

VUOSIKERTOMUS 2006

- 3 Pääjohtajan puheenvuoro
- 4 Ilmatieteen laitos kasvattaa tietoisuutta ilmastonmuutoksesta
- 6 Harvinaisen lämmin vuosi päättyi huippuleutoon joulukuuhun
- 9 **Sääpalvelu** kiinnittää huomiota vaarallisiin säätilanteisiin
- 13 **Asiakaspalvelu:** Kaupalliset sääpalvelut kasvavat edelleen
- 16 **Tutkimus:** Ilmakehätkimuksesta hyötyä yhteiskunnalle ja yksilölle
- 24 **Tekniset palvelut** luo edellytykset korkealaatuiselle sääpalvelulle
- 28 Kansainvälistä osaamista moneen suuntaan
- 31 **Hallinto** vastaa toimintaympäristön haasteisiin
- 36 Talouskatsaus
- 40 Visio, toiminta-ajatus, strategiset tavoitteet
- 41 Organisaatio
- 42 Johtokunta
- 43 Johtoryhmä

TOIMITUS: ILMATIETEEN LAITOS, VIESTINTÄ.

KUVAT: ANTONIN HALAS/STUDIO HALAS, ACHIM DREBS, ESA, HEIKKI LIHAVAINEN, TIMO LINDHOLM/FOTOPLAN KY, ESA MUIKKU, NASA, HARRI PIETARILA, MIKKO RAUHALA, EIJA VALLINHEIMO, MATTI YLÄTUPA.

ULKOASU: INCOGNITO

PAINO: KIRJAPAINO UUSIMAA

ILMATIETEEN LAITOS

ERIK PALMÉNIN AUKIO 1

PL 503, 00101 HELSINKI

PUH. (09) 19 291

WWW.ILMATIETEENLAITOS.FI

Ilmatieteen laitos tuottaa tietoa ilmakehästä ihmisen turvaksi

Ilmatieteen laitoksen perustehtävä on tuottaa sääätietoa yhteiskunnan eri toimijoille, kuten lento-, tie-, meri- ja raideliikenteeseen, puolustusvoimille, yritysälämälle ja yksittäisille kansalaisille. Ilmakehäosaajana tuotamme tietoa mm. ilmanlaadusta ja ilmastonmuutoksesta päättäjien käyttöön. Ilmakehämalleillamme lasketaan ajelehtimisennusteita öljyonnettomuuksissa ja leviämisenennusteita ilmansaasteilanteiden varalle.

Ilmastonmuutos puhutti suomalaisia vuonna 2006 erityisen paljon. Poikkeukselliset säät näyttivät ihmiskunnalle esimerkkiä siitä, miltä ilmasto näyttää ja tuntuu tulevaisuudessa. Jos kasvihuonekaasupäästöjä ei merkittävästi rajoiteta, lumeton, leuto talvi ei ole enää Suomessa poikkeuksellinen.

Tammikuussa 2007 julkaistun tutkimuksen mukaan valtaosa suomalaisista uskoo ilmastonmuutoksen olevan ihmisen aiheuttama ilmiö. Kansalaiset ovat myös valmiita ehkäisemään epätoivottuja vaikutuksia ja edellyttävät päättäjiltä ja elinkeinoelämältä toimia asian hyväksi. Tutkimus kertoi myös, että kansalaiset luottavat Ilmatieteen laitoksen tuottamaan tietoon ja asiantuntemukseen ilmastonmuutoksesta kysymyksissä.

Tutkijayhteisö on yhtä mieltä ilmastonmuutoksesta ja ihmisen vaikutuksesta siihen. Tämän osoitti mm. helmikuussa 2007 julkistettu hallitustenvälisen ilmastopaneelin, IPCC:n neljäs ilmastotieteellinen osaraportti. Paljon on kuitenkin myös asioita, joiden vaikutuksesta ilmastonmuutokseen ei vielä tiedetä, kuten pienhiukkaset, pilvisuus ja



Siperian ikiroudan mahdollinen sulaminen.

Jotta Suomi kykenee sopeutumaan ilmastonmuutokseen ja hillitsemään sitä, tarvitaan suomalais-ta tutkimusta ja mallitusosaamista. Sopeutumisen kannalta on esimerkiksi olennaista, kuinka monta astetta globaali keskilämpötila hiilidioksidipitoisuuden kaksinkertaistuessa nousee.

Tutkimuslaitosten, yliopistojen, elinkeinoelämän ja päättäjien yhteistyöllä ilmastonmuutoksen pahimmat skenaariot ovat vielä vältettävissä ja sopeutuminen siihen mahdollista. Suomalaiseen tutkimukseen laitettavat rahat palautuvat varmasti yhteiskunnalle takaisin moninkertaisina.

Kansainvälisesti on laskettu, että ilmatieteenlaitoksiin satsattu rahoitus saadaan takaisin yhteiskunnallisina hyötyinä seitsenkertaisesti.

Tämän vaikuttavuuden mittaustietelmää Suomen Ilmatieteen laitos

kehittää parhaillaan yhteistyössä VTT:n kanssa EVASERVE-hankkeessa.

Valtionhallinnon tuottavuusohjelman Ilmatieteen laitos ottaa haasteena vastaan. Olemme pitäneet huolta tuottavuudestamme jo tähänkin asti: automaatiotasoa on jatkuvasti nostettu ja toimintatapoja uusittu, olemme järjestelmällisesti saavuttaneet meille asetetut tulostavoitteet. Olemme valmiit talokoiisiin.

Ilmatieteen laitos haluaa olla eurooppalaisen ilmakehäosaamisen edelläkävijä. Henkilöstönsä huippuosaamisen turvin, yhdessä yhteistyökumppaniensa kanssa se lisää ihmisten turvallisuutta ympäristössään.

Pekka Plathan
Pääjohtaja

Ilmatieteen laitos kasvattaa tietoisuutta ilmastonmuutoksesta

ILMAKEHÄOSAAJANA ILMATIETEEN LAITOKSEN TEHTÄVÄNÄ ON TUOTTAA TIETOA ILMASTON VAIHTELEVUUDESTA JA ILMASTONMUUTOKSESTA YHTEISKUNNAN KÄYTTÖÖN. VUONNA 2006 ILMASTONMUUTOKSEEN LIITTYVÄN TUTKIMUSTYÖN LISÄKSI ILMATIETEEN LAITOS OLI AIEMPAA AKTIIVISEMPI ILMASTONMUUTOKSEN VIESTINNÄSSÄ.

Ilmastotieto mukaan päätöksentekoon

Ilmastojärjestelmä on muuttumassa, ja ilmaston riskitekijät aiheuttavat yhä enemmän haittaa yhteiskunnan eri toiminnoille. Ottamalla ilmastotieto tehokkaasti huomioon yhteiskunnan ja elinkeinoelämän päätöksenteossa näitä haittoja voidaan lievittää. Tämä oli taustajajatus Espoossa heinäkuussa 2006 järjestetyssä Living with Climate Variability and Change: Understanding the Uncertainties and Managing the Risks -ilmastokokouksessa.

Noin 250 asiantuntijaa ja päättäjää 60 eri maasta kokoontui pohtimaan, miten voidaan parhaiten tukea päätöksentekijöitä, joiden on ratkaistava ilmaston vaihtelevuuteen ja muutokseen liittyviä kysymyksiä yhteiskunnan eri osa-alueilla.

- Erityisen ilmastoherkkiä alueita ovat maatalous ja elintarviketurvallisuus, veden riittävyys, terveys ja sairauksien torjunta sekä energiantuotanto, luettelee kokouksen koordinaattori, ylimeteorologi Jaakko Helminen.

Kokouksen loppuasiakirja muistutti, että ilmastotietoja olisi mahdollista hyödyntää aiempaa huomattavasti tehokkaammin.

- Tähän päästäisiin parhaiten, jos säähän ja ilmastoon liittyvien riskien hallinnassa otettaisiin entistä paremmin huomioon yhteiskunnan eri osa-alueiden erityistarpeet. Lisäksi käyttöön on otettava globaalisti kunkin osa-alueen päätöksentekoon



Suomessa järjestettyyn Living with Climate Variability and Change -kokoukseen osallistui noin 250 asiantuntijaa ja päättäjää 60 eri maasta.

parhaiten soveltuvat meteorologiset ja muut menetelmät ja aineistot sekä asian hyvin hallitsevat laitokset ja henkilöt. Tämä vaatisi, että eri osa-alueiden asiantuntijat ja päättäjät verkottuisivat entistä tehokkaammin, summaa Jaakko Helminen kokouksen julkilausumaa.

- Kokous muistutti, että tietojen saatavuus niitä riskienhallinnassa tarvitseville tulee varmistaa. Myös aiheeseen liittyvää tutkimusta, työvälineitä ja toimintatapoja tulee edistää, Jaakko Helminen luettelee.

Kokous esitti yksimielisen toiveen, että sen suositukset otettaisiin

huomioon niin YK:n alajärjestöjen toiminnassa kuin muidenkin järjestöjen, päättäjien ja elinkeinoelämän toiminnassa kansallisella, alueellisella ja kansainvälisellä tasolla.

Tapahtuma oli osa Maailman ilmatieteen järjestö WMO:n toimintaa, joka keskittyy yhteiskunnan tarpeisiin ilmastokysymysten käsittelemiseksi kaikilla tasoilla. Suomen isännöimän konferenssin järjestäjänä oli Ilmatieteen laitoksen ja WMO:n lisäksi Columbian yliopiston yhteydessä toimiva Ilmaston ja yhteiskunnan kansainvälinen tutkimuslaitos, IRI.

Muutoslähettiläitä ja materiaaleja kouluille

Joukko Ilmatieteen laitoksen meteorologeja ja muita asiantuntijoita kouluttautui ilmastonmuutoksen sananviejiksi. He osallistuivat Euroopan unionin ja KTM:n Ilmastonmuutoksen viestintäohjelman, kansalaisille suunnatun Tee muutos -kampanjan lisäksi lukuisiin erityyppisiin tilaisuuksiin. Materiaalin viestintäryhmälle valmisti Ilmatieteen laitoksen Ilmastotutkimus-ryhmä.

- Lähettiläät vierailivat syksyn aikana yli 50 tilaisuudessa kerto-

massa ilmastonmuutoksesta ja sen seurauksista. Kuulijoina on ollut esim. luonto-, liikenne-, energia- ja jätealan ihmisiä sekä kouluja, kertoo projektipäällikkö Reija Ruuhela.

- Vastaanotto oli myönteinen ja kiinnostunut, ja tilaisuuksiin osallistuneiden toimittajien kautta asialle tuli julkisuutta vielä enemmän.

Ilmatieteen laitos muisti Tee muutos -kumppanina myös nuoria. Se toteutti Tee muutos -lyhytfilmin, joka vastaa tiiviissä muodossa ilmas-

tonmuutosta koskeviin kysymyksiin. Samassa yhteydessä Ilmatieteen laitos käänsi ja painatti WMO:n englanniksi tuottaman Ilmasto on meille tärkeä -lehtisen suomeksi ja ruotsiksi. Lehtisessä käsitellään hankalaa asiaa nuorten ja lasten omalla kielellä, sarjakuvan keinoin. Dvd ja sarjakuva ovat koulujen vapaassa käytössä.



Koulutusta toimittajille

Reija Ruuhelan vetämänä ja osittain KTM:n ilmastonmuutoksen viestintäohjelman rahoituksella toteutettiin myös ensimmäinen toimittajille suunnattu ilmastonmuutokskoulutus. Kaksipäiväinen Ilmasto muuttuu - Kenen moka -koulutus käsitteli paitsi itse ilmastonmuutosta ilmiönä, myös ilmastopolitiikkaa sekä ilmastoasioita päästökaupan ja teknologian näkökulmista. Toimittajajärjestöt - Suomen Journalistiliitto sekä tiede-, ympäristö- ja taloustoimittajat - oli-

vat alusta asti mukana koulutuksen suunnittelussa.

- Koska ilmastonmuutos oli ollut jo pitkään jatkuvasti esillä medias- sa, oli ilmeinen tarve järjestää koulutusta, joka vahvistaisi toimittajien valmiuksia kirjoittaa asiaan liittyvistä aiheista, Reija Ruuhela kertoo.

- Halusimme paitsi kehittää ilmastonmuutokskirjoittelun tasoa, myös helpottaa toimittajien ja asiantuntijoiden yhteistyötä selvittämällä alaan liittyvää käsitteistöä ja tutkimuksia. Ajan kanssa koulutus vai-

kuttaa varmasti myös kansalaisten tietoisuuteen ilmastonmuutoksesta, Reija Ruuhela uskoo.

