

Napapyörteen rikko tuottaa kylmän sydäntalven  
Kalevi Mursula, Oulun yliopisto  
Kaleva 5.1.2021

Sään ennustaminen on entistä luotettavampaa aiempaa pidemmälle tulevaisuuteen. Tämä johtuu muun muassa tarkemmasta ja laajemmasta mittausaineistosta, jota saadaan erityisesti satelliittien avulla, tehokkaammista tietokoneista ja paremmasta mallinnuksesta.

Eniten sääennustusten horisonttia on kuitenkin laajentanut viime vuosina se huomio, että väli-ilmakehän eli stratosfäärin tila voi vaikuttaa merkittävästi alailmakehään ja normaaliin säähän viikon parin viiveellä. Stratosfäärin olosuhteet muuttuvat huomattavasti hitaammin kuin alailmakehän olosuhteet, mikä lisää systemaattista vaikutusta ja ennustettavuutta.

Eryteisesti talven sään ennustaminen hyötyy stratosfäärin olosuhteiden tuntemuksesta. Ilmakehän kerrokset ovat useimmiten varsin erillään toisistaan, mutta talvisella pallonpuoliskolla kerrosten välinen vuorovaikutus on suurempaa mm. ilmakehän runsaamman aaltoilun vaikutuksesta.

Napa-alueiden olosuhteet vaihtelevat suuresti Auringon valon vuosittaisessa kierrossa. Kylmän napa-alueen ja lämpimän päiväntasaajan välinen lämpötilaero pyrkii tasoittumaan navalle suuntautuvalla virtauksella. Tämä virtaus kääntyy kuitenkin coriolis-voiman ansiosta pohjoisella pallonpuoliskolla oikealle eli itäänpäin, mistä syntyy napoja kiertävä läntinen ilmavirtaus, niin sanottu napapyörre.

Napapyörre on valtava, koko napa-alueen sisältävä pyörremyrsky ja yksi maapallon voimakkaimpia, laajimpia ja systemaattisimpia ilmatorakenteita. Napapyörre eristää napa-alueen kylmän ilman sisäänsä sitä tehokkaammin mitä voimakkaammat tuulet pyörteessä puhaltavat. Jos pyörre on heikko, pääsee kylmää arktista ilmaa virtaamaan alemmille leveysasteille.

Napapyörre ulottuu stratosfääristä alailmakehään asti, missä sen rakenne on vaihtelevampi kuin stratosfäärissä mm. muiden sääilmiöiden ja maanpinnan rakenteen aiheuttamien vaikutusten vuoksi. Stratosfäärin ja alailmakehän rajalla virtaa myös polaarinen suihkuvirtaus, jolla on läheinen yhteys napapyörteeseen. Suihkuvirtaus näytetään nykyään meteorologien sääkartoillakin varsin usein.

Napapyörteen ominaisuuksia ja niihin vaikuttavia tekijöitä tutkitaan aktiivisesti. Jo vuonna 1980 Holton ja Tan havaitsivat, että napapyörteen voimakkuuteen vaikuttaa ratkaisevasti se, mihin suuntaan päiväntasaaja-alueen stratosfäärin tuuli puhalttaa. Teorian mukaan alailmakehästä nousevat aallot heikentävät napapyörrettä erityisesti silloin, kun päiväntasaajatuulet puhaltavat idästä. Tämä osoittaa ilmakehän virtausrakenteen globaalin luonteen. Virtaukset voivat vaikuttaa toisiinsa erilaisten kytkentöjen välityksellä hyvinkin kaukaa.

Napapyörteen ominaisuudet vaihtelevat hitaasti talven aikana ja myös talvesta toiseen. Tämä näkyy erityisesti keskellä talvea tapahtuvina napapyörteen rikkoina, jolloin napapyörteen tuulet heikkenevät ja vaihtavat suuntaa pariksi viikoksi. Tämä tapahtumaketju alkaa stratosfäärin äkillisenä kuumentumisena (sudden stratospheric warming, SSW), ja johtaa useimmiten arktisten ilmassojen vyörymiseen etelään, tyypillisesti etelä-Atlantille, jopa pohjois-Afrikkaan tai Meksikon lahdelle.

Napapyörteen rikko tuottaa noin pari viikkoa kestävä, talven kylmimmän jakson, sydäntalven, jonka seuraukset voivat olla varsin dramaattiset. Koska etelä- ja keski-Euroopan maat eivät yleensä ole kovin hyvin varustautuneet kylmää talvea vastaan, nämä jaksot muodostavat niille huomattavan uhan ja vaativat yleensä

useita ihmishenkiä. Esimerkiksi Englannissa talvikuoilleisuus lisääntyy merkittävästi näiden kylmien jaksojen aikana.

Napapyörteen rikko ja SSW tapahtuvat pohjoisessa keskimäärin joka toinen talvi. Antarktiksien napapyörre on huomattavasti voimakkaampi kuin pohjoinen pyörre, eikä ole rikkoutunut kuin pari kertaa 40 vuoden aikana. Pohjoinen napapyörre rikkoutui viimeksi tammikuussa 2019, jolloin Oulussakin koettiin lähes 30 asteen pakkaskausi. Viime talven ajan pyörre pysyi vahvana ja talvi olikin erittäin lämmin.

1990-luku oli lämpimien talvien vuosikymmen, jolloin napapyörre rikkoutui vain kahtena talvena vuosikymmenen loppupuolella. Tilanne muuttui 2000-luvulla, jolloin koettiin useita "perinnetalvia" ja napapyörteen rikkojakin oli lähes joka talvi. Mitään pidempiaikaista muutosta napapyörteen rikolle tai SSW'lle ei ole kuitenkaan havaittu, ei myöskään yhteyttä antropogeeniseen ilmaston muutokseen.

Tämän talven osalta ensimmäiset signaalit tulevasta napapyörteen rikosta nähtiin jo joulukuun puolivälissä. SSW alkoi pian joulun jälkeen, jolloin tehtiin ensimmäiset luotettavat ennusteet talven kiristyvistä lämpötiloista. Iltapäivälehtien lööppeihin nämä ennusteet pääsivät juuri ennen vuodenvaihdetta. On siis erittäin todennäköistä, että tammikuussa koemme jälleen perinteisen kylmän sydäntalven paitsi täällä Suomessa, myös suuressa osassa Eurooppaa.