG BEREDSKAP	INFRASTRUKTUR OG TRANSPORT	LANDBRUK OG MATFORSYNING	NATUR OG ØKOSYSTEMER

Ekstremvær kan føre til erosjon, tap av snø og is, og endringer i leveområder for dyr og planter. Skogbrannfare øker ved tørke, mens styrtregn kan gi flom og ødelegge habitater.

Endringer i naturen kan også påvirke friluftsliv, turisme og lokal økonomi. Bevaring av økosystemer er viktig for å møte fremtidens utfordringer.

Continue

Hva styrer risiko og usikkerhet i ekstremværframskrivninger?

Utforsk de viktigste kildene til risiko og usikkerhet når vi vurderer framtidig ekstremvær.

Naturlig variasjon og ekstreme utfall —

Ekstremvær er sjeldne hendelser med stor variasjon fra år til år. Selv i et varmere klima kan det komme rolige perioder, etterfulgt av ekstreme år. Naturlig variasjon gjør det vanskelig å forutsi nøyaktig når og hvor ekstremvær vil treffe.

Modellusikkerhet og scenario —

Ulike klimamodeller gir ulike svar, og valg av utslippsscenario påvirker framskrivningene. Usikkerheten øker jo lenger frem i tid vi ser, og flere modeller gir et mer robust bilde av mulige utfall.

Risiko og sannsynlighet

Begreper som "200-årsflom" eller "100-års nedbør" beskriver sannsynligheten for at en ekstremhendelse inntreffer i et gitt år – ikke at det faktisk skjer én gang hvert 200. år.

Test deg selv: Risiko og usikkerhet

Gjennomgå disse sentrale begrepene og se om du forstår dem.

Hva menes med naturlig variasjon i vær og klima?

Naturlig variasjon er naturlige svingninger i vær og klima fra år til år, som kan gi både rolige og ekstreme perioder, uavhengig av klimaendringer.

Hva er modellusikkerhet i klimaforskning?

Modellusikkerhet handler om forskjeller mellom klimamodeller og hvordan de beregner framtidens vær og klima, noe som gir ulike mulige utfall.

Hvordan brukes sannsynlighet og returperiode om ekstremhendelser?

Sannsynlighet og returperiode beskriver hvor sannsynlig det er at en ekstremhendelse inntreffer i et gitt år, ofte uttrykt som "100-års hendelse" eller "returperiode".

Hva menes med ekstremhendelser og "sort svane"?

Ekstremhendelser og "sort svane" er svært sjeldne, men svært alvorlige hendelser som kan overraske og ha store konsekvenser, selv om de er lite sannsynlige.

Hva er formålet med å bruke referanseperioder i klimascenarioer?

- ☐ Å forutsi de nøyaktige værforholdene for en spesifikk fremtidig dato.
- ☐ Å identifisere den mest nøyaktige klimamodellen.
- ☐ Å fastslå hyppigheten av naturkatastrofer i fortiden.
- ☐ Å etablere en grunnlinje for å sammenligne fremtidige klimafremskrivninger.

SUBMIT

CONTINUE

Gratulerer med å ha fullført kurset! Gjennom denne læringsreisen har du oppnådd verdifull innsikt og kunnskap om historisk, nåtida og framtidig klima i Norge.