Saadun palautteen mukaan koulutus oli tarpeellinen ja hyödyllinen. Siksi Ilmatieteen laitos jatkaa ilmastonmuutokskoulutusten järjestämistä toimittajille jatkossakin. Erilaisille käyttäjäryhmille profiloitulle koulutukselle on tarvetta muutenkin, toimittajille suunnatun koulutuksen lisäksi vuoden 2006 aikana annettiin koulutusta mm. yhdyskuntasuunnittelijoille.

Harvinaisen lämmin vuosi päättyi huippuleutoon joulukuuhun

POIKKEUKSELLINEN VUOSI ANTOI ESIMERKIN SIITÄ, MILTÄ TULEVAISUUDEN ILMASTO SUOMESSA NÄYTTÄÄ, ELLEI ILMASTONMUUTOSTA KYETÄ HILLITSEMÄÄN. KESÄ OLI POIKKEUKSELLISEN KUIVA JA HELTEINEN. LÄMPIMÄN VUODEN PÄÄTTEEKSI KOETTIIN VIELÄ ENNÄTYSLEUTO JOULUKUU. LOPPUVUOSI TOI MUKANAAN TULVIIN ASTI JOHTANEET RUNSAAT SATEET.

- Vuoden 2006 keskilämpötila oli kautta maan noin yhden asteen vertailukauden 1971–2000 keskiarvoa korkeampi, kertoo ylimeteorologi Anneli Nordlund. - Keskilämpötila vaihteli etelärannikon vajaasta seitsemästä asteesta Pohjois-Lapin -0,7 asteeseen. Vuosi sijoittui siis 15 lämpimimmän joukkoon yli sadan vuoden tarkastelukaudella, 1900-luvun alusta alkaen, Nordlund määrittää.

KESÄKUUSTA ALKAEN POIKKEUKSELLISEN LÄMMINTÄ

- Vuosi alkoi leutona, mutta tammikuun lopulta aina maaliskuun loppupuolelle asti koko maassa oli hyttävän kylmää, joskin aurinkoista, Anneli Nordlund kertoo.

- Huhtikuun alkupuolellakaan ei päästy keväisten ilmojen makuun maan eteläosassa, sillä lämpötila pysyi lähellä nollaa pilvisen sään johdosta. Vasta loppukuussa kevätsää tuli vihdoin koko maahan.

Vuoden ensimmäiset helteet koettiin jo toukokuun alussa. Koko toukokuun lämpimin päivä oli 7. toukokuuta, kun Salossa mitattiin 25,8 astetta. Hellettä esiintyi kesän aikana maanlaajuisesti 59 päivänä. Yli 31 asteen hellepäiviä oli niin kesä-, heinä- kuin elokuussakin. - Tämä on hyvin harvinaista. Keskimäärin vain joka kymmenentenä kesänä saavutetaan yli 30 astetta jokaisena kesäkuukautena, Anneli Nordlund kommentoi.

Kesäiset säät hiipuivat hitaasti vasta syyskuussa, jonka loppupuo-





lella kuitenkin mitattiin vielä lähes hellettä Länsi-Suomessa. Lokakuun alussa jatkui ajankohtaan nähden lämmin sää. Yöpakkaset ilmaantuvat Lappiin pian puolenkuun jälkeen.

Ilmatieteen laitoksen mittaus-ten mukaan terminen kasvukausi oli vähän tavallista pitempi, mutta lämpöoloiltaan ennätysellinen. Tehoisan lämpötilan summaa kertyi kaikkialla ennätysmäärä. Termiset vuodenaajat olivat pituudeltaan kaikkea muuta kuin tavanomaiset, kevät oli etelässä lyhyt ja kesä taas pitkä.

Loka-marraskuun taitteessa valitsi terminen talvi (vrk:n keskilämpötila alle nollan asteen) lähes koko maassa yli kahden viikon ajan. – Sen jälkeen loppuvuosi olikin sitten poikkeuksellisen leuto. Terminen talvi alkoi etelärannikolla vasta tammi-kuun 2007 puolenvälin jälkeen.

Joulukuussa rikottiin ennätysksiä: Kuukauden keskilämpötila oli koko maassa ennätyselliset 7-8 astetta vertailukauden 1971-2000 keskiarvoa korkeampi.

– Ääriarvolaskelman mukaan vastaavia keskilämpötiloja saavutetaan nykyilmastossa pari kertaa vuosituhanessa. Joulukuun 2006 lämpöolot ovat 2000-luvun lopussa tuiki tavallisia, ellei ilmaston lämpenemistä pystytäkään hillitsemään, Anneli Nordlund muistuttaa.

POIKKEUKSELLISEN KUIVA KESÄ, MÄRKÄ LOPPUVUOSI

Paikallaan pysynyt korkeapaine teki kesästä 2006 maan etelä- ja länsiosassa sekä Perämeren rannikolla kaikkien aikojen kuivimman. Aurinko paistoi kesällä suuressa osaa maata kolmanneksen keskimääräistä enemmän. Kuivuus näkyi luonnossa, ja pohjavedet olivat matalalla. Pisin yhtenäinen poutajakso, yhteensä

neljä ja puoli viikkoa, koettiin mm. Etelä-Pohjanmaalla Kauhavalla.

Termisen kasvukauden sadesumma vaihteli syyskuun lopussa alle 160 millimetristä itäisimmän Suomen yli 300 millimetriin. Kuivimmilla alueilla kasvukauden sadekertymät jäivät siis vain noin puoleen keskimääräisestä.

Lokakuun runsaat sateet kastelivat maanpinnan, ja vesi täytti joet ja järvet kuivillakin alueilla. Lokakuu olikin vuoden sateisin kuukausi. Etelä-Suomen sademäärät olivat 2,5-kertaiset keskimääräiseen nähden.

Lappiin satoi reilu ensilumi lokakuun loppupuolella. Loka-marraskuun taitteessa oli useita pyryjä ja lähes koko maa peittyi lumeen. Maan etelä- ja keskiosassa Salpausselän molemmin puolin kertynyt 20-50 senttimetrin lumipeite oli ajankohtaan nähden poikkeuksellisen paksu. Marraskuun loppupuolen hyvin leuto suojaus sulatti kuitenkin lumet Etelä-Lappia myöten.

– Vielä vuoden päättyessä maa oli täysin paljas Lappeenranta-Kokkola-linjan lounaispuolella, eikä Itä-Suomessakaan ollut lunta kuin nimeksi, Anneli Nordlund toteaa.

– Vain Pohjois-Lappi oli lähes puolimetristen hankien alla.

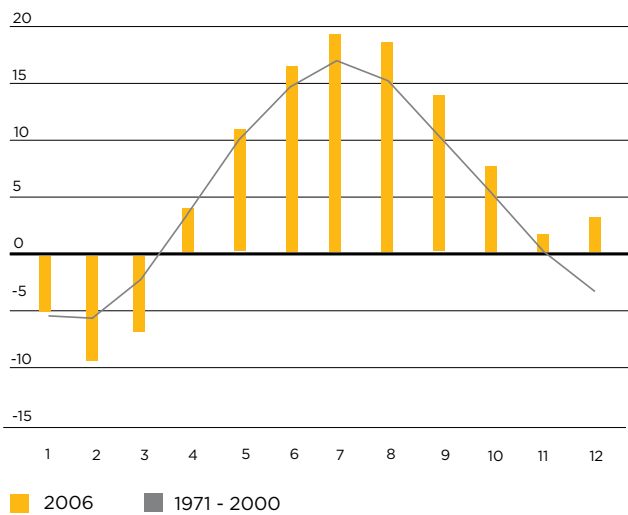
Merellä koettiin koko vuoden aikana vain 14 myrskypäivää, kun niitä on keskimäärin 24 vuodessa. Myös ukkosia, salamointia ja trombeja oli vuonna 2006 vähän.

Heinäkuun 10. päivän voimakkaasiin ukkospuuskiin liittyi poikkeuksellisen suuria rakeita, joista suurimmat olivat halkaisijaltaan 6,5 senttimetriä. Näin suuria rakeita havaitaan jossain päin Suomea keskimäärin kerran vuosikymmenessä.

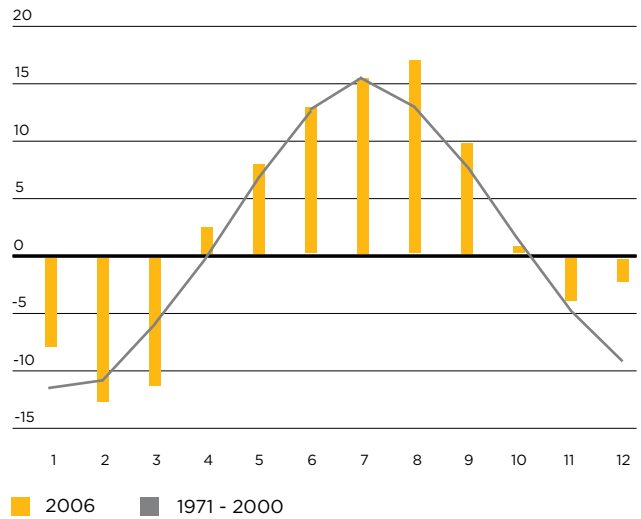
Vuoden 2006 lukuja

Vuoden alin lämpötilä	-43,6 °C	20.1. Kittilä, Pokka
Vuoden korkein lämpötilä	32,1 °C	8.7. Lammi, Evo
Eniten hellepäiviä	37	Suomusjärvi, Taipale
Kesäkauden viimeinen hellepäivä	25,6 °C	27.8. Kauhava
Pisin terminen kesä tarkastelujaksolla 1961-2006	160 vuorokautta	Helsinki-Vantaa
Lokakuun uusi koko maan sademääräennätys	228 mm	Vihti, Hiiskula
Kesän (kesä-elokuu) pienin sademäärä	24 mm	Simo Maksniemi, Ii Yli-Olhava

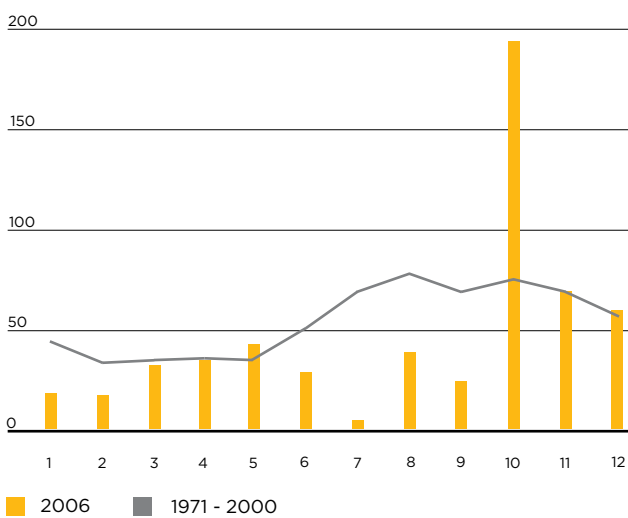
Helsinki-Vantaa lentoasema (Kuukausikeskilämpötilä, °C)



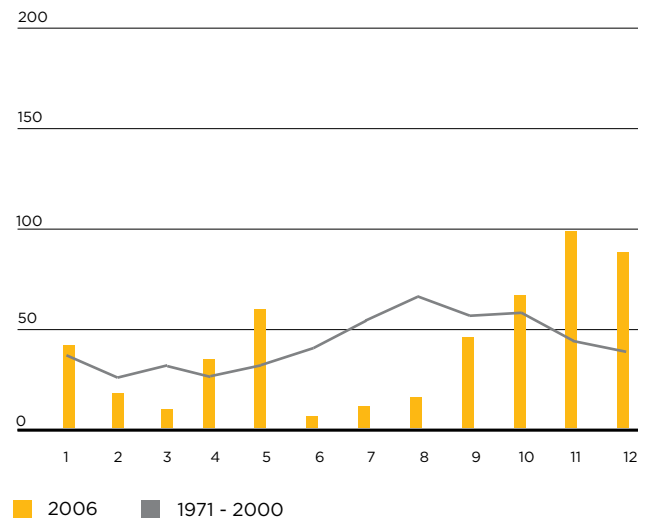
Kemi-Tornio lentoasema (Kuukausikeskilämpötilä, °C)



Helsinki-Vantaa lentoasema (Kuukausisademäärä, mm)



Kemi-Tornio lentoasema (Kuukausisademäärä, mm)



Sääpalvelu kiinnittää huomiota vaarallisiin säätilanteisiin

ILMATIETEEN LAITOKSEN SÄÄPALVELU TUOTTAA VALTAKUNNALLISET MAA- JA MERISÄÄ-TIEDOTUKSET SEKÄ VAROITUKSET IHMISTEN JA YHTEISKUNNAN TOIMINTAEDELLYTYSTEN TURVAAMISEKSI. LAITOS TUOTTA SÄÄPALVELUITA MYÖS VIRANOMAISILLE, SIVIILI-ILMAILULLE SEKÄ PUOLUSTUSVOIMILLE JA YLLÄPITÄÄ VALMIUTTA POIKKEUSOLOJEN JA NORMAALIAJAN HÄIRIÖTILANTEIDEN VARALLE.

