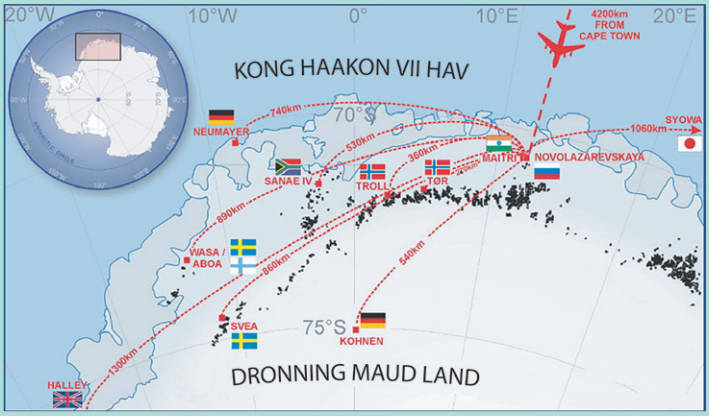
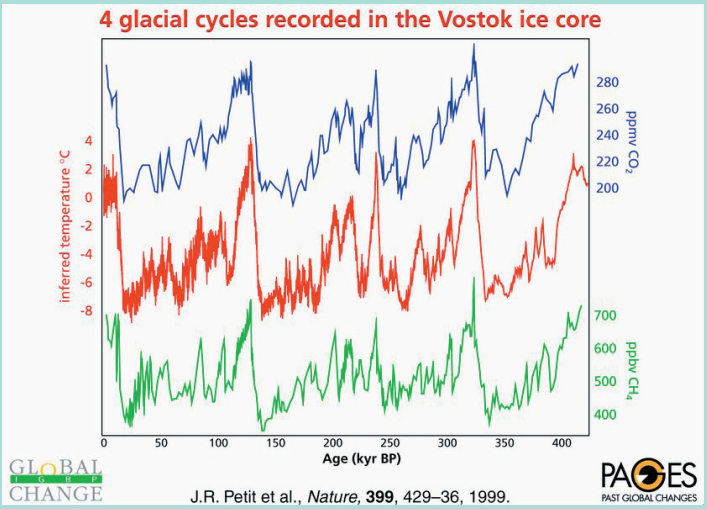
Atmosfæreforskning og overvåking ved Troll

Atmosfæren er en av grunnforutsetningene for livet på jorden. Den er et bevegelig medium som hurtig transporterer forskjellige stoffer over lange avstander, også miljøgifter som spres globalt. F.eks. kan utslipp av skadelige stoffer i Norge nå pingvinene i Antarktis i løpet av et par år. Atmosfæreforskningen ved den norske forskningsstasjonen Troll i Antarktis er et norsk bidrag til studier av globale miljøproblemer.



Troll og andre stasjoner i Dronning Maud Land.



Data fra iskjerner i Antarktis som viser temperatur beregnet ut fra vannets sammensetning, karbondioksid- og metankonsentrasjon fra innfrosne bobler i isen. Istidssyklusene på ca. 100 000 år vises tydelig i dissa dataene

Flere av miljøgiftene lagres i de kalde polarområdene. Overvåking av disse stoffene er viktig for å forstå hvordan de påvirker naturen. Denne kunnskapen danner grunnlag for miljøforvaltningen av Antarktis. Antarktis er stort, og vi vet ytterst lite om regionale effekter av klimaforandringer. Stoffer som påvirker klimaet spres globalt, og i Antarktis finnes få stasjoner som overvåker disse. Forskningen ved Troll blir derfor viktig for å skaffe ny kunnskap om hvor rask spredningen er, og hvordan stoffene fordeles Dronning Maud Land.

I løpet av det internasjonale polaråret 2007-08 skal alle lands polarforskere samle kreftene for å studere store vitenskapelige spørsmål, og Norge skal bidra i flere internasjonale overvåkingsprogrammer. En samordnet atmosfæreforskning mellom alle stasjonene i Dronning Maud Land gjør det mulig å gjennomføre detaljerte, regionale studier i løpet av denne internasjonale satsingen. Norske forskere vil spille en sterk rolle i dette arbeidet. Prosessene som gjør at miljøgifter samles i polarområdene skal studeres videre gjennom sammenlignbare studier med måleprogram som Norsk institutt for luftforskning, NILU, driver på Zeppelinfjellet i Ny-Ålesund på Svalbard. Ved Troll skal studier av atmosfærens kjemiske sammensetning kombineres med strålingsmålinger og klimastudier, og NILU har startet et forprosjekt som blant annet måler variasjoner i ultrafiolett stråling.

