

Blir vinteren kortere der du bor?



Foto: Artranq, [iStock](#), [CC0](#)

Lærerhefte

Send inn elevenes forskning til CICERO senter for klimaforskning

Vi som forsker på klimaendringer ved Senter for klimaforskning i Oslo har veldig lyst til å samle inn resultatene til klassene. Vi ønsker å bruke dem til å forstå lokale forskjeller i hvordan vinteren har endret seg og til forskning knyttet til hvordan man kan formidle klimavitenskap. Resultatene kan også være spennende å bruke i møter med politikere og andre beslutningstakere når vi snakker med dem om hvordan klimaet i Norge endrer seg.

Hvis dere synes det er OK å dele funnene, send dem til kari.alterskjar@cicero.oslo.no

I dette opplegget skal elevene bruke reelle, lokale værdata og arbeide som forskere gjør, de skal lage hypoteser basert på lokale data og vurdere modeller for hvordan vinteren endrer seg der de bor.

Mål: å gi elevene en grunnleggende innføring i naturvitenskapelig forskning gjennom å løse en oppgave som oppleves relevant for dem. Mange ungdommer bruker snøen i vinterhalvåret til lek og idrett. Forskningen de skal utføre er knyttet til deres lokalområde og til et tema som angår deres fritid.

Oppdraget kort fortalt

- Lag en hypotese for hvordan datoen for første snøfall har endret seg i nærområdet.
- Bruk data fra målestasjoner og finn informasjon om når første snøfall kommer hvert år. Fremstill dette grafisk.
- Ble hypotesen bekreftet? Diskuter mulige årsaker til at datoen for første snøfall endrer seg/ikke endrer seg.
- Diskuter mulige årsaker til sprikende resultater i klassen (feilkilder) og hvilke konklusjoner som kan trekkes fra hver enkelt løsning og fra et sett med flere svar. Hvordan ville man gått videre i forskningen om funnene spriker?
- Bruk funnene til å lage en hypotese for hvordan vinteren ser ut rundt 2050.
- Sjekk hvordan hypotesen deres stemmer med hvordan klimamodeller beregner antallet dager med snø i nærområdet i fremtiden ([Se Norge - Se snøkart og klimakart for hele Norge](#)).
- Diskuter hvordan denne sammenligningen påvirker tilliten dere har til funnene deres og til klimamodellen som er brukt her. Hvordan påvirkes tilliten til forskning av at hypoteser testes med flere ulike metoder eller datasett?
- Studér forskjellen mellom antall snødager i en fremtid med høye klimagassutslipp vs en fremtid med lavere utslipp. Hva har utslippsreduksjon å si for vinteren rundt 2050 (når deres barn er ca like gamle som dere er nå)?

Oppgaven åpner for diskusjon av:

- Generell forskningsmetode/den vitenskapelige metode
- Hypotesetesting
- Grafisk fremstilling av data
- Kvalitet på data og manglende data
- Tydeliggjøring av kilder
- Konklusjoner basert på faktiske funn og ikke andres funn eller egne antakelser
- Tillit til forskning
 - o Hvordan blir tilliten til funnene påvirket om flere grupper finner/ikke finner samme svar?
 - o Hvordan blir tilliten påvirket av resultater fra flere ulike metoder for å undersøke samme hypotese?
 - o Kritisk tilnærming og verdien av kontinuerlig testing av eksisterende kunnskap.

Læreplanen

Opplegget om klimaendringer lokalt tar inn momenter fra begge kjerneelementene Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter og Jorda og livet på jorda. Det kan også knyttes til det tverrfaglige temaet Bærekraftig utvikling med elevaktive arbeidsmåter. Man kan vinkle opplegget slik at man også tar inn matematikk, norsk og samfunnsfag.