Ilmatieteen laitoksen sääpalvelut perustuvat korkeatasoiseen tutkimukseen ja testattuihin menetelmiin. Ennusteiden asetetut laa-
tutavoitteet ylitettiin vuonna 2006. Myös asiakkaat ovat tyytyväisiä saamiinsa palveluihin. Viranomaispalvelujen asiakastyytyväisyysindeksi oli 3,9 (vuonna 2005: 3,9) asteikolla 1-5.

Turvallisuussään sääpäivystyksen vaarallisten säätilanteiden valmius-

päivystys toimi vuonna 2006 vakituisesti. Vaaraa aiheuttavassa säätilanteessa valmiuspäivystäjä tehostaa tiedottamista pelastus- ja muille viranomaisille. Ilmatieteen laitos on mukana myös valtionhallinnon tilanekuvajärjestelmässä, joka on luotu erityistilanteissa tapahtuvaa viranomaisten välistä nopeaa tiedonvaihtoa silmälläpitäen.

Lento- ja sotilassääpalvelu sai Ilmailuhallinnolta Euroopan par-

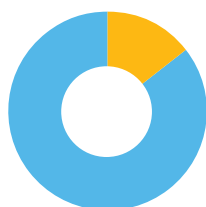
lamentin ja neuvoston asetusten edellyttämän toimiluvan lennonvarmistuspalveluiden tarjoamiseen lentosääpalveluiden osalta. Vuoden 2007 alusta lukien ko. lupa edellytetään siviili-ilmailun palveluntuottajilta. Saatu toimilupa on voimassa koko EU:n alueella. Ilmatieteen laitos tuottaa Suomen ilmatilaan kaiken kansainvälisen ilmaliikenteen tarvitseman lentosääennuste- ja varoituspalvelun.

Sääennusteiden osuvuudet

	% vuonna 2006	% vuonna 2005	% vuonna 2004
Yhden vuorokauden lämpötilaennusteet	87,1	87,1	84,7
Kahden vuorokauden lämpötilaennusteet	80,2	80,2	78,9
Sateen yhden vrk:n ennusteet	88,4	85,3	84,4
Sateen kahden vrk:n ennusteet	82,1	81,7	77,9
Tuulivaroitusten yhden vuorokauden ennusteet	84,0	84,0	82,0
Tuulivaroitusten kahden vuorokauden ennusteet	80,6	80,3	78

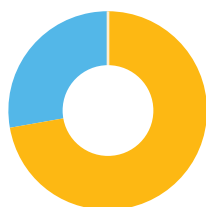
Sääpalvelu

kokonaismenot 6,6 milj. €



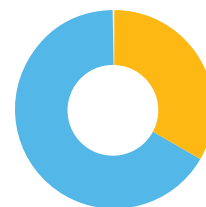
Sääpalvelu

henkilötyövuodet 94



Sääpalvelu

rahoitus 6,6, milj. €



■ Sääpalvelu 6,6
■ Muut tulosalueet 39,0

■ Perusrahoitus 68
■ Tulorahoitus 26
■ Ulkopuolinen rahoitus 0

■ Perusrahoitus 2,2
■ Tulorahoitus 4,4
■ Ulkopuolinen rahoitus 0,0

Sääennusteiden laatua seurataan tiiviisti

SUOMESSA ON ARVIOITU SÄÄENNUSTEIDEN KÄYTTÖKELPOISUUTTA KANSAINVÄLISELLÄ MITTAPUULLA PITKÄÄN. ENNUSTEET OVAT KAIKKIEN LAATUMITTAREIDEN MUKAAN PARANTUNEET JATKUVASTI.

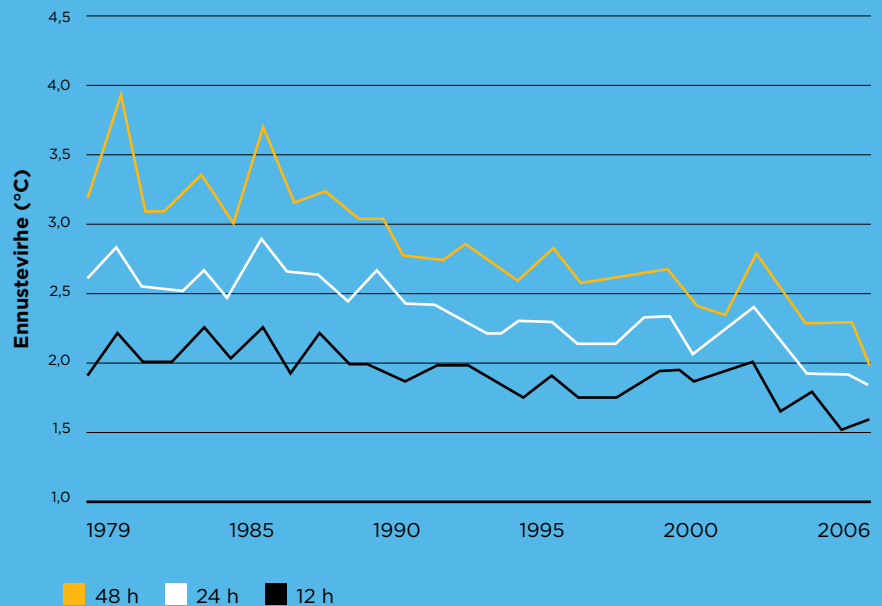
– Ilmatieteen laitos on täyttänyt lähes kaikki sään ennustamiselle asetetut laatutavoitteet viime vuosina. Ennusteiden osuvuus on ylittänyt 80 prosentin osuvuuden mm. lämpötilan, sateiden ja tuulien yhden ja kahden vuorokauden ennusteissa, vaikka tavoitteita on vuodesta toiseen nostettu. Vuonna 2006 tavoitteet saavutettiin erityisen hyvin, Turvallisuussääpalvelun päällikkö Marianne Sångbom toteaa.

Suomessa sään ennustaminen on haasteellista ja ennusteiden osuvuus vaihtelee sekä vuosien että vuodenaikojen välillä. Suuntaus on kuitenkin jatkuvasti nousujohteinen.

– Nykyään sään ennustettavuus ulottuu jo yli viikon päähän, kun 25 vuotta sitten korkeintaan noin viiden päivän ennuste oli enää käyttökelpoinen. Ennustettavuus on parantunut keskimäärin vuorokauden verran kymmenessä vuodessa. Tämä on myös kansainvälinen tavoitetaso, kehittämispäällikkö Pertti Nurmi täsmentää.

Suomessa on arkistoituna laaja ja kansainvälisesti merkittävä aineisto sääennusteita, mikä tekee mahdolliseksi verifioida eli arvioida niiden laatua monipuolisesti. Sääennusteiden laatua on seurattu järjestelmällisesti jo yli 25 vuotta.

– Ennusteiden meteorologisen laadun arviointi on tärkeää myös uusien ennustusmenetelmien tieteellisen kehitystyön suhteen. Hyödyntämällä monimuotoisia verifiointi-



Pohjois-Suomeen laadittujen erimittaisten lämpötilaennusteiden ennustusvirheiden kehitys vuodesta 1979 vuoteen 2006. Musta käyrä edustaa 12 tunnin, valkoinen käyrä 24 tunnin ja oranssi käyrä 48 tunnin päähän tehtyjä ennusteita. Nykyisin esimerkiksi kahden vuorokauden ennusteiden virhe on keskimäärin samalla tasolla (noin 2°C) kuin puolen vuorokauden mittaisten ennusteiden 1980-luvulla.

timetodeja on voitu osoittaa myös se, että jatkuvasti kehittyvät laskennalliset säämallit ovat parantuneet. Näin saatujen tietojen avulla kehitystä voidaan luotsata eteenpäin, Pertti Nurmi tähdentää.

Myös itse verifiointimenetelmiä kehitetään jatkuvasti esimerkiksi Maailman ilmatieteen järjestön

WMO:n työryhmien alaisuudessa. Ilmatieteen laitos on tässä kehitystyössä aktiivinen kumppani. – Tällä hetkellä verifiointimenetelmiä kehitetään seuraamaan mm. todennäköisyysennusteiden sekä ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvien sääääri-ilmiöitä koskevien ennusteiden luotettavuutta.

Lentosääosaamiseen satsataan

ILMATIETEEN LAITOKSESSA KÄYTTÖÖN OTETUN LAATUJÄRJESTELMÄN MYÖTÄ MYÖS LENTO- JA SOTILASSÄÄPALVELUN OSAAMISTA KEHITETÄÄN UUELLE TASOLLE HENKILÖSTÖN SERTIFIOINTIMENETTELYN AVULLA.

Säänn ennustaminen ilmailiikenteen tarpeisiin on yksi vaativimmista meteorologin työtehtävistä. Ilmatieteen laitoksessa kehitettiin vuonna 2006 uusi tapa järjestelmällisesti seurata henkilöstön osaamista. Tarpeet määrittää ja kehittää henkilöstön osaamistasoa entistä paremmin havaittiin Lento- ja sotilassääpalvelun ISO 9001:2000 -laadunhallintajärjestelmän käyttöönoton myötä. Sertifiointimenettelyssä lentosäämeteorologin tehtävään vaadittava osaaminen mitataan ja ammatillista kehittymistä seurataan.

Järjestelmä varmistaa suunnitelmallisesti, että uudella meteorologilla on tehtävien vaatima riittävä

osaaminen ennen pääsyä itsenäiseen päivystystyöhön. Tiedoista kertyy samalla kattava osaamisrekisteri, jonka avulla koulutusta voidaan suunnata tarpeiden mukaisesti ja tulevaisuuden kannalta tärkeimmille osaamisalueille.

- Lentosääennustamista säätelevät enemmän erilaiset kansainväliset määräykset kuin muita sääpalveluita. Siksi lentosäämeteorologit ovat osaamisen sertifiointissa edelläkävijöitä, sanoo tuotantopäällikkö Heikki Juntti Ilmatieteen laitoksen Lento- ja sotilassääyksiköstä.

- Lentosään ennustamisessa ihmisen rooli on suurin. Sääennustemallit pystyvät vielä varsin huonosti

ennustamaan lentosään kehittymistä, ja sään vaikutukset lentoliikenteen turvallisuudelle ja taloudellisuu- delle ovat merkittäviä, Heikki Juntti korostaa.

Ilmatieteen laitoksen Lento- ja sotilassääyksikkö on varautunut samalla myös EU:n Single European Sky (Yhtenäinen eurooppalainen ilmatila) -asetuksiin. Komission asettamat yhteiset vaatimukset koskevat myös lentosääpalveluita.

- Asetusten myötä lentosääpalvelujen tarjoajien pitää osoittaa, että osaaminen täyttää Maailman ilmatieteen järjestön WMO:n asettamat vaatimukset, Heikki Juntti toteaa.



Sään ennustaminen lentoliikenteen tarpeisiin on yksi vaativimmista meteorologin työtehtävistä. Kuvassa Matti Heinonen (vas.) ja Kari Österberg.

Jalankulkutiedote lunastanut paikkansa säävaroitusten joukossa

VUODEN 2006 AIKANA JALANKULUN KELITIEDOTTEET SAIVAT VIRALLISEN SÄÄVAROITUKSEN ASEMAN JA NIITÄ ALETTIIN TEHDÄ MYÖS RUOTSIKSI. PALVELU LAAJENTUI AHVENANMAALLE.

Ilmastonmuutoksen myötä jalankulkijoille vaarallimmat kelit lisääntyvät suurimmassa osassa maata. – Mitä enemmän lämpötilat vaihtelevat nollan molemmin puolin, sitä enemmän liukastumistapaturmat lisääntyvät. Liukastumistapaturmien ehkäisy ja jalankulun turvallisuuden parantaminen ovat tärkeitä myös siksi, että ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ihmisten tulisi kävellä yksityisautoilun sijasta, ylimeteorologi Sari Hartonen toteaa.

Jalankulkijoiden onnettomuudet sattuvat erilaisissa säätilanteissa kuin autoilijoiden. Liukastumisen kannalta pahin säätilanne on, kun jään päälle sataa vähän kuivaa lunta tai vettä.

– Joka talvi noin 50 000 jalankulkijaa liukastuu niin, että joutuu hakeutumaan lääkärin hoitoon. Eniten loukkaantuu keski-ikäisiä, mutta vakavimmin loukkaantuvat eläkeläiset. Kuolemaan johtavia liukastumistapaturmia tapahtuu vuodessa noin 10–20, projektipäällikkö Reija Ruuhela tähdentää.