Polområdene har uvanlig store variasjoner i stråling, nedbørsmengde og temperatur i løpet av året. Forskjellige stoffer gir veldig ulik belastning på miljøet i de forskjellige sesongene. Gjennom sammenlignbare studier i Ny-Ålesund og på Troll kan vi lære hvilke fysiske forandringer som faktisk styrer de kjemiske stoffenes atmosfærekjemi fordi stedene har mange likheter, men samtidig ulikheter. Gjennom å se på kontrastene for samme fenomen, der alt utenom en fysisk egenskap er likt på de to stedene, kan vi lære hvordan den avvikende egenskapen påvirker akkurat ett enkelt fenomen.
Gjennom prosjektet European Ice Coring in Antarctica (EPICA) har europeiske forskere boret ut kjerner fra isen som viser atmosfærens kjemiske sammensetning så langt som 900 000 år tilbake i tid. Iskjernene analyseres og informasjonen tolkes. Klimaet påvirker hvordan forurensende stoffer kommer til atmosfæren (f. eks. øker mengden salt i luften over havet hvis det blåser mer), hvordan

de transporteres med luften, hvordan de forvandles i luften (påvirkes direkte av temperaturen) og hvor effektivt de lagres (gjennom f. eks. endring i nedbørsmengde). Det er nødvendig å forstå alle disse sammenhengene for å kunne gjøre sikre tolkinger av variasjonene i iskjerner.

Troll ligger ved en skråning opp mot et høyplatå, hvilket er ganske unikt for forskningsstasjoner i Antarktis, da de fleste enten ligger ved kysten eller langt inne på platået. Studier ved Troll kommer derfor til å gi ny kunnskap, spesielt om hvor mye og hvor ofte havpåvirket luft (med f. eks. høyt saltinnhold) faktisk når opp til platået der iskjernene bores. Denne kunnskapen er av stor vitenskapelig, men også allmenn interesse.

Miljøovervåking ved Troll

- Bidrar til internasjonale program og gir mulighet til å være pådriver i utviklingen av innholdet i forskningen i Dronning Maud Land under Det internasjonale polaråret 2007-08.
- Gir kunnskap om belastning av miljøgifter som brukes til forvaltning av naturen i det norske kravområdet i Antarktis.
- Gir kunnskap om stoffer som påvirker klimaet i Antarktis.
- Gjør det mulig å påvise klimaendringer.
- Muliggjør sammenlignende studier av kjemiske og fysiske prosesser gjennom parallelle studier på Svalbard.
- Gir basiskunnskaper som øker mulighetene
  til å tolke signalene fra iskjerner som er boret fra Antarktisisen.
- Gir økt oppmerksomhet rundt polarområdene og globale miljøproblemer.

Menneskelig påvirkning av klimaet

Mennesket påvirker atmosfærens sammensetning på mange måter. To sentrale faktorer som vi er med på å endre, er drivhusgassene og partiklene i atmosfæren.

Drivhusgassene gjør det vanskeligere for bakkens infrarøde stråling å komme ut i universet, noe som gir økt temperatur ved bakken. Konsentrasjonen av drivhusgassene, f.eks. karbondioksid, metan og dinitrogenoksid (lystgass), har økt gjennom menneskelig aktivitet. Den viktigste drivhusgassen av alle er vanndamp. Fordi mengden vanndamp i atmosfæren øker når temperaturen øker, påvirkes den sterkt av mennesker. Dette leder til en fremskyndet temperaturøkning gjennom vannets drivhuseffekt.

Partikler i atmosfæren øker på grunn av menneskets forbruk av fossilt brensel. Partiklene sprer lys, noe som gjør at mer sollys spres tilbake ut mot universet før det når (og varmer opp) bakken. Flere partikler i atmosfæren vil derfor kjøle ned bakken og til en viss grad motvirke økningen av drivhusgasser. Partiklenes påvirkning på klimaet er fortsatt svært usikker, spesielt i polområdene.
Forskning ved Troll vil gi økt kunnskap om begge disse faktorene i Antarktis.

Miljø og klimaovervåking

Jordens klima varierer sterkt i tid og rom. Å oppdage og kvantifisere menneskeskapte forandringer i klimaet krever derfor overvåking flere steder på jorden samtidig.

Variasjonene i tid er spesielt problematiske, da døgn- og sesongsvariasjonene også varierer i styrke. Det finnes store, naturlige variasjoner fra de korteste tidsskalaene til hundretusentalls år (istidssyklusene) og lengre. For å skille menneskeskapte klimaforandringer fra de naturlige variasjonene kreves det derfor lange og nøyaktige tidsserier.

Langtidsovervåking ved Troll er derfor et viktig bidrag for å øke vår kunnskap om klimaet og miljøforandringer på en del av jorden der vitenskapelig i stor grad fortsatt mangler.

Forprosjektet som NILU driver ved Troll som forberedelse for et større, permanent program.

Norsk Polarinstitutt/Norsk institutt for luftforskning (NILU) 2005. Tekst: Kim Holmén, NILU, tel. 77 75 03 86, kim.holmen@nilu.no. foto: Ø. Mikkelborg