I naturfag på ungdomstrinnet kan opplegget knyttes til følgende kompetansemål:

- stille spørsmål og lage hypoteser om naturfaglige fenomener, identifisere avhengige og uavhengige variabler og samle data for å finne svar
- analysere og bruke innsamlede data til å lage forklaringer, drøfte forklaringene i lys av relevant teori og vurdere kvaliteten på egne og andres utforskinger
- bruke og lage modeller for å forutsi eller beskrive naturfaglige prosesser og systemer og gjøre rede for modellenes styrker og begrensninger
- gi eksempler på dagsaktuell forskning og drøfte hvordan ny kunnskap genereres gjennom samarbeid og kritisk tilnærming til eksisterende kunnskap
- beskrive drivhuseffekten og gjøre rede for faktorer som kan forårsake globale klimaendringer

Man kan også kombinere opplegget med norsk, gjennom kompetansemålet

- bruke fagspråk og argumentere saklig i diskusjoner, samtaler, muntlige presentasjoner og skriftlige framstillinger om norskfaglige og tverrfaglige temaer

og for matematikk:

- modellere situasjoner knyttet til reelle datasett, presentere resultatene og argumentere for at modellene er gyldige

Mulige utvidelser:

- Elever som kan koding kan bruke dette for å hente ut ønsket dato fra datasettet de laster ned og eventuelt til å midle over datoer i et tiår.
- Sjekk siste dato om våren hvor det ligger snø på bakken. Ved å kombinere med dato for første snøfall kan man få et mål på lengden på vinteren.
- Sjekk for ulike steder i Norge, f.eks. der elevene har venner eller familie, og sammenlign resultatene. Hvorfor varierer resultatene? (Lokale variasjoner, ulike klimasoner)
- Se på andre værparametere – nedbør den dagen det regner mest, høyeste temperatur som sommeren/vinteren, osv.

Motivasjon

Start gjerne med å motivere til oppgaven ved å snakke om hva vinteren betyr for elevene, gjerne før man sier hva oppdraget innebærer. Dette kan f.eks. gjøres ved å la elevene bidra til en ordsky basert på hva de liker å gjøre om vinteren. Diskuter hvilke av disse aktivitetene som krever snø.

Hva vet elevene om klimaendringer der de bor? Hvordan tror de det blir i fremtiden? Føler de at kunnskapen vi har om klimaendringer er relevant for deres liv?

Go to www.menti.com and use the code

Er det noe dere liker å gjøre om vinteren? Mentimeter

kjøre tråkemaskin
drikke noe varmt
gå på skjøter
skjær torske tunge
leke i snøen
gå tur
kakao
stå på ski
ake
spill
slalom
ski tur
snøballkrig
bake
være inne
være ute
spøll
stå på slalom
snøbryting
stå på slalom
kjøre snøscooter
snøskuter
ski turer
gå på tur
ishockey
tenne bål
hiv snø bål
sove
skøyter


19

1. Start med å lage en hypotese

Elevene lager en hypotese for hvordan datoen for første snøfall har endret seg for det stedet dere skal undersøke.

2. Data – finn en målestasjon i nærheten på yr.no

Hvorfor må vi velge en stasjon som har vært i drift lenge om vi skal si noe om klimaets utvikling? Klima er gjennomsnittlig vær over tid. Været varierer mye fra år til år, men tar vi et gjennomsnitt over flere år, og dette endrer seg, så kan vi også si at klimaet endrer seg.

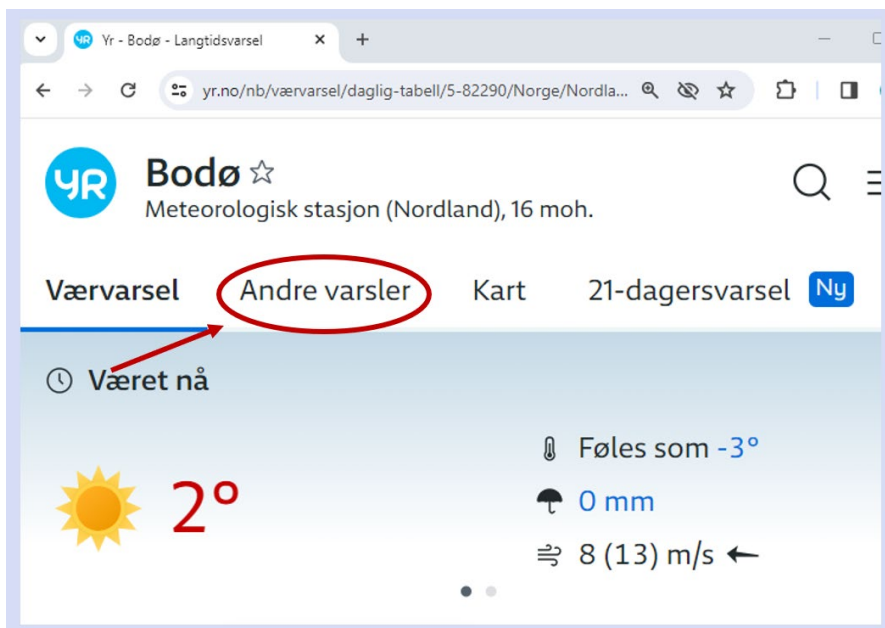
Gå inn på yr.no og søk opp stedet du vil undersøke. Trykk på «Andre varsler» slik bildet under viser. Du får da opp målestasjoner i nærheten. Om du trykker på stasjonen og videre på  så vil du få opp informasjon om hvor lenge stasjonen har vært i drift. Stasjonen du bruker bør minst ha data fra tidlig 1960-tall og frem til i dag.