Ilmatieteen laitoksen jalankulkusää oli vuonna 2006 mukana Miten pysyisin pystyssä? -kampanjassa. Kampanjan tavoitteena on tuoda kansalaisten tietoon keinoja, joilla he itse voivat vaikuttaa tapaturmariikiinsä. Liukastumisten ennaltaehkäisy säästäisi liikenne- ja viestintäministeriön työryhmän mukaan kym-

menkertaisesti sairaanhoitokuluja.

Jalankulkusää on esillä Ilmatieteen laitoksen www-sivuilla suomeksi ja ruotsiksi sekä YLE:n maakuntaradioissa, aluetelevisioissa ja Teksti-TV:n sääsivuilla.

Ilmatieteen laitos antaa jalankulkutiedotteen, kun kelin ennustetaan olevan jalankulkijalle erittäin liukas. Tiedote tehdään aamulla ja iltapäivällä, ja se annetaan maakunnittain.

Jalankulkijoiden tulee varautua erittäin liukkaaseen keliin keskimäärin 5–15 kertaa vuodessa.



Sari Hartosen (vas.) ja Reija Ruuhelan (oik.) mukaan jalankulkijalle vaarallisinta on, kun jäiselle jalkakäytävälle sataa kuivaa pakkaslunta tai vettä. Myös runsas, märkä lumisade voi tamppautua kadulla erittäin liukkaaksi.

Kaupalliset sääpalvelut kasvavat edelleen

ILMATIETEEN LAITOKSEN ASIAKASPALVELU TOIMII LIIKETALOUDELLISIN PERUSTEIN. SE JALOSTAA SÄÄTUOTTEITA LIIKENTEEN, MEDIAN, KAUPAN JA TEOLLISUUDEN KÄYTTÖÖN SEKÄ SUURELLE YLEISÖLLE.

Asiakaspalvelu panosti vuonna 2006 kansainvälistymiseen ja onnistui usealla sektorilla hankkimaan asiakkaita lähialueilta. Mobiilipalvelut jatkoivat menestystään. Weatherman-palvelu valittiin

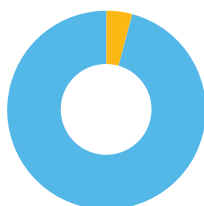
Paras Mobiilipalvelu 2006 -kilpailussa parhaaksi hyötYPalveluksi.

Liiketaloudellisesti hinnoitellun maksullisen palvelutoiminnan tulot kasvoivat ja markkinaosuus säilyi entisellään vuonna 2006. Asiakas-

palvelun liiketoiminta tuotti 3,3 % ylijäämää. Asiakastytyväisyysindeksi parani entisestään lukuun 4,0 (vuonna 2005: 3,9) asteikolla 0–5.

Asiakaspalvelu

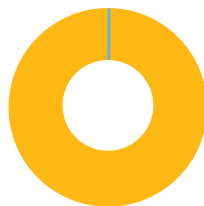
kokonaismenot 2,0 milj. €



■ Liiketoiminta	2,0
■ Muut tulosalueet	43,7

Asiakaspalvelu

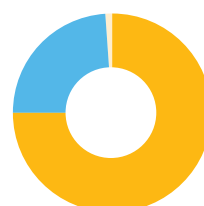
henkilötyövuodet 33



■ Tulorahoitus	33
■ Perusrahoitus	0

Tekniset palvelut

rahoitus 10,0 milj. €



■ Perusrahoitus	7,5
■ Tulorahoitus	2,4

Meteorologin työkalut matkaavat maailmalle

MM. JAMAİKALLA JA TRINIDAD&TOBAGOSSA ENNUSTETAAN SÄÄTÄ SUOMEN ILMATIETEEN LAITOKSESSA KEHITETYN METEOROLOGISEN TUOTANTOJÄRJESTELMÄN, **SMARTMETIN**, AVULLA.

- Smartmetin avulla meteorologi jalostaa ensin säämalli-, tutka-, satelliitti- ja havaintodatan synteesisinä ennusteen. Lopuksi automaattituotanto generoi ennusteesta tuotteita mm. internetiin, mobiililaitteisiin ja lehdistölle, kuvaa prosessia Asiakaspalvelun tuotekehityksen vetäjä Mikko Rauhala.

Järjestelmä tuottaa tekstiä automaattisesti numeerisesta datasta. Tekstin voi myös muuttaa puhesyntetisaattorilla puheeksi. Kun asiakas soittaa palveluun ja määrittää postinumerolla paikkakunnan, syntyy editoidusta datasta teksti. Tekstistä Smartmet generoi selkeää puhetta, joka siirtyy automaattisesti operattorille ja asiakkaan kuultavaksi.

Suomalaisen meteorologin työvälinettä on nyt myyty myös muu-



alle maailmaan. Työasema ja webbi-tuotantokomponentti ovat käytössä Jamaikan ja Trinidad&Tobagon sääpalveluilla. Sinne ne ovat päätyneet osana Suomen ulkoministeriön rahoittamaa SIDS-jatkoprojektia. Työasema on myyty mm. Itävaltaan.

- Ihan sellaisenaan tuotetta ei voi muualle pakata, vaan se vaatii räätälöintiä asiakkaan tilanteeseen ja järjes-

telmään, Mikko Rauhala muistuttaa.

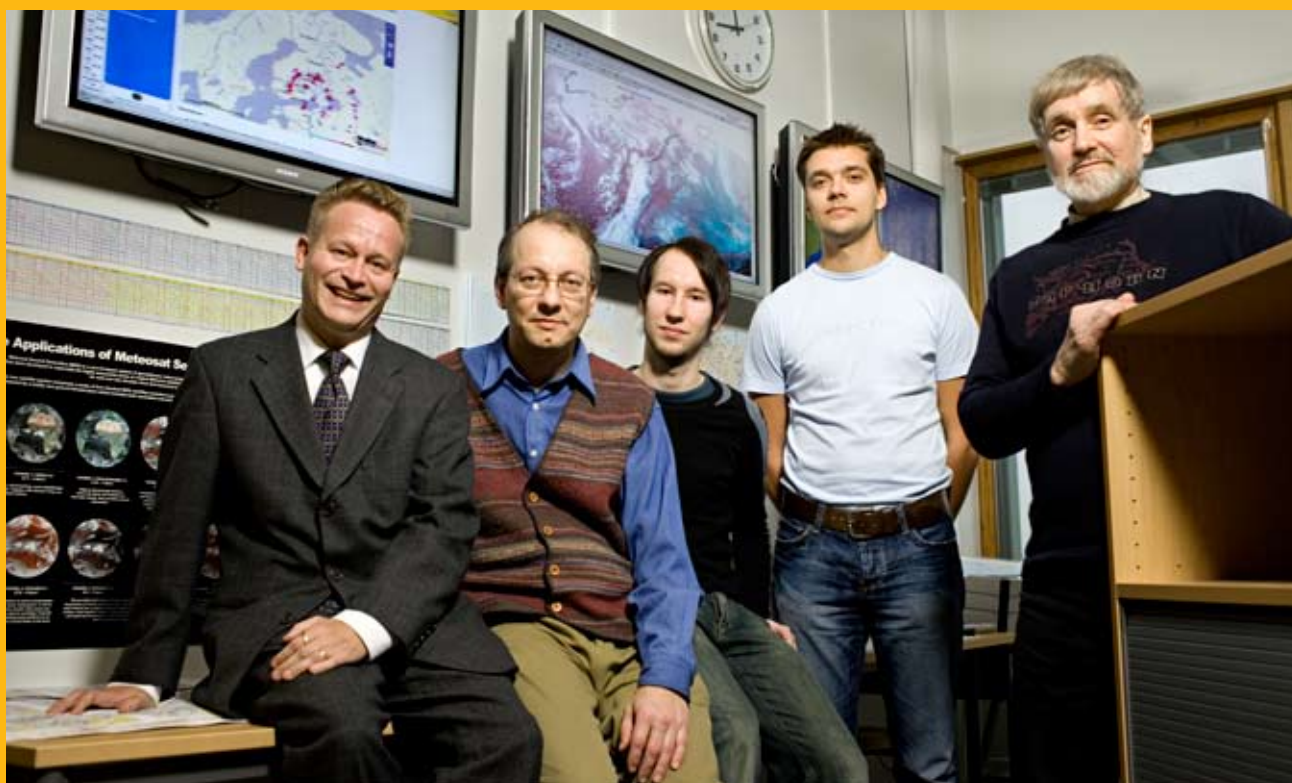
Smartmet on usean Ilmatieteen laitoksen yksikön yhteistyön ja ammattitaidon tulos. Järjestelmän alkuosa, meteorologin editori, on ollut IL:ssä käytössä vuodesta 1998. Nyt Ilmatieteen laitoksessa on työn alla jo täysin uuden sukupolven tuotantojärjestelmä, SISU.

Ilmatieteen laitoksen henkilökunta koulutti kollegoitaan Trinidad&Tobagossa. Yläkuvassa istumassa Marko Pietarinen (vas.) ja Mikko Parviainen. Alhaalla vas. Mikko Rauhala, oikealla keskellä Natalia Pimenoff.



Salamapalvelua kehitetään yhteistyössä asiakkaan kanssa

SALAMAPALVELUN AVULLA ASIAKAS TIETÄÄ, MINNE SALAMA ON ISKENYT JA PYSTYY HÄLYTTÄMÄÄN KORJAUSMIEHET OIKEAAN PAIKKAAN.



Salamapalvelun ovat kehittäneet yhteistyössä Ilmatieteen laitoksen Asiakaspalvelun asiakkaat ja tuotekehittäjät sekä Ilmatieteen laitoksen tutkimuksen ja havaintotekniikan salama-asiantuntijat. Kuvassa vas. Timo Laine, Jussi Haapalainen, Antti Westerberg, Antti Mäkelä ja Tapio Tuomi.

Imanet on Ilmatieteen laitoksen Asiakaspalvelun internet-välityskanava erilaisille sääpalveluille. Sen välityksellä toimitetaan kesäkaudella esimerkiksi Salamapalvelua, joka paikantaa salamaniskut salama-anturiverkoston avulla reaaliajassa zoomattavin karttapohjin ja kertoo niiden iskuajan- ja paikan sekä voimakkuuden. Palvelukokonaisuudessa on mukana myös muuta sääpalvelua, kuten meteorologin tekemiä erilaisia sääennusteanimaatioita.

Salamapalvelu on minkä tahansa verkkovalvomon työkalu. Palvelun avulla asiakkaat pystyvät ennakoimaan ukkosia sekä paikantamaan

salaman aiheuttaman vian tarkasti, jopa muutaman sadan metrin tarkkuudella. Näin korjaustoimiin päästään nopeasti.

- Koska salamatiieto myös arkitoidaan, salamapalvelua voi hyödyntää jälkikäteenkin, jos on tarpeen selvittää aiempia vikatilanteita, yhteyspäällikkö Timo Laine Asiakaspalvelusta kertoo. Hän korostaa, että salamapalvelua kehitetään vuosittain jatkuvassa yhteistyössä asiakkaiden tarpeiden ja toiveiden mukaan.

Salamapalvelu perustuu Pohjoismaiseen salamahavaintoyhteistyöhön ja yhteensä 30 salama-anturiin,

joista kahdeksan sijaitsee Suomessa.

- Salamapalvelua ei olisi olemassa ilman Ilmatieteen laitoksen kansainvälistä ja eri yksiköiden välistä hyvää ja tiivistä yhteistyötä. Palvelua varten tarvitaan tieteellistä salamatuotkimusta, jolla on pitkä perinne Ilmatieteen laitoksessa. Tehdyn salamatuotkimuksen perusteella on esimerkiksi osattu hankkia oikeanlaiset havaintovälineet salamahavaintotekniikan kehittyessä. Kaiken tämän osaamisen ja datan ostamme Ilmatieteen laitoksen asiantuntijoilta, jotta voimme palvella asiakkaitamme hyvin, Timo Laine toteaa.

Ilmakehätutkimuksesta hyötyä yhteiskunnalle ja yksilölle

ILMAKEHÄTUTKIMUS TEKEE MAHDOLLISEKSI ENNUSTAA SÄÄTÄ JA SEN ERI ILMIÖITÄ YHÄ PAREMMIN. PÄÄTTÄJÄT JA ELINKEINOELÄMÄ SAAVAT TIETOA MM. ILMASTONMUUTOSTA JA ILMANLAATUA KOSKEVIEN KYSYMYSTENSÄ TUEKSI.

