

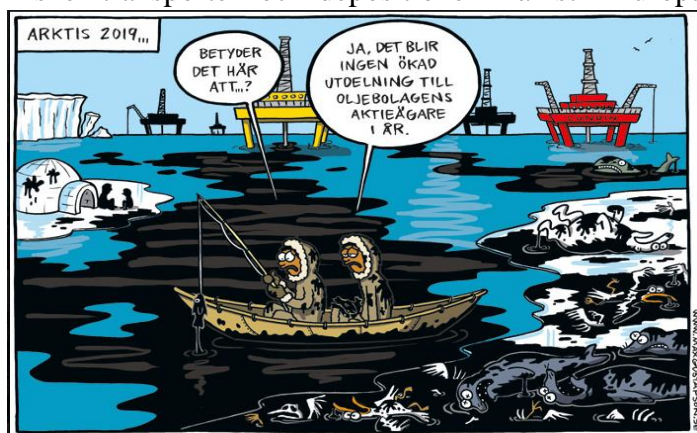
Den atmosfäriska cirkulationens inverkan på deponering av askpartiklar i Arktis

Arktis har länge varit ett mysterium på ett flertal sätt för forskare så väl som för gemene man. Då utsträckningen på de väldiga istäckena förväntas minska spås båttrafiken att öka i Arktis, vilket leder till utsläpp av gaser och partiklar som kan påverka miljön. Med de väldiga istäckena och den känsliga miljön kan en ytterst liten förändring i regionen påverka det lokala, regionala och globala klimatet avsevärt så väl kortsiktigt som långsiktigt.

Det atmosfäriska cirkulationsmönstret i Arktis är beroende av styrkan på hög- och lågtrycken i området samt placeringen av jetströmmen och den arktiska fronten, som skiljer kall luft från den extremt kalla arktiska luften. Dessa fenomen är säsongberoende och varierar i utbredning samt placering under årets alla säsonger, vilket har effekter på den atmosfäriska cirkulationen. Deposition av askpartiklar på is- och snöytor förändrar strålningsupptaget från solen, vilket leder till en ökad upptagning av strålning och därmed en minskning i mängden snö och is. Så väl som att påverka istäcket ger askpartiklarna konsekvenser för människor och djur genom att skapa irritation i ögon, andningsorgan och kan i värsta fall leda till döden. De vulkaniska askpartiklarna utgör även en oerhörd risk för flygplan, då partiklarna skapar ett tunt lager av vulkaniskt glas i jetmotorn som på grund av detta slutar fungera normalt.

Syftet med kandidatarbetet är att illustrera och reda ut en del av dessa frågetecken gällande den potentiellt säsongbaserade atmosfäriska cirkulationen till Arktis och effekterna av deposition av askpartiklar på de väldiga istäckena i Arktis. Påverkan på flygtrafiken utav askpartiklar i luften studeras också och värderingar utifrån de gällande gränsvärdena görs med avseende på flygförhållandena.

Arbetet utförs med hjälp av programmet ”Danish Emergency Response Model of the Atmosphere” (DERMA) som simulerar det vulkaniska utbrottet av den isländska vulkanen Grímsvötn år 2011 i olika vädersituationer. Utbrottet av den isländska vulkanen Grímsvötn varade i sju dagar och askplymen nådde som högst 15 km upp i luften. För att illustrera en säsongbaserad cirkulation studeras ett sommarfall år 2006 och ett vinterfall år 2014. Resultatet visar en signifikant skillnad i deposition och transport av vulkanisk aska mellan de två vädersituationerna. I sommarsituationen sker transporten och depositionen främst i Europa och Medelhavsområdet medan vintersituationen domineras av transport av vulkanaska norröver till Arktis. Depositionen som sker under vintern i Arktis är avsevärt mindre än depositionen under sommaren i Europa och Medelhavsområdet, vilket är ett resultat av de olika meteorologiska egenskaper som är typiska för områdena.



Figur 1. En ökad transport och utvinning i Arktis kan påverka den känsliga miljön på ett flertal sätt (Gustafson, 2011).

Täcket av aska som lägger sig på den arktiska isen är dock så tunt att det troligtvis inte har någon påverkan på det kort- eller långsiktiga klimatet, men då forskningen för sådana tunna asktäcken är bristande bör det utföras mer forskning om detta i framtiden för att med absolut säkerhet hävda detta. Mängden askpartiklar i luften utgör inte några större problem för flygtrafiken, men förseningar kan förväntas.

Avslutningsvis kan slutsatsen dras att de två situationerna som studerades illustrerar en säsongsbetonad atmosfärisk cirkulation, där depositionen är beroende av säsong, men för att bekräfta en sådan trend bör flertalet situationer analyseras och granskas.

Handledare: Jens Havskov Sørensen, Ulrik Smith Korsholm och Elna Heimdal Nilsson
Examensarbete 15 hp i Fysik (Meteorologi) 2014
Fysiska institutionen, Lunds universitet
Danmarks Meteorologiska Institut (DMI)