Nedenfor er det en liste med stasjoner som vi vet har lang måleserie for snødekke. Om dere vil bruke andre, og kanskje nærmere stasjoner, anbefaler vi at læreren på forhånd sjekker yr.no for å finne stasjoner med tilstrekkelig lang måleserie og at de følger neste steg i veiledningen og sjekker at det foreligger data om snødekke på nettsiden til Norsk klimaservicesenter.

Foreslåtte stasjoner:

- Tromsø
- Bodø VI
- Buran (Levanger)
- Bergen Florida
- Oslo Blindern

2.1:



2.2:

YR Bodø ☆
Meteorologisk stasjon (Nordland), 16 moh.

Værvarsel **Andre varsler** Kart 21-dagersvarsel **Ny** Hav og kyst Detaljer

Nettkameraer

Molobukta
1 km fra Bodø, 0 moh.

Bodø
1,4 km fra Bodø, 21 moh.

Bodø Ferje
1,9 km fra l

Nærmeste målestasjoner

Bodø VI
16 moh., 0 km fra Bodø

Temperatur Nedbør Vind

Temperatur kl. 10:00
2,1°

Bodø - Skivika
5 moh., 4,6 km fra Bodø

Temperatur Nedbør

Temperatur kl. 10:00
2,1°

2.3:

YR Bodø ☆
Meteorologisk stasjon (Nordland), 16 moh.

Værvarsel Andre varsler Kart 21-dagersvarsel **Ny** Hav og kyst Detaljer >

Siste 13 måneder Siste 30 dager Siste 24 timer Datosøk

Bodø VI målestasjon **i**

Om Bodø VI målestasjon

Stasjonen ligger i Bodø kommune, 16 moh. Stasjonen ble opprettet i januar 1953. Stasjonen måler temperatur, nedbør, snødybde og vind. Det kan mangle data i observasjonsperioden. Stasjonen har id SN82290.

3. Hent ut data fra [Norsk klimaservicesenter](https://seklima.met.no/observasjoner/)

Hent ut data for målestasjonen vi fant på yr.no. Vi skal sjekke dato for første snøfall og velger derfor **snødekke** som «værelement» på siden. Fyll inn som bildet under viser. For å finne snødekke, trykker dere på listeknappen til høyre for feltet med «værelement».

Trykk «vis resultat» og last ned som xlsx (excel-format). Da får dere en fil som ligner den helt til høyre i bildet under.

The image shows a browser window with the URL <https://seklima.met.no/observasjoner/>. The page title is "NORSK KLIMASERVICESENTER" and the sub-header is "OBSERVASJONER OG VÆRSTATISTIKK". The main heading is "Sekllima Observasjoner og værstatistikk".

Search filters are visible:

- Tidsopplosning:** Døgn
- Værelementer:** Snødekke (selected)
- Tidsrom:** Valgfri periode
- Fra:** 01/01/1950
- Til:** 13/03/2024
- Stasjonsnavn eller nummer:** Bodø VI

Annotations on the website screenshot:

- Red boxes highlight the "Døgn" dropdown, the "Snødekke" button, the "Valgfri periode" dropdown, the "01/01/1950" date field, the "13/03/2024" date field, and the "Bodø VI" station selection.
- A red box highlights the list icon (three horizontal lines) next to the "Snødekke" button, with an arrow pointing to it and the text: "Trykk her for å finne 'Snødekke'".
- Another red box highlights the "01/01/1950" date field with the text: "Målserien bør starte senest i 1960.".
- A third red box highlights the "13/03/2024" date field with the text: "Her kan dere velge dagens dato.".

At the bottom of the website screenshot is a green button labeled "VIS RESULTAT".

On the right, an Excel spreadsheet shows the resulting data. The columns are: 1. Navn, 2. Stasjon, 3. Tid(norsk r), 4. Snødekke. The data rows show daily snow cover measurements for Bodø VI from 01.01.1954 to 15.02.1954.

1	Navn	Stasjon	Tid(norsk r)	Snødekke
2	Bodø Vi	SN82290	01.01.1954	0
3	Bodø Vi	SN82290	02.01.1954	0
4	Bodø Vi	SN82290	03.01.1954	4
5	Bodø Vi	SN82290	04.01.1954	4
6	Bodø Vi	SN82290	05.01.1954	0
7	Bodø Vi	SN82290	06.01.1954	3
8	Bodø Vi	SN82290	07.01.1954	4
9	Bodø Vi	SN82290	08.01.1954	4
10	Bodø Vi	SN82290	09.01.1954	4
11	Bodø Vi	SN82290	10.01.1954	4
12	Bodø Vi	SN82290	11.01.1954	4
13	Bodø Vi	SN82290	12.01.1954	4
14	Bodø Vi	SN82290	13.01.1954	4
15	Bodø Vi	SN82290	14.01.1954	4
16	Bodø Vi	SN82290	15.01.1954	4
17	Bodø Vi	SN82290	16.01.1954	4
18	Bodø Vi	SN82290	17.01.1954	4
19	Bodø Vi	SN82290	18.01.1954	4
20	Bodø Vi	SN82290	19.01.1954	4
21	Bodø Vi	SN82290	20.01.1954	4
22	Bodø Vi	SN82290	21.01.1954	4
23	Bodø Vi	SN82290	22.01.1954	4
24	Bodø Vi	SN82290	23.01.1954	4
25	Bodø Vi	SN82290	24.01.1954	4
26	Bodø Vi	SN82290	25.01.1954	4
27	Bodø Vi	SN82290	26.01.1954	4
28	Bodø Vi	SN82290	27.01.1954	4
29	Bodø Vi	SN82290	28.01.1954	4
30	Bodø Vi	SN82290	29.01.1954	4
31	Bodø Vi	SN82290	30.01.1954	4
32	Bodø Vi	SN82290	31.01.1954	4
33	Bodø Vi	SN82290	01.02.1954	4
34	Bodø Vi	SN82290	02.02.1954	4
35	Bodø Vi	SN82290	03.02.1954	4
36	Bodø Vi	SN82290	04.02.1954	4
37	Bodø Vi	SN82290	05.02.1954	4
38	Bodø Vi	SN82290	06.02.1954	3
39	Bodø Vi	SN82290	07.02.1954	3
40	Bodø Vi	SN82290	08.02.1954	3
41	Bodø Vi	SN82290	09.02.1954	3
42	Bodø Vi	SN82290	10.02.1954	3
43	Bodø Vi	SN82290	11.02.1954	3
44	Bodø Vi	SN82290	12.02.1954	3
45	Bodø Vi	SN82290	13.02.1954	3
46	Bodø Vi	SN82290	14.02.1954	3
47	Bodø Vi	SN82290	15.02.1954	4

4. Registrer data for første snøfall i excel-malen

Malen gjøres først tilgjengelig for elevene.

Se på dataene dere lastet ned. For hver vintersesong henter dere ut datoen hvor det er målt snø første gang. Dette er første dato om høsten/tidlig vinter hvor «snødekke» er målt til større enn null. Skalaen er 0-4, der 0 symboliserer barmark over alt og 1-4 symboliserer gradvis større snødekke. Begynn gjerne å lete etter snødekke større enn null i september for hver sesong.

Legg inn dato for første snøfall i excel-malen for hver vintersesong.

Vi må ta gjennomsnitt over flere år om vi skal skille variasjoner i vær fra klimaendringer. Excel-malen gir dere gjennomsnittsdatoen for første snøfall hvert tiår. Dere bør ha data for minst 7 av 10 år i tiårsperioden for å kunne ta den med i beregningene deres.

Manglende data: Hvis det er mange datoer uten observasjoner om høsten, så er det hull i måleserien. Da ser vi bort i fra det året og lar feltet stå tomt i excel. Bla dere videre til neste høst å gå videre derfra. Andre ting som kan tyde på feil i måledataene er om det ikke snør før nyttår i et område der det «alltid» er snø, som høyt til fjells eller langt mot nord.

The screenshot shows the Excel ribbon with the 'Home' tab selected. Below the ribbon, the active cell is G9. The spreadsheet content is as follows:

	A	B	C	E
1	Data fra Norsk Klimaservicesenter. Datasettet viser dato for første snøfall hver vintersesong. Begynn å lete etter snødekke høyere enn 0 hver september. Dere bør ha data for minst 7 av 10 sesonger i tiårsperioden for å ta den med i beregningene deres.			
2				
3				
4	Om det er mange datoer uten observasjoner om høsten, så er det hull i måleserien. Hopp over denne vintersesongen å la feltet stå tomt.			
5				
6				
7	Vintersesong	Dato sesongens første snøfall		Gjennomsnitt for hvert tiår
8	1950/1951		1950-tallet	#DIV/0!
9	1951/1952			
10	1952/1953			
11	1953/1954			
12	1954/1955			
13	1955/1956			

5. Fremstill funnene grafisk

Lag et plott som viser gjennomsnittlig dato for første snøfall for hvert tiår.

- Finner dere at dato for første snøfall endrer seg? Hvorfor er det/er det ikke slik?
- Diskuter mulige årsaker til sprikende resultater i klassen (feilkilder) og hvilke konklusjoner som kan trekkes fra hver enkelt løsning og fra et sett med flere svar. Man kan stole mer på funnene om flere finner det samme.
- Hvordan ville man gått videre i forskningen om funnene spriket? Man ville grave dypere for å finne årsaken til ulikhetene å gjenta eksperimentet. Det er dette som er den vitenskapelige metode. Noen ganger, som her, kan man gå igjennom dataene en gang til eller sammenligne to grupper for å se hvilke år resultatene spriker og deretter sjekke rådataene. I andre og mer komplekse studier må man kanskje gjøre nye beregninger eller bygge nye klimamodeller for å teste hypotesene igjen. Vi jobber hele tiden mot at usikkerheten i svarene skal ned og for å kunne gi sikrere svar på hva som skjer med klimaet i dag og på hva som kommer til å skje i fremtiden. Husk å være like kritisk til egne funn som til andres. Det er fort gjort å gjøre feil og vi forskere er glade for at andre gjentar våre eksperimenter og sjekker resultatene.

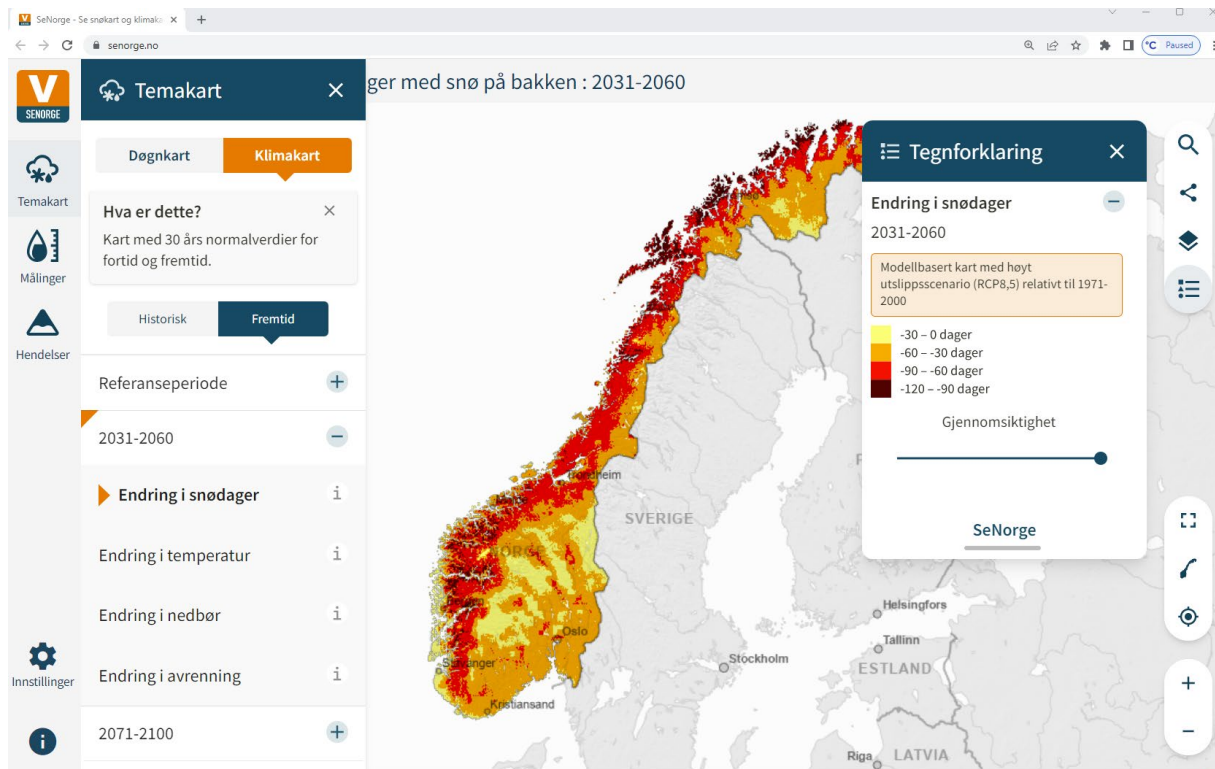
6. Bruk funnene deres til å lage en hypotese for hvordan vinteren vil se ut i deres nærrområde rundt år 2050.