Ilmatieteen laitos toimii tiiviissä yhteistyössä koti- ja ulkomaisten yliopistojen sekä tutkimuslaitosten kanssa. Laitoksen ilmanlaadun ja ilmastomuutoksen tutkijoita kuuluu Suomen Akatemian, EU:n sekä pohjoismaisiin tutkimuksen huippuyksiköihin. Puitesopimus yhteistyöstä Kuopion yliopiston kanssa laadittiin syksyllä 2006. Ilmatieteen laitoksen ja Helsingin yliopiston fysikaalisten tieteiden laitoksen yhteinen Kumpul-an avaruuskeskus aloitti toimintansa vuoden alussa. Keskuksessa toteutetaan pitkäjänteisiä avaruuslaitkehankkeita ja kehitetään suomalais-venäläisiä yhteistyöhankkeita Maan ja Marsin ilmakehän kartoitukseen.

Laitoksen tutkimusyksikkö työskentelee seitsemässä määrääkaikaisessa tutkimusohjelmassa:

Meteorologisen tutkimuksen yksikkö tekee sääpalvelua tukevaa tutkimusta. Osana kansainvälistä verkostoa se kehittää mm. ilmakehän ilmiöiden mallintamiseen perustuvaa HIRLAM-järjestelmää. Ilmakehän ja ilmanlaadun asiantun-

tijapalveluita yksikkö tarjoaa sekä Suomeen että ulkomaille.

Ilmasto ja globaalimuutos -yksikkö tuottaa Suomen ilmastotilastot. Yksikön tehtävänä on myös mallittaa ilmastojärjestelmiä ja tutkia ilmastoa, kasvihuonekaasuja ja pienhiukkasten ja ilmaston vuorovaikutusta.

Ilmanlaadun tutkimusyksikkö seuraa Suomen ilmanlaatua tausta-alueiden mittauksin, jotka ovat osana useita kansainvälisiä seurantaohjelmia. Yksikön akkreditoitu kemian laboratorio toimii kansallisena vertailulaboratoriona.

Avaruus ja yläilmakehä -yksikön tutkimusalueita ovat avaruussää, Maan lähiavaruus, revontulet sekä muiden planeettojen ja komeettojen avaruusympäristöt. Yksikkö toimii laajalla alueella laitteiden suunnitte-

lusta ja rakentamisesta havaintotulosten hyödyntämiseen.

Kaukokartoitusyksikkö tutkii ilmakehää kaukokartoitusmenetelmien: satelliittien, tutkien ja otsoniluotausten mittauksin. Yksikkö on mukana kaukokartoituskehityksessä laitteiden suunnittelusta lopputuotteiden kehittämiseen.

Lapin ilmatieteellinen tutkimuskeskus tekee arktiseen globaali-muutokseen liittyvää ilmakehätutkimusta ja havainnointia. Sodankylän satelliittipalvelukeskus tarjoaa laajat satelliittidatan vastaanotto-, prosessointi- ja arkistointipalvelut suomalaisille ja kansainvälisille asiakkaille.

Kuopion yksikkö tekee erityisesti pienhiukkas- ja pilvitutkimusta sovelluskohteinaan ilmastomuutoksen ennustaminen ja ilmanlaatu.

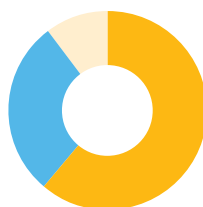
Vuosi	2006	2005	2004
Tohtorinväitöskirjoja	7	7	5
Kansainvälisesti ennakkotarkastettuja julkaisuja	178	173	133
Julkaisuaktiivisuusindeksi	10 355	10 384	8 549

Tutkimus
kokonaismenot 15,4 milj. €



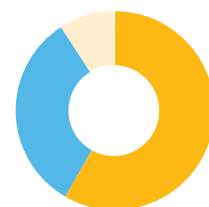
Tutkimus 15,4
Muut tulosalueet 30,2

Tutkimus
henkilötyövuodet 256



Perusrahoitus 157
Tulorahoitus 73
Ulkopuolinen rahoitus 26

Tutkimus
rahoitus 15,4 milj. €



Perusrahoitus 9,0
Tulorahoitus 5,0
Ulkopuolinen rahoitus 1,4

ILMATIETEEN LAITOKSEN TUTKIMUKSEN PAINOPISTE- ALUEET OVAT

- sää ja turvallisuus
- ilmastonmuutos ja siihen sopeutuminen
- ilmakehän vaikutukset ympäristöön ja ihmisiin
- avaruus ja kaasukehät.

ESIMERKKEJÄ ERIKOISISTA HANKKEISTA ERI PAINOPISTE- ALUEILTA

SÄÄ JA TURVALLISUUS

- Kaupunkitulvien varoitussjärjestelmän ennusteiden tarkkuutta, laatua ja ajantasaisuutta kehitetään maa- ja metsätalousministeriön rahoittamassa hankkeessa.
- Keski-Euroopasta Suomeen kulkeutuvien pienhiukkasten määriä ennustetaan laitoksessa kehitetyllä mallilla, joka seuraa tärkeimpien pienhiukkasten pitoisuuksia koko Euroopan alueella.
- Testbed-yhteishankkeessa seurataan sääätutkan, salamahavaintojen ja sääsatelliittien avulla pääkaupunkiseudulla esiintyviä kaupunkimittakaavan sääilmiöitä.
- Lentoliikenteen tarpeisiin tutkitaan ja kehitetään menetelmiä jäätävien olosuhteiden ennustamiseksi.

ILMAKEHÄN VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN JA IHMISIIN

- EU:n direktiivin edellyttämiä elohopea-, raskasmetalli- ja polyyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH-yhdisteiden) pitoisuusmittauksia valmistellaan.
- Ilmanlaadun www-portaali valmistuu kevään 2007 aikana. Eri toimijoiden ilmanlaatatiedon kokoava portaali parantaa oleellisesti ilmanlaatatiedottamista.

- Ylä-Lapissa tehdään ilmanlaatu- mittauksia osana ympäristöministeriön hanketta. Tuloksia hyödyntävät tiedeyhteisön lisäksi myös paikalliset ympäristöviranomaiset sekä luonto- ja luonnon- tuoteyrittäjät.
- Puun pienpolton vaikutuksia ilmanlaatuun tutkitaan.
- Säteilyn vaimenemista ilman pienhiukkasten myötä tutkitaan mm. selvittämään lasersäteiden kulkeutumista ilmakehässä sekä satelliittipohjaisten kuvantamismenetelmien vaatimia ilmakehäkorjauksia.

ILMASTONMUUTOS JA SIIHEN SOPEUTUMINEN

- Suomen ilmastonmuutoskennariot päivitetään IPCC:n neljännen arviointiraportin ilmastomallineistojen avulla.
- Tutkitaan sateen alueellista jakaumaa Suomessa ja sääsuureiden ääriarvojen havaittuja toistuvuusajoja nykyilmastossa.
- Entistä tarkempi aerosolihiukkasten kokojakaumien kuvaus on liitetty osaksi ilmastomallia.
- Pallaksen GAW- asemalla mitataan metaanin ja typen kiertoa sekä vedyn esiintymistä ilmakehässä.
- Yhdessä terveysalan tutkijoiden kanssa selvitetään sään ja ilmaston, kuten lämpötilan ja auringon paisteen määrän terveysvaikutuksia.
- Useiden yritysten kanssa tehtävässä yhteishankkeessa selvitetään UV-säteilyn ja maanpinnan otsonin vaikutuksia eri materiaalien ikääntymiseen.
- Kansainväliseen polaarivuoteen osallistutaan hankkeella, jossa tutkitaan globaalimuutosta polaarialueiden keski-ilmakehässä.

- Pilvien syntyyn liittyviä mekanismeja, erityisesti kaupungin ilmansaasteiden vaikutusta, tutkitaan vertaamalla Puijon tornin ja Pallastunturin mittauksia.

AVARUUS JA KAASUKEHÄT

- Maan säteilytasapainoon liittyvä tutkimus tähtää jää- ja lumipeitteen laajuudessa tapahtuvien muutosten ja niiden ilmastovaiikutusten seurantaan.
- Uusia, tarkkaa paikannustietoa tarvitsevia sovelluksia varten tutkitaan ilmakehän yläosan GPS-paikannussignaaliin aiheuttamia häiriöitä.
- Uusittu revontulikameraverkko tuottaa havaintoaineistoa avaruusilmaston ja avaruussään tutkimukseen.
- Kaasu- ja sähköverkkoihin liittyvien kansainvälisten projektien raportit valmistuivat ja yhteistyöhankkeita toteutettiin alan suomalaisen ja kanadalaisen teollisuuden kanssa.
- Sähköpurje on uusi keksintö, jossa aurinkotuulta käytetään avaruusalusten "polttoaineena". Kehitystyö jatkuu lähivuosien ajan tutkimuslaitos- ja teollisuusyhteistyönä.
- EUMETSATin tukemassa projektissa kehitetään satelliittituotteita, joilla voidaan seurata otsonitason, aerosolien ja kemiallisten pitoisuuksien sekä UV-tason globaalia vaihtelua pitkällä aikavälillä. Tuotteista kerätään myös aikasarja arkistoon myöhempiä tutkimuksia varten.

Indo-Aasian saastepilvi haastaa aerosolitutkijan

INDO-AASIAN YLLE MUODOSTUU SATEETTOMANA KAUTENA VUOSITTAIN VALTAVA, PIENHIUKKASISTA KOOSTUVA SAASTEPILVI. SEN VAIKUTUSALUEELLA ASUU YLI 50 PROSENTTIA MAAILMAN VÄESTÖSTÄ. ILMATIETEEN LAITOS PYRKII SELVITTÄMÄÄN, MITÄ PILVI SISÄLTÄÄ JA MILLAISIA VAIKUTUKSIA SILLÄ ON MM. IHMISTEN TERVEYDELLE.

Intia on yksi maista, jossa Ilmatieteen laitos tekee kehitysyhteistyötä. Ulkoministeriön ja EU:n rahoituksella Ilmatieteen laitos mittaa Indo-Aasian saastepilven koostumusta. Tavoitteena on luoda ainutlaatuinen aikasarja saastepilven fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista.

Fossiiliset polttoaineet ovat Intiassa iso ongelma. - Kaksitahtikuluneuvoja ja pienpolttoa on todella paljon, ja asenteissa on parantamisen varaa. Kun saastepilven synty tunnetaan, asennemuutoksen kautta voidaan vaikuttaa myös ilmanlaadun ongelmiin, Ilmatieteen laitoksen erikoistutkija Heikki Lihavainen uskoo.

Intialaisen TERI-instituutin kanssa tehtävän yhteistyön avulla paikallisille asiantuntijoille luodaan mahdollisuudet tehdä itsenäisesti aerosolimittauksia ja tuottaa tutkimusta, jota voidaan käyttää mm. paikallisen päätöksenteon tukena. Ilmatieteen laitokselta on siirretty Intiaan sääasema sekä laitteita, jotka mittaavat mm. hiukkasen massaa, hiukkasten kokojakaumia ja optisia ominaisuuksia. Dataa seurataan jatkuvasti, ja huoltokäyntejä Intiaan tehdään noin kolme vuodessa.

Vuonna 2006 käyttöön vihitty Himalajan asema sijaitsee kaukana ns. suurista päästölähteistä. - Tällaisten tausta-alueiden ilmanlaatu on myös

tunnettava, jotta voidaan määrittää, mikä on ihmisen osuus pilven muodostumiseen, Lihavainen selvittää.

Himalajan mittauksia tehdään ainakin vuoteen 2009. Vuonna 2007 Ilmatieteen laitos perustaa mittausaseman myös Delhiin. Asema on osa EU-rahoitteista EUCAARI-aerosolitutkimushanketta, jonka laajasä mittaushjelmassa Ilmatieteen laitos vastaa mm. Intian osuudesta. EUCAARIn päätavoite on pienentää epävarmuutta aerosolien ilmastovaiikutuksissa ja selvittää yhteyttä antropogeenisten aerosolien ja alueellisen ilmanlaadun välillä. Siihen osallistuu tutkimuslaitoksia 25 maasta, ja hanke kestää vuoteen 2010.



Ilmatieteen laitos tekee yhteistyötä Intian johtavan ilmastotutkimuslaitoksen, TERIn kanssa. Vasemmalta tohtori Panwar, Ilmatieteen laitoksen tutkimusjohtaja Yrjö Viisanen, projektin päällikkö Heikki Lihavainen, WMO:n kehitysyhteistyöjohtaja Petteri Taalas sekä TERIn varajohtaja Leena Srivastava.

Satelliittidataa vastaanotetaan reaaliaikaisesti

OMI-HANKE KÄYNNISTYI KANSAINVÄLISENÄ LAITERAKENNUSHANKKEENA. SIITÄ KEHKEYTYI NÄYTTÄVÄ DEMONSTRAATIO MAHDOLLISUUKSISTA, JOITA KAUKOKARTOITUS TARJOAA ILMAKEHÄN JA YMPÄRISTÖN SEURANTAAN.

