

DOKTORAND: Christine Smith-Johnsen
GRAD: Philosophiae doctor
FAKULTET: Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
INSTITUTT: Institutt for Geofag – Seksjon for Meteorologi og oseanografi
FAGOMRÅDE: Romfysikk/atmosfærekjemi
VEILEDERE: Frode Stordal og Yvan Orsolini
DISPUTASDATO: 18. desember 2017

AVHANDLINGENS TITTEL: *The winter polar middle atmosphere and its response to natural external forcing*

Jorda blir hele tiden bombardert med partikler fra sola, som sender ut partikler med kjempehøy energi i alle retninger. Noen av partiklene når ned til atmosfæren i polområdene. Her kolliderer de med atmosfæregassene, og vi får nord- og sørlyset. I tillegg vil denne «partikkelnedbøren» endre kjemien øverst i atmosfæren, som fører til nedbryting av ozon. I denne doktorgraden er det undersøkt hvor langt elektronene når ned i atmosfæren, og hvor langt den kjemiske responsen kan sees videre.

Studier av påvirkning fra sola er viktig for å undersøke energibalansen på Jorda. Det midterste høydelaget i atmosfæren vår, fra ca 50-150 km høyde, er følsomt for ytre påvirkning. I polområdene er det spesielt høyenergetiske protoner og elektroner fra Sola som står for påvirkningen. Partiklene kommer inn langs Jordas magnetfelt med høy fart og energi, og vil få nitrogen og oksygen i atmosfæren til å slå seg sammen og danne nitrogenoksid. Nitrogenoksidgass kan overleve lenge i atmosfæren, og kan blåse langt vekk fra der oppstod. Hvis gassen blir transportert langt ned i atmosfæren, kan den bidra til nedbryting av ozon, som er en viktig gass for atmosfærens temperaturløst. Protoner er store og har høyere energi enn elektronene, og protonnedbør har derfor blitt studert mye.

Fokus i denne avhandlingen er elektronene som kan nå frem til atmosfæren oftere, og over lang tid kan de dermed ha like stor påvirkningskraft som den mer sjeldne protonnedbøren. Frem til nå har elektroner vært vanskelig å studere, på grunn av begrensede observasjoner. De siste årene har omfattende arbeid blitt gjort for å korrigere de satellittmålingene som finnes, og dette doktorgradsarbeidet er en av de første som bruker disse observasjonene til å studere atmosfærens respons på elektronnedbør.

Det er utviklet metoder for å se hvor langt ned i atmosfæren elektronene kan produsere gassen nitrogenoksid, og deretter se hvor langt nitrogenoksid kan blåse videre. Det er brukt både satellittobservasjoner og komplekse klimamodeller for å undersøke dette.

Nitrogenoksid kan også omformes til andre gasser som er mindre farlig for ozon. Disse viktige kjemiske reaksjonene er ikke inkludert i dagens klimamodeller, og i avhandlingen undersøkes det hvordan det påvirker modellens simulering av atmosfæren.