Diskuter. Rundt 2050 er deres unger ca like gamle som det dere er i dag. Hvilken type vinter skal de leke i?

7. Sammenlign hypotesen din med hvordan klimamodellene mener vinteren blir i fremtiden

Gå inn på senorge.no, trykk på «temakart» -> «Klimakart» -> «Fremtid» og se på «Endring i snødager» for perioden 2031-2060. Du kan zoome inn på din del av landet.

- Hvilken endring i antallet snødager beregner modellen? Hva betyr egentlig dette? Om antallet snødager reduseres med 60 til 90 dager, betyr snøen ligger to til tre måneder kortere om vinteren enn den gjør i dag. Noen steder vil dette innebære at vi i en gjennomsnittlig vinter ikke har snø på bakken. Dette vil være tilfelle om gjennomsnittlig snølengde var under to måneder i perioden 1971-2000.
-
- Hvordan er dette tallet sammenlignet med hypotesen du laget fra observerte data? Grunnoppgaven her ser på mulig forskyvning av når første snø faller og er ikke direkte sammenlignbart med lengden på sesongen. For enkelhets skyld kan vi anta at antallet snødager om våren endres på samme måte som om høsten.
- Hvordan påvirker denne sammenligningen tilliten vi kan ha til modellen som er brukt her? Om tallene er like eller nære hverandre, har vi to ulike metoder som har samme resultat (bruk av observasjoner og klimamodeller). Da øker tilliten vi har til resultatene.



8. Mulig utvidelse: Sammenlign lengden på vinteren i to ulike fremtider

På senorge.no kan dere også se på tidsperioden 2071-2100. Her kan dere se endring i snø dager for to ulike fremtider – én hvor vi lever omtrent som nå og ikke reduserer utslippene våre («Endring i snø dager høye utslipp») og én hvor vi gjør en del for å redusere utslipp («Endringer i snø dager middels utslipp»). Ved å sammenligne disse kan dere se effekten av å endre utslipp.

- Diskuter hvor mye endring av klimagassutslipp har å si for lengden på vinteren der dere bor.
- Hva tror dere er grunnen til at vi ikke kan velge mellom høye og middels utslipp når vi ser på endringene i perioden 2031-2060? Det er fordi klimagassene lever så lenge og havet bruker så mye tid på å endre temperatur at klimaet rundt 2050 i stor grad er bestemt av de utslippene vi allerede har sluppet ut.

9. Mulig tillegg: Send inn forskningen deres til CICERO senter for klimaforskning

Vi som forsker på klimaendringer ved Senter for klimaforskning i Oslo har veldig lyst til å samle inn resultatene til klassene deres. Vi ønsker å bruke dem til å forstå lokale forskjeller i hvordan vinteren har endret seg og til å bruke dem i forskning knyttet til hvordan man kan formidle klimavitenskap. Resultatene kan også være spennende å bruke i møter med politikere og andre beslutningstakere når vi snakker med dem om hvordan klimaet i Norge endrer seg.

Hvis dere synes det er OK å dele funnene, send dem til kari.alterskjar@cicero.oslo.no