OMI (Ozone Monitoring Instrument) on ilmakehän kemiallista koostumusta mittaava laite, jonka Suomi ja Alankomaat toimittivat NASAn EOS-Aura satelliittiin. OMI:n mittauksia vastaanotetaan Lapin ilmatieteellisessä tutkimuskeskuksessa reaaliaikaisesti satelliitin yllilennon aikana. Sen data prosessoidaan välittömästi, ja tulokset julkaistaan karttakuvina internetissä.

- OMI-hanke käynnistyi 90-luvun lopulla Tekesin rahoittamana. Vuonna 1998 Ilmatieteen laitos tuli mukaan koordinoimaan laiterakennus- ja tiedehanketta, johon osallistui tutkimuslaitoksia ja teollisuusyri-

tyksiä Suomesta, Alankomaista ja Yhdysvalloista, kertoo erikoistutkija Aapo Tanskanen.

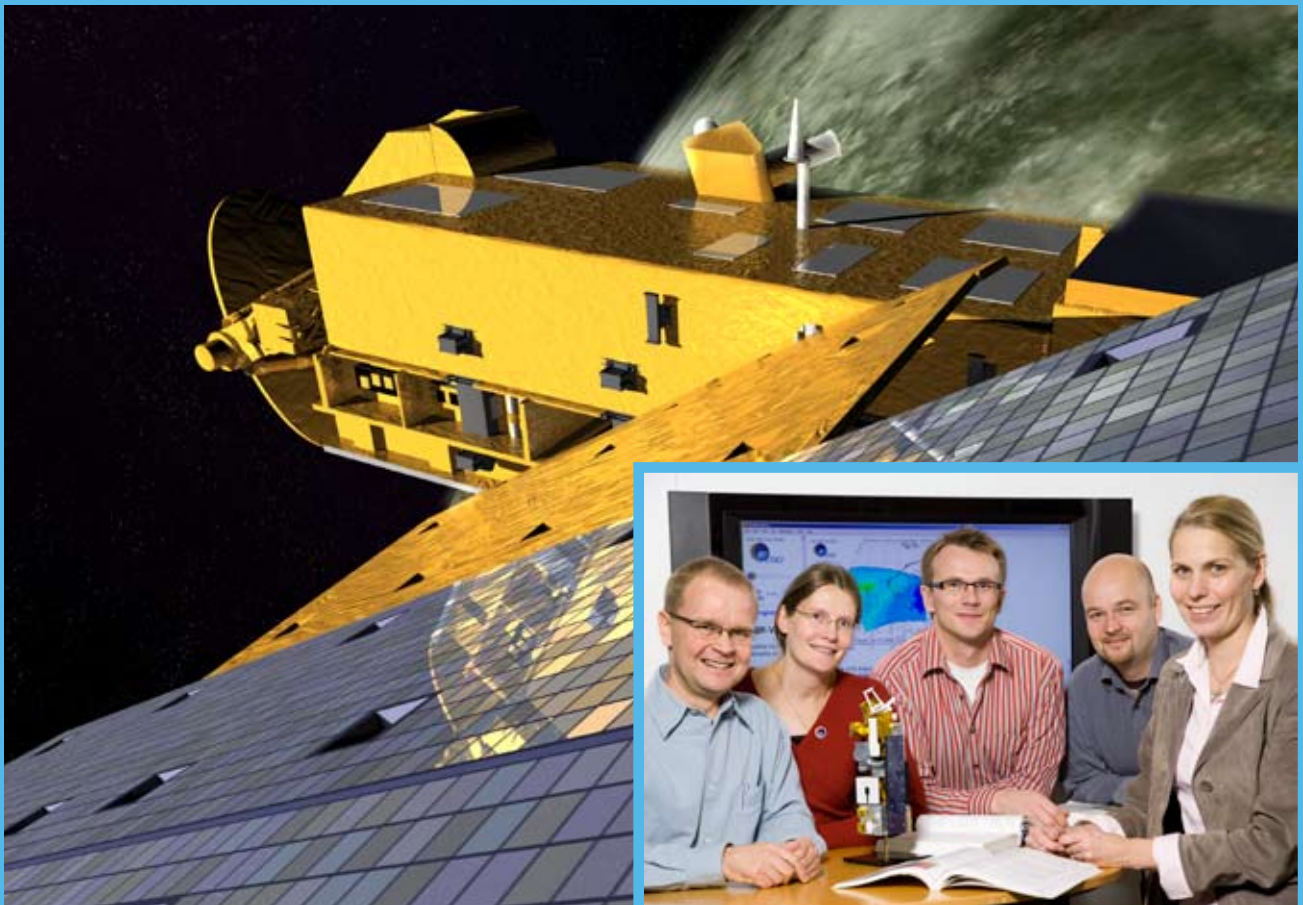
Aura-satelliitti ja OMI sen mukana laukaistiin radalleen kesällä 2004. OMI:n mittaukset ovat osoittautuneet tarkoiksi ja luotettaviksi: OMIa pidetään nyt tärkeimpänä otsonikerroksen tilaa mittaavana laitteena.

Keväällä 2006 Ilmatieteen laitos julkaisi reaaliaikaisen sovelluksen, jonka avulla jo 15 minuutin kuluttua EOS-Auran yllilennosta julkaistaan havainnollinen kartta otsonikerroksen paksuudesta Pohjois-Euroopan yllä sekä arvio maanpinnalle saapuvan UV-säteilyn määrästä. Ajantasaista tietoa voidaan hyödyntää

tutkimuksessa ja sääennusteiden mallilaskelmissa. Kuvat kertovat käyttäjälle myös UV-suojaustarpeesta.

- Onnistuneesta laitehankkeesta tuli myös näyttävä teknologiademonstraatio: toteutettiin satelliittihavaintoihin perustuva reaaliaikainen sovellus, jossa toimiva ketju hallitaan alusta loppuun, Aapo Tanskanen kuvaa.

- Vastaavaa järjestelmää voitaisiin hyödyntää myös mm. ilmanlaadun, metsäpalojen, tulvien tai luonnonkatastrofien reaaliaikaiseen seurantaan. Satelliiteilla on tulevaisuudessa entistä merkittävämpi rooli ympäristön monitoroinnissa, Tanskanen uskoo.



OMI-projektissa ovat olleet mukana Ilmatieteen laitokselta mm. Anssi Mälkki, Anu Määttä, Seppo Hassinen, Aapo Tanskanen ja Johanna Tamminen.



Timo Pirttijärvi seuraa satelliittien kautta tulevan aineiston vastaanottoa. Kaukokartoitusaineiston paikkansapitävyys voidaan varmistaa mm. ilmakedäluotausten avulla.

Lapin ilmatieteellinen tutkimuskeskus on tärkeä satelliittiaineistojen vertailupaikka

LAPIN ILMATIETEELLISESTÄ TUTKIMUSKESKUKSESTA ON MUODOSTUMASSA POHJOISTEN ALUEIDEN JOHTAVA SATELLIITTAINEISTOJEN KALIBROINTI-, VALIDOINTI- JA TUTKIMUSALUE.

Ilmatieteen laitoksen Lapin ilmatieteellinen tutkimuskeskus tuottaa monipuolista ja tarkkaa tietoa ilmakedästä, ilmastosta ja ympäristöstä. Mahdollisimman tarkkaa paikallista mittaustietoa tarvitaan, jotta eri satelliittien kautta saatavien kaukokartoitustietojen paikkansapitävyys erilaisissa ilmasto-olosuhteissa voidaan varmistaa. Kaukokartoitusaineistoja ei ole pystytty aiemmin hyödyntämään tehokkaasti juuri riittävän laadukkaan vertailuaineiston puuttuessa.

Sodankylässä vertailuaineistoa tuotetaan erilaisten paikan päällä tehtävien ilmakedäluotausten, erikoistuneiden tutkimusasemamittausten ja maanpintahavaintojen avulla. Esimerkiksi lokakuussa 2006

laukaistun Maan napoja kiertävän sääsatelliitin, MetOpin, aineistot varmennetaan Sodankylässä. MetOpin validointia ja kalibrointia varten tutkimuskeskuksessa tehdään useita erilaisia mittauksia kevään 2007 aikana. Esimerkiksi ilmakedäluotauksia ajoitetaan samanaikaisesti MetOpin ylilentojen kanssa.

- Pohjois-Euraasian mannerilmastoa ja ekosysteemiä ajatellen Sodankylä on ainoita mahdollisia tutkimuspaikkoja riittävän pohjoisessa, Lapin ilmatieteellisen tutkimuskeskuksen johtaja Jouni Pulliainen toteaa.

- Sodankylä on parhaiten varustettu mittausta- ja havaintopaikka pohjoisella alueella ja siinä mielessä ainutlaatuinen koko maailmassa. Meillä tehdään mm. aerosoli-, otso-

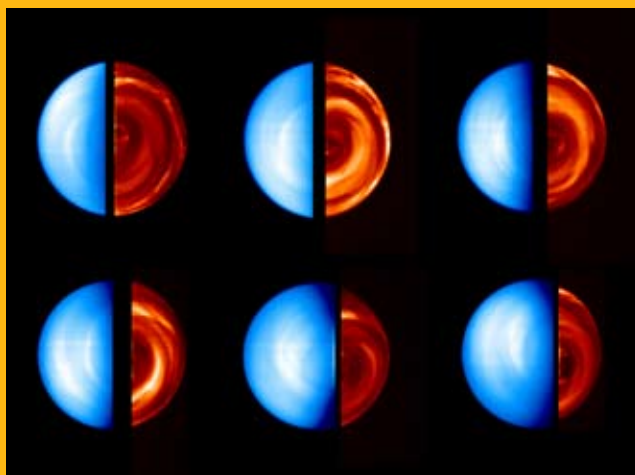
ni- ja UV-tutkimusta, seurataan hiilidioksidin kiertoa ja mitataan lumi- ja jäätteen vaikutusta ilmastoon.

Sodankylän tulokset eivät koske vain Suomea, vaan alueelta kerättävä mittaustietoa on koko maailman ilmaston ja ilmakedän toiminnan kannalta keskeistä.

- Pohjois-Suomella on tärkeä merkitys globaalissa ilmastotutkimuksessa. Tämän takia sekä historiallisia että uusia mittaustietoja halutaan antaa avoimesti tutkijoiden käyttöön tarkoitusta varten kehitettyjen verkkosivujen kautta, Jouni Pulliainen kiteyttää.



Venus Express tutkii planeettaa kahden Venus-päivän eli 486 Maan päivän ajan.



Venus Express tuo tietoa Venuksen ilmakehästä

VENUKSEN ILMAKEHÄN TUTKIMINEN TUOTTAA TIETOA SIITÄ, MILLAISEKSI MAANKALTAISEN PLANEETAN ILMAKEHÄ VOI KEHITYÄ VUOSIMILJONNIEN KULUESSA.

Venuksen ilmakehää ja lähiavaruutta tutkiva Venus Express -luotain saavutti Venuksen 11.4.2006. Ilmatieteen laitos on ollut suunnittelemassa ja rakentamassa luotaimen ASPERA-4-hiukkasmittalaitetta ja vastaa mittalaitteen pää-tietokoneen ja käyttöjärjestelmän toiminnasta. Laite mittaa Venuksen ilmakehän eroosiota tai häviötä avaruuteen.

ASPERA-4 on ASPERA-hiukkasinstrumenttiperheen neljäs jäsen. Kolme ensimmäistä instrumenttia on suunniteltu Marsin yläilmakehän ja lähiavaruuden ilmiöiden tutkimukseen. Mars Expressin ASPERA-3-instrumentti mittaa parhaillaan Marsia; näin yläilmakehän hiukkaspaosta saadaan tuloksia samanaikaisesti kahdelta Maan naapuriplaneetalta.

- Mittaukset lisäävät tietoaamme

Venuksen ja muiden maankaltaisten planeettojen ilmakehistä ja niiden kehityksestä. Venuksen kuumuus ja Marsin kylmyys tarjoavat vertailukohtaa Maalle, sanoo akatemitutkija Esa Kallio Ilmatieteen laitoksen Avaruustutkimuksesta.

- Venuksen ilmakehän ja muiden ympäristöolojen arvioidaan olleen aikoja sitten lähes Maan kaltaiset. Venuksessa kasvihuoneilmiö on kuitenkin nostanut lämpötilaa lähes 500 astetta ja elämän edellytykset ovat tuhoutuneet. Venus ja Mars tarjoavat siis ääriesimerkkejä siitä, mihin suuntaan planeettojen ilmakehä voi kehittyä, Esa Kallio sanoo.

Ilmatieteen laitosta kiinnostaa Esa Kallion mukaan erityisesti se, miten Aurinko vaikuttaa maankaltaisten planeettojen yläilmakehiin ja ilmakehien kehitykseen. - Venuksen

tutkimuksen avulla pyritään myös ymmärtämään paremmin Maan kasvihuoneilmiötä.

Ilmatieteen laitos osallistuu missioon myös ASPERA-4-mittausten tulkintaa varten kehitettyjen globaalien tietokonesimulaatioiden avulla. Ilmatieteen laitoksella kehitetyn numeerisen tietokonehallin avulla saadaan kolmiulotteinen kuva Venuksen lähiavaruuden plasma-prosesseista. Ensimmäisiä tuloksia on lähetetty kansainvälisiin tiedelehtiin tammikuussa 2007.

Euroopan avaruusjärjestö ESan Venus Express on ensimmäinen eurooppalainen planeetalluotain, joka on tutkinut Venusta. ASPERA-mittalaite on mittavan kansainvälisen konsortion työn tulos. Konsortioon kuuluu kaiken kaikkiaan 11 maata ja 16 tutkimuslaitosta.

Metsäpalosavut tunnistettiin nopeasti

ILMATIETEEN LAITOS TUNNISTI VENÄJÄLTÄ SAAPUNEET, PIENHIUKKASPITOISUUKSIA ENNÄTYSLUKEMIIN NOSTATTANEET SAVUT NOPEASTI. NIIDEN ETENEMINEN PYSTYTTIIN ENNUSTAMAAN LÄHES REAALIAIKAISESTI MUUTAMAN KYMMENEN KILOMETRIN TARKKUUDELLA.

Kaakkois- ja itätuulet toivat elokuussa 2006 Suomeen kuseaan otteeseen savua Venäjän ja Viron metsäpaloalueilta. Ilmatieteen laitoksen mittauksen mukaan pienhiukkaspitoisuudet nousivat savuepisodin aikana ennätyskorkealle. Suurimmillaan pitoisuus ($PM_{2.5}$) oli itärajan tuntumassa Virolahdella lähes 150 mikrogrammaa kuutiometrissä ilmaa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), kun Maailman terveysjärjestö WHO:n ohjearvo on $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Savut aiheuttivat erilaisia ärsytys- ja terveysoireita herkällä väestöryhmillä sekä todennäköisesti myös ennenaikaisia kuolemantapauksia.

Ilmatieteen laitos pystyi nopeasti tunnistamaan ja tiedottamaan savujen alkuperän ja hiukkasten koostumuksen. Laitos myös ennusti savujen liikkeitä paikallisesti muutaman kymmenen kilometrin ja ajallisesti noin tunnin tarkkuudella.

Luotettava kuva savupäästöjen lähteistä ja tilanteen kehittymisestä syntyy monenlaisen osaamisen yhdistelmänä. Onnistuneen yhteistyöketjun alkupäässä toimii pitoisuuksia seuraava sääpalvelun meteorologi, joka hälyttää muut asiantuntijat, jos ilmanlaadun episoditilanteeseen ollaan joutumassa. Tutkijoiden yhteistyö oli tiivistä:

- Savupäästöjen arvioimisen lähtötiedot saatiin satelliittikuvis- ta. Satelliittien tuottama tieto sijoitettiin leviämismalliin, joka käyttää sääennusteen tietoja ja lisää siihen arvion saasteiden leviämisestä. Näin

pystyimme arvioimaan, kuinka paljon tietyn lämpötilan metsäpalo tuottaa hiukkasia ja mihin savupilvi liikkuu lähivuorokausien aikana, kuvaa prosessia ryhmäpäällikkö Ari Karppinen.

- Kumpulan kaupunki-ilman mitausasema tuottaa lähes tosiaikaiset tiedot pienhiukkasten kemiallisista ja fysikaalisista ominaisuuksista. Hiukkasten koostumuksen perusteella voitiin heti tunnistaa, että savut olivat metsäpaloista peräisin, kertoo tutkimusprofessori Risto Hillamo.

- Loppupäässä kuvaan astuivat vielä teknisten palvelujen osaajat, jotka jalostivat tiedot internetiin. Tehokas apuväline savujen levinneisyyden analysoimiseen on ilmanlaadun www-portaali. Sen kautta saadaan lähes reaaliaikaisesti käyttöön kaikkien maamme ilmanlaadun tausta-asemien tiedot, kommentoi ryhmäpäällikkö Virpi Tarvainen.

- Lisäksi käytössämme on SILAM-malli, joka on ainoa saatavilla oleva laskentamenetelmä Euroopassa metsäpalojen savujen leviämiselle, täydentää onnistumiselementtejä ilmanlaadun tutkimuksen päällikkö Jaakko Kukkonen.

Tulevaisuudessa tavoitteena on syventää tutkimusta ja kehittää mallia niin, että sen avulla savuita voitaisiin varoittaa luotettavasti jo etukäteen. Operatiivisen savujen ennakkovaroitusjärjestelmän rakentamiseen tarvitaan kuitenkin vielä lisäresursseja.





Ylhäällä Ljupco Grozdanovski Makedonian ympäristöministeriöstä sekä IL:n Tiina Harju mittausasemalla. Alhaalla VTT:n asiantuntija Johannes Roine Makedonian ilmanlaadun seurantaan kehitetyn mittausauton tarkastus- ja korjaustyössä.



Ilmatieteen laitos vaikuttaa Makedonian ilmanlaatuun

ILMATIETEEN LAITOS ON MUKANA KEHITTÄMÄSSÄ MAKE-
DONIAN ILMANLAADUN SEURANTA- JA HALLINTAJÄRJES-
TELMIÄ EU:N VAATIMUSTEN MUKAISIKSI.

- Twinning-projekti on yhteistyö-
hanke EU:n jäsenmaan eli Suomen
ja EU:n kandidaattijäsenmaan eli
Makedonian välillä. Hankkeessa siir-
retään jäsenmaan kokemus hyödyn-
täjämään käyttöön. Ilmatieteen lai-
tos toimii projektissa Suomen edus-
tajana, kuvaa Twinning-projektia
ilmanlaadun asiantuntija Tiina Harju.
Hän toimii syyskuussa 2006 alka-
neen ja 1,5 vuotta kestävä projektin
asiantuntijana Makedoniassa.

Tiina Harjun lisäksi projektissa
työskentelee 24 lyhytaikaista asian-
tuntijaa Ilmatieteen laitokselta, Suo-
men ympäristökeskuksesta, VTT:ltä,
Länsi-Suomen ympäristölupaviras-
tosta sekä Itävallan ympäristökes-
kuksesta; projektipäällikkönä on
Ilmatieteen laitoksen Harri Pietarila.

EU-rahoitteisen projektin tavoit-
teena on kehittää kohdemaan
ilmanlaatuja järjestelmiä vastaamaan
paremmin EU-direktiivien vaati-
muksia. Tämä edesauttaa kohde-

maan mahdollisuuksia liittyä EU:hun.
Ilmanlaadun seuranta- ja hallintajär-
jestelmien kehityksen kautta projek-
tin perimmäinen tarkoitus on paran-
taa kohdemaan ilmanlaatua.

Projektin päätyttyä Makedonial-
la on valmiudet arvioida päästöjä ja
ilmanlaatua ja raportoida niistä. Mer-
kittävä osa projektista on käytännön
koulutusta, jossa periaatteena on
oppiminen tekemällä.

- Kehitämme mittauskalustoa ja
toimintatapoja ja koulutamme mit-
taajia esimerkiksi ilmanlaadun ja
päästömittausten sekä ilmakemial-
listen analyysien käytännön tekemi-
sessä, Tiina Harju konkretisoi.

- Lisäksi teemme mm. suunnit-
telmat ilmanlaadun tiedonkeruujär-
jestelmän kehittämiseksi ja hankim-
me leviämismallit ilmanlaadun arvi-
ointiin. Projektin myötä päivitetään
myös Makedonian ilmanlaatulain-
säädäntö vastaamaan EU-lainsää-
däntöä.

Tekniset palvelut luo edellytykset korkealaatuiselle sääpalvelulle

ILMATIETEEN LAITOKSEN TEKNISET PALVELUT TARJOAA LUOTETTAVAA HAVAINNOTIETOA, TOIMIVAT TIETOJÄRJESTELMÄT JA TIETOTEKNISEN INFRASTRUKTUURIN. NÄIN SE LUO EDELLYTYKSET ILMATIETEEN LAITOKSEN KORKEALAATUISELLE SÄÄPALVELULLE JA HUIPPUTUTKIMUKSELLE.

Tekniset palvelut käynnisti vuonna 2006 havaintotoiminnan lähes täydellisen automatisoinnin, jolla se vastaa sisäisten ja ulkoisten asiakkaiden kasvavaan reaaliaikaisuuden lisäämisen ja kus-

tannusten alentamisen tarpeisiin.

Tulosalueen tärkein kehityshanke on säätiedon tuotantojärjestelmän uudistaminen. Tietojärjestelmän ohjelmointityö käynnistyi vuoden

2006 aikana, ja ensimmäisiä työväliteiden prototyyppijä testattiin.

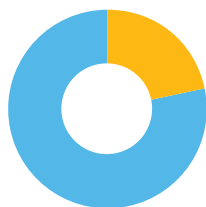
Tekniset palvelut ylitti kaikki sille asetetut käytettävyyss- ja automaatio-tavoitteet.

Järjestelmien käytettävyys

	% vuonna 2006	% vuonna 2005	% vuonna 2004
Perussäähavaintoasemien toimintavarmuus	99,2	98,0	98,8
Tutkajärjestelmien käytettävyys (ka)	99,3	99,3	99,2
Satelliittijärjestelmien käytettävyys (ka)	98,1	98,0	98,0
Tietojärjestelmien käytettävyys (ka)	99,6	99,9	99,9

Tekniset palvelut

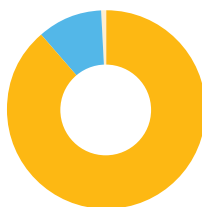
kokonaismenot 10,0 milj. €



■ Tekniset palvelut
■ Muut tulosalueet

Tekniset palvelut

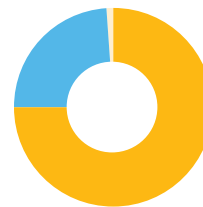
henkilötyövuodet 150



■ Perusrahoitus
■ Tulorahoitus
■ Ulkopuolinen rahoitus

Tekniset palvelut

rahoitus 10,0 milj. €



■ Perusrahoitus
■ Tulorahoitus
■ Ulkopuolinen rahoitus

Uudistuksen myötä ajantasaista tietoa sateesta

KEHITTYNEEN TEKNOLOGIAN AVULLA ILMATIETEEN LAITOS VOI TARJOTA ASIAKKAILLEEN YHÄ TARKEMPAA HAVAINTOTIETOA SATEESTA MM. TULVATILANTEIDEN VARALLE. LAITOS UUSII SUUREN OSAN SADEASEMISTANSA VUODEN 2010 LOPPUUN MENNESSÄ.

Uudet, automaattiset sateenmittausanturit mittaavat sateen määrän punnitsemalla ja ilmoittavat tuloksen millimetreinä. Sateen mittaus toimii sekä vesi- että lumisateella. Uudet mittarit kertovat sademäärän lisäksi myös intensiteetin, jota aiemmin ei ole pystytty määrittelemään näin tarkasti.

- Sadeasemien tieto yhdistettynä tutkaverkoston antamaan tietoon kertoo asiakkaalle aiempaa paremmin, kuinka paljon vettä on tullut, toteaa Havaintoyksikön päällikkö Keijo Leminen.

Suurin automatisoinnin tuoma edistysaskel lienee kuitenkin se, että sadetiedot saadaan automaattiasemalta reaaliaikaisesti, kun tähän mennessä tieto on saatu kerran vuorokaudessa. Lisäksi intensiteettitieto saadaan tarvittaessa minuutin välein.

- Asiakkaamme käyttävät sadetietoa mm. tienpidon suunnittelussa, tulvatilanteiden ennakoinnissa, yhdyskuntasuunnittelussa ja niin edelleen. Meidän tehtävämme on muuttaa asiakkaan tarve käytännön toimenpiteiksi. Teemme sen käyttämällä kaikkia mahdollisia havaintoja: sadeasemia, säätutkia ja satelliitteja, Keijo Leminen kuvaa.

Havaintoasemat huolletaan kerran vuodessa. Huoltotoiminnassa ja laitteiden kunnonvalvonnassa hyödynnetään myös etäyhteyksiä. Uusien sadeantureiden toiminta pitää tarkastaa määräajoin ja niiden vesisäiliöt pitää tyhjentää vähintään kerran vuodessa. Automaatio vähentää merkittävästi manuaalisen havaintotyön osuutta, mutta lisää kehitys- ja ylläpitoressurssien tarvetta.



Keijo Leminen esittelee automaattista sateenmittausanturia. Taustalla vanhanmallinen sademittari.

Uusi järjestelmä arvioi lentopaikkaennusteen osuvuutta

TIETOJÄRJESTELMÄT-YKSIKÖSSÄ OHJELMOIDUN SOVELLUKSEN AVULLA LENTOSÄÄ-METEOROLOGI SAA ARVION LENTOPAikkaennusteensa onnistumisesta.

Lentopaikkaennuste eli TAF (Terminal Area Forecast) on lentosääpalvelun perustuote. Kyseessä on piste-ennuste laskeutumislentokentälle, ja lentäjälle se on ehdottoman välttämätön hänen suunnitellessaan lentoaan.

Aiemmat arviointijärjestelmät eivät kyenneet tuottamaan meteorologikohtaista arviointia lentopaikkaennusteen onnistumisesta. Niiden tuottama palaute oli muutenkin huomattavasti suppeampaa. Lento- ja sotilassääpalvelun Tietojärjestelmiltä tilaama ohjelmisto pystyy nyt verifioimaan jokaisen yksittäisen lentopaikkaennusteen ja antaa

meteorologille henkilökohtaista palautetta.

- Nyt verifioidaan kaikille Suomen kentille sekä pohjoismaiden pääkaupunkien suurimmille lentokentille tehtyjä lentopaikkaennusteita, kertoo suunnittelija Mikael Jokimäki Tietojärjestelmät-ryhmästä. Uutta on myös tiheämpi aikataulu.

- Suomalaisille lentoasemille tehtyjä TAFEja verifioidaan nyt joka päivä. Meteorologi saa palautteen jo seuraavana päivänä sähköpostiinsa, kun aiempi tahti oli kerran kuukaudessa, Mikael Jokimäki kuvaa.

Ennusteesta verifioitavia suureita ovat näkyvyys, pilvenkorkeus, tuulen

suunta sekä sää, joka on luokiteltu tiettyjä sääilmiöitä (esim. sade, lumisade, jäätäminen ja ukkonen) sisältäviksi sääputkiksi.

- Uusi verifiointijärjestelmä antaa ymmärrettävämpää ja oikeudenmukaisempaa palautetta kuin aikaisemmat järjestelmät. Se parantaa tapaa ennustaa ja kehittää näin lopputuotetta. Verifiointeja voidaan käyttää hahmottamaan meteorologin tarvitsemää koulutusta, ja ne ovat myös hyvä väline kommunikoida asiakkaan kanssa, kiittää LEN-Vantaan ryhmäpäällikkö Kari Österberg.

TAF-verifioinnin ohjelmoinnin takana ovat Tietojärjestelmät-yksikön Lento- ja sotilassääkehitysmiehet Viljo Kangasniemi, Mikael Jokimäki sekä Klaus Haikarainen. Verifiointijärjestelmä on ideoitu ja suunniteltu Lento- ja sotilassääpalvelun suunnitteluryhmässä.



Kevytpäätteet vähentävät elektroniikkajätettä

ILMATIETEEN LAITOS KORVASI VUODEN 2006 AIKANA PERINTEISIÄ TYÖASEMIA NS. KEVYTPÄÄTTEILLÄ. MUUTOS ON ILMATIETEEN LAITOKSEN VASTAUS VALTIONHALLINNON PYRKIMYKSIIN TEHOSTAA IT-TOIMINTOJA. SAMALLA HALUTAAN PARANTAA TIETOTURVAA JA LISÄTÄ YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISTÄ TOIMINTATAPAA.

Kevytpäätteet eroavat perinteisistä työasemista niin, ettei niissä ole lainkaan paikallista kovalevyä, vaan tietokoneiden keskusyksiköt sijaitsevat käyttäjän työpöydän sijasta palvelimilla. Yksittäisen työntekijän työpöydälle jää vain yhteyspiste, johon näyttö, näppäimistö ja hiiri kiinnitetään. Jäljelle jäävä pääte on pienikokoinen ja täysin äänetön. Päivittäisessä normaalikäytössä käyttäjä ei juuri huomaa eroa.

Koska kaikki tiedostot ovat konesalin turvatuissa järjestelmissä, kevytpäätteiden käyttäjien ei tarvitse pelätä, että tiedostoja häviää laitteen vioittuessa. Normaalia PC:tä edullisemmat kevytpäätteet parantavat myös tietoturvaa, sillä järjestelmässä kaikki palvelimen ja päätteen välinen liikenne on salattua.

- Koneiden ylläpito on helpottunut ja nopeutunut, koska esimerkiksi ohjelmistopäivitykset täytyy tehdä vain palvelimelle lukuisten työasemien sijasta, toteaa suunnittelija Ari Pantsar.

Kevytpäätteympäristö keventää paitsi työtaakkaa myös jätevuoria, sähkönkulutusta, ylläpito- ja hankintakustannuksia sekä melutasoa.

- Kooltaan pienten kevytpäätteiden elinkaari on pitkä, joten elektroniikkajätettä syntyy aikaisempaa vähemmän, päällikkö Johan Silén linjaa ja muistuttaa, että kevytpäätteet ovat yksi konkreettinen tapa säästää luontoa.



- Kevytpäätteiden käyttöönotto parantaa tietoturvasuutta ja vähentää jätettä, muistuttavat Kimmo Aaltonen, Ari Pantsar, Seppo Tuhkio ja Johan Silén.

Kansainvälistä osaamista moneen suuntaan

ILMATIETEEN LAITOS HALUAA OLLA AKTIIVINEN TOIMIJANA ALAN KANSAINVÄLISISSÄ JÄRJESTÖISSÄ JA TUTKIMUSYHTEISTYÖSSÄ SEKÄ HALUTTU KUMPPANI JA KONSULTTI YHTEISTYÖPROJEKTEISSA. LAITOKSEEN REKRYTOIDAAN MYÖS KANSAINVÄLISTÄ OSAAMISTA.

TIIVISTÄ YHTEISTYÖTÄ EUROOPASSA

Ilmakehään yhteistyö Euroopassa tiivistyy entisestään. EUMETNET on aloittanut yhteisen strategian valmistelun. Järjestössä halutaan löytää

yhteinen linja toimia eurooppalaisen meteorologian edistämisen puolesta. EUMETNET, WMO ja ECMWF ovat palkanneet yhteisen edustajan Brysseliin seuraamaan ja ajamaan ilmatieteenlaitosten toimialaan liittyviä asioita EU:ssa. Euroopan unionin laajenemisen myötä myös ilmakehään järjestöjen, EUMETNETin, EUMETSATin ja ECMWF:n yhteistyö- ja rahoituspohja laajenee.

Ilmatieteen laitos on aktiivinen toimija alan järjestöissä. Se on mm. mukana melkein kaikissa EUMETNETin ohjelmissa. Vetovastuu laitoksella on vuoteen 2011 asti koulutusohjelma EUMETCALista. Tutkaohjelma OPERAn vetovastuu päättyi vuoteen 2006. EUMETSATissa IL:n edustaja toimii mm. tieteellisteknisen työryhmän varapuheenjohtajana sekä ilmakehämällisen osaamiskeskusten koordinaattorina. ECMWF:ssä IL:n edustaja toimii teknisen komitean puheenjohtajana, ja syksyllä IL:n asiantuntija valittiin myös tieteelliseen komiteaan. WMO:ssa IL:llä on

edustaja jokaisessa komissiossa, ja kaksi suomalaista työskentelee WMO:n sihteeristössä Genevessä.

KONSULTOINTIA JA YHTEISTYÖTÄ

Ilmatieteen laitoksella on useita yhteistyöprojekteja sisarlaitosten kanssa mm. Virossa, Puolassa, Venäjällä, Romaniassa ja Kroatiassa. Tutkimusyhteistyötä Ilmatieteen laitos tekee mm. Argentiinan, Kiinan, Intian, Venäjän ja USA:n kanssa. Argentiinan kanssa laitos on vuodesta 1988 tehnyt otsoniluotauksia Marambion asemalla, Etelämantereen niemimaalla. Pitkän aikavälin luotaussarjat ovat arvokkaita tutkimuksessa esimerkiksi ilmastonmuutoksen vaikutusta otsonin kehittymiseen.

Kehitys- ja konsultointihankkeita Ilmatieteen laitos on tehnyt yli 20 vuotta noin 50 eri maassa. Nyt meteorologista konsultointia, ilmanlaatuselvityksiä ja koulutuspalveluja sisältäviä projekteja on meneillään mm. Liettuassa, Makedoniassa, Venäjällä ja Uruguissa.

ILMAKEHÄALAN KANSAINVÄLISIÄ JÄRJESTÖJÄ

Mm. sääpalveluita, varoitusmenetelmiä ja havaintotoimintoja kehitetään kansainvälisenä yhteistyönä. Maailman ilmatieteen järjestö WMO on YK:n asiantuntija sää-, ilmasto- ja vesikysymyksissä. Euroopan kansallisten sääpalveluiden yhteistyöverkostona toimii EUMETNET. Pohjoismaista yhteistyötä tehdään mm. NORDMETissa. Baltian ja Pohjoismaiden edustajat muodostavat puolestaan BALTMET-yhteistyöverkoston, jonka vuosittainen kokous pidettiin Suomen Ilmatieteen laitoksessa syksyllä 2006. EUMETSAT eli Euroopan sääsatelliittijärjestö on hallitustenvälinen organisaatio, joka suunnittelee ja ylläpitää operatiivisia sääsatelliittijärjestelmiä. ECMWF on Euroopan keskipitkien sääennusteiden keskus, joka kehittää ja tuottaa 10–30 vuorokauden päähän ulottuvia numeerisia sääennusteita.



Ilmatieteen laitos toimii konsulttina Botnian Uruguain sellutehtaan ilmanlaatureurannan aloittamisessa. Laitoksen asiantuntijat ovat avustaneet ilmanlaatu- ja luotausmittausten laitehankinnoissa, tehneet mittaus- ja laadunvarmistussuunnitelmat ja kouluttaneet paikallisia asiantuntijoita.

MetOp parantaa sääennusteita

ENSIMMÄINEN EUROOPPALAINEN MAAN NAPOJA KIERTÄVÄ SÄÄSATELLIITTI METOP LAUKAISTIIN AVARUUTEEN LOKAKUUSSA 2006. METOPIN ODOTETAAN UUDISTAVAN TAPAA HAVAINNOIDA SÄÄTÄ, ILMASTOA JA YMPÄRISTÖÄ ERITYISESTI KORKEIMMILLA LEVEYS-ASTEILLA SEKÄ MERIALUEIDEN YLÄPUOLELLA.

MetOp lähettää dataa maahan noin 850 kilometrin korkeudelta. Saatavien kuvien tarkkuus paranee huomattavasti verrattuna kuviin, jotka saadaan ekvaattorin yläpuolella, 36 000 kilometrin korkeudella sijaitsevista satelliiteista.

MetOp tuottaa uutta havaintoaineistoa sääennustusmalleihin alueilta, joista ei yleensä saada paljon säähavaintoja, kuten napa-alueilta ja meriltä. Eteläisen pallonpuoliskon merialueiden säähavainnointiin on luvassa selkeä parannus, mutta myös pohjoisen pallonpuoliskon ennusteet tarkentuvat. MetOpin instrumentit tuottavat tietoa mm.

ilmakemiasta ja tekevät mahdolliseksi jatkaa ja kehittää napa-alueiden otsoniaukon seuranta. Lisäksi sääsatelliitteja käytetään monissa käytännön sovelluksissa, kuten lumisten alueiden tulkinnessa ja metsäpalojen paikantamisessa.

MetOp-satelliitin ovat kehittäneet yhteistyössä EUMETSAT ja Euroopan avaruusjärjestö ESA. Siinä on kaikkiaan 11 instrumenttia, joita ovat tuottaneet EUMETSATin ja ESAn lisäksi Ranskan avaruusjärjestö CNES ja USA:n kansallinen meri- ja ilmakehähallinto NOAA. EUMETSATin MetOp-ohjelman myötä Eurooppa ottaa itselleen osan napoja kiertävien sääsatelliittien havain-

nointivastuusta, jota USA aikaisemmin on kantanut yksin.

SÄÄSATELLIITTIKOKOUS HELSINGISSÄ

Ilmatieteen laitos ja EUMETSAT järjestivät kesäkuussa 2006 Helsingissä sääsatelliittikonferenssin, jossa erityishuomio kiinnittyi uuden sääsatelliitin ansiosta mm. napa-alueiden meteorologiaan.

Konferenssi keräsi Helsinkiin kaikkien meteorologisten satelliittien operaattorit, jotka päivien aikana raportoivat omista satelliittiohjelmistaan. Osanottajia oli noin 240 kaikkiaan 34 eri maasta.



Ensimmäinen maan napoja kiertävä sääsatelliitti MetOp laukaistiin avaruuteen lokakuussa 2006 Kazakstanista, Baikonurin avaruuskeskuksesta.

Osaamista ulkomailta

STRATEGISTