

KUNNSKAP GJENNOM OBSERVASJONER

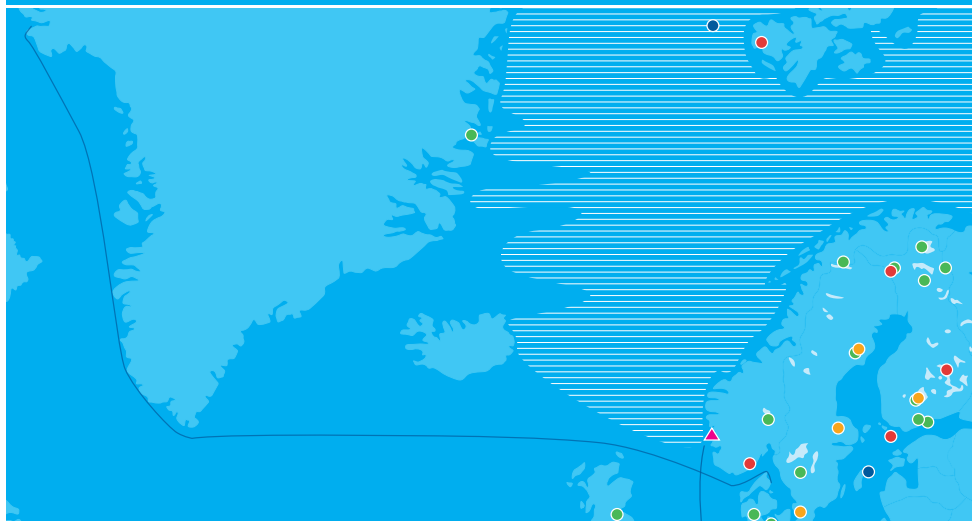




Foto — Geir Barsteid, Svalbardposten

Dramatiske klimaendringer på Norges nordligste utpost

Klimaendringene gjør seg gjeldene over hele verden. Varmerekordene hagler inn. De mest oppsiktsvekkende rekordene har kommet fra Arktis, der lufttemperaturene både på Svalbard og Nordpolen de siste vintrene har vært opptil 20 grader over det som er normalt for årstiden. Med mildere vær kommer mer nedbør og ekstremvær. På tampen av 2015 mistet to mennesker livet og mange flere hjemmene sine i Longyearbyen på Svalbard da et snøras traff et boligområde.



Foto forside

Markus Fiebig, NILU

Stefan Sobolowski, Uni Research

Emil Jeansson, Uni Research

VERDENS CO₂-UTSLIPP UNDER LUPEN

Under klimatoppmøte i Paris inngikk mer enn 190 land en global klimaavtale der de ble enige om å begrense den globale oppvarmingen til under 2 grader. Nasjonene har meldt inn løfter til FN om reduksjoner i CO₂-utslippene, men hvordan kan vi være sikker på at de innrapporterte klimatiltakene fører til reelle utslippskutt?

Svaret er et stortilt europeisk målenettverk som skal sikre pålitelige karbonmålinger i hele klimasystemet.

EU og Norge har satt seg som mål å samlet kutte 40 prosent av klimagassutslippene innen 2030, sammenliknet med 1990. Det nye målenettverket vil bli et viktig verktøy for å kunne verifisere om de lykkes med dette.

«Aldri før har det vært viktigere for myndigheter og samfunn å ha tilgang til pålitelig informasjon om klimagassutslipp, for å kunne vurdere klimapolitikkenes virkemidler og forpliktelser.»

Professor Truls Johannessen,
Uni Research, Universitetet i Bergen,
Bjerknessenteret for klimaforskning

NYTT MÅLENETTVERK SKAL OVERVÅKE CO₂-UTSLIPPENE I EUROPA

Det europeiske målenettverket *Integrated Carbon Observation System* (ICOS) ble opprettet i 2015 for å etablere et kontinuerlig observasjonssystem, som måler konsentrasjoner av klimagasser i atmosfæren, vegetasjon på land og i havet, som deretter brukes til å beregne klimagassutslipp og hvordan disse er fordelt geografisk. Dette gjøres uavhengig av nasjonenes rapporteringer om utslippskutt til FN, og er derfor et viktig måleverktøy som kan bidra til at nasjonene holder sine utslippsforpliktelser.

ICOS skal sørge for:

- tilstrekkelige målestasjoner på land, i hav og atmosfære
- systematiske observasjoner
- standardiserte målekriterier
- lett tilgjengelige og sporbare data

Formålet med ICOS er å produsere høykvalitetsdata av CO₂, metan og andre drivhusgasser i luft, i havet og på land og samspillet mellom disse. Det europeiske forskernettverket samarbeider med tilsvarende regionale nettverk i verden, som tilsammen gir et globalt bilde av klimagassutslippene.

Hovedkontoret for ICOS ligger i Finland.



HVA ER ICOS NORGE?

De nasjonale stasjonsnettverkene er selve ryggraden i det europeiske observasjonssystemet ICOS. I Norge er dette ivaretatt av ICOS Norge, som måler og kvantifiserer konsentrasjonene av drivhusgasser som CO₂ og metan i atmosfæren, i havet og på land. ICOS Norge omfatter derfor målestasjoner på land, i havet og atmosfæren for å kunne fremskaffe vitenskapelige data på hele karbonkretsløpet.

ICOS Norge er et nasjonalt målenettverk som består av:

- to atmosfærestasjoner
- fire havstasjoner
- en landstasjon

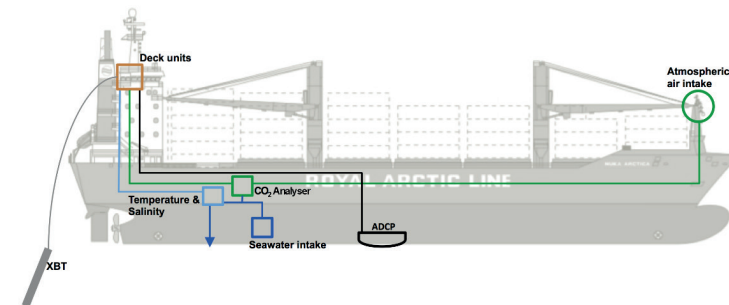
Uni Research koordinerer den norske innsatsen i samarbeid med Geofysisk Institutt, Universitetet i Bergen og Bjerknessenteret for klimaforskning.

Målestasjonene er driftet av NILU – Norsk institutt for luftforskning (atmosfærestasjoner), Universitetet i Bergen, Uni Research og Norsk Polarinstitutt (havstasjoner) og Norsk institutt for bioøkonomi (landstasjon). I tillegg deltar forskere fra CICERO Senter for klimaforskning.



Professor Truls Johannesen
ved Uni Research og UiB
leder ICOS Norge.

Foto — Jill Johannessen, UiB



Frivillige skipsobserasjoner

Frakteskipet Nuka Artica seiler jevnlig mellom Danmark og Grønland. På skipet har ICOS Norge og internasjonale samarbeidspartnere installert måleutstyr, som inkluderer målinger i luft og sjøvann, CO₂-analyser, temperatur og saltinnhold. Mer informasjon finnes på: nuka.uib.no

Foto — Royal Arctic Line

Illustrasjon — Royal Arctic Line, modifisert av Meike Becker og Are Olsen, UiB

KARBONSYKLUSEN – CO₂



ICOS målenettverk er viktig for å kontrollere om nasjonene holder sine utslippsforpliktelser. CO₂-innholdet i atmosfæren øker med 4,55 GtC per år. Hav og vegetasjon på land tar opp store mengder CO₂ fra luften. Det er derfor viktig å fullt ut forstå samspillet mellom hav, land og atmosfære.

1
Atmosfæren

2

Årlig karbonopptak
biomassen
+ menneskeskapt:
3,0
GT

3

Årlig utveksling
av karbon
hav-atmosfære
+ menneskeskapt:
2,6
GT

4

Tundraen

5

Biomassen

6

Nær overflaten/
dyphavet

7

Jordsmonnet

10

Berggrunnen

1. Atmosfæren: I dag er det rundt 850 Gt karbon i atmosfæren, omtrent 260 Gt mer enn i førindustriell tid. Denne økningen i atmosfærisk CO₂ er av de viktigste årsakene til de pågående klimaendringene.

2. Atmosfærisk CO₂ blir kontinuerlig tatt opp av økt skog og plantevekst gjennom fotosyntesen, hovedsakelig om sommeren. Om vinteren dominerer respirasjonen, og mesteparten av karbonet som er bundet opp blir tilbakeført.
I dag tar økt skog og plantevekst opp rundt 3 Gt mer karbon årlig sammenlignet med førindustriell tid.

3. Utveksling av karbon mellom havet og atmosfæren skjer fordi CO₂ er en gass som er løslig i vann.
Høyere andel av karbondioksid i atmosfæren fører til at mer CO₂ løses opp i havet, en prosess som igjen fører til havforsuring.

4. Tundraen: Det ligger lagret rundt 1500 Gt karbon i den nordlige permafrostregionen. Dette er mer enn tre ganger så mye karbon som i den landbasert vegetasjonen, eller rundt 150 år med dagens menneskeskapt CO₂-utslipp.

5. Biomassen: Omtrent 2 500 Gt karbon er lagret på land, særlig i form av vegetasjon og jordsmonn.

6. Nær overflaten tar marint plankton opp oppløst CO₂ gjennom fotosyntesen. Planktonet synker senere til dyphavet, som gir langtidslagring av karbon. Utvekslingen av CO₂ fra overflaten til dyphavet er også styrt av havsirkulasjonen og blanding i havet.
Dyphavet lagrer store mengder karbon, omtrent 37 100 Gt, i form av oppløst uorganisk karbon. I havets overflate finner vi til sammenligning bare 900 Gt karbon.

● Naturlige komponenter

● Menneskeskapt komponenter

8

9,2
GT PER ÅR

Brenning av fossilt brennstoff
og sementproduksjon

9

1,0
GT PER ÅR

Endring av landskap gjennom
landbruk og avskoging

7. Jordsmonnet: Jordsmonnet binder store mengder CO₂ i form av tidligere biomasse som lagres på landjorden. Karbon fra vegetasjon omdannes til CO₂ eller metan, som begge er klimagasser. Balansen mellom utslipp og deponering av klimagasser i jordsmonnet er avhengig av vegetasjonstype, kultivering, fuktighet og temperatur.

8. Brenning av fossilt brennstoff og sementproduksjon står for utslipp av omtrent 9,2 Gt av karbon til atmosfæren årlig.

9. Endring av landskap gjennom landbruk og avskoging fører til at mer CO₂ blir sluppet ut i atmosfæren.

10. Berggrunnen: Gjennom millioner og milliarder av år, har tidligere biomasse, via jordsmonnet, blitt lagret i sedimentære lag i berggrunnen. Dette kjenner vi i dag som kull og oljeforekomster.

11. Menneskeskapt og naturlig: Den globale karbonsyklusen som vist her består av naturlige (blått) og menneskeskapt (oransje) komponenter. Tallene for menneskeskapt påvirkninger gjelder gjennomsnittet i 2005–2015. Frem til i dag har menneskelig aktivitet sluppet ut mer enn 500 gigatonn (Gt) karbon til atmosfæren. Omtrent halvparten av dette har blitt absorbert i havet og av biomassen på land.

Uten disse lagrene ville nivået av karbondioksid i atmosfæren vært mer enn 100 ppm høyere enn den nåværende observerte 400 ppm. Derfor fungerer både land og hav som en buffer mot økning av karbondioksidmengden i atmosfæren, og bremser temperaturøkningen grunnet CO₂.

Karbonbudsjettet for atmosfæren, landjorden og havet er representative for de siste årene og er hentet fra Global Carbon Budget 2016.

Kilde — Bjerknessentert ved Jerry Tjiputra, Uni Research og Are Olsen, Universitetet i Bergen
Illustrasjon — Haltenbanken

HAVTEMATISK SENTER MED HOVEDSETE I BERGEN

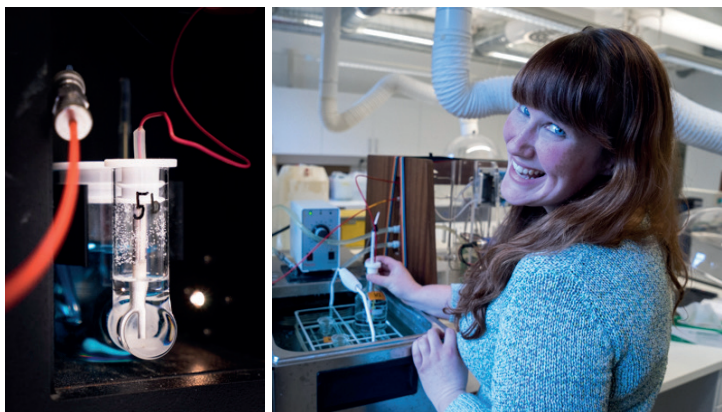
Det havtematiske senteret er en sentral enhet i det europeiske målenettverket og har ansvar for kvalitetskontroll og utvikling av felles målerutiner og kriterier for havmålinger.

Tjueen stasjoner bidrar til å overvåke karboninnholdet i Nord-Atlanteren, Middelhavet og Østersjøen. Dataene skal brukes til å beregne havets rolle i karbonkretsløpet, særlig opptak av menneskeskapte utslipp av drivhusgasser.

Karbonovervåkingen i havet omfatter flere ulike målemetoder:

- Måleutstyr installeres på kommersielle fartøy og forskningsskip som krysser havområder (se blå streker på kart).
- Målinger utføres på faste målestasjoner ved hjelp av målerigger og ved jevnlig prøvetaking fra båt.
- Prøvetaking fra forskningsskip på tokt.

Uni Research koordinerer ICOS Havtematisk senter i samarbeid med Universitetet i Bergen og Bjerknessenteret for klimaforskning.



Bit for bit

Overingeniør Kristin Jackson analyserer CO₂-innhold og saltkonsentrasjoner fra innsamlede vannprøver ved Det havtematiske senteret i Bergen, som er lokalisert på Bjerknessenteret.

Foto — Jill Johannesen, UiB



LÆR MER OM ICOS NORGE

Besøk vår nettside no.icos-cp.eu

ICOS Norge og ICOS Havtematisk senter

Kontakt:

Truls Johannessen — Uni Research og Universitet i Bergen
mobil — 915 38 169
e-post — truls.johannessen@uib.no

E-post — icos-norway@uni.no
Besøksadresse — Allégaten 70, 5007 Bergen
Postadresse — Postboks 7810, 5020 Bergen

ICOS Havtematisk senter

E-post — icos-otc@uni.no
Twitter — @OTCCO2
Hjemmeside — otc.icos-cp.eu
ICOS hovedkontor — icos-ri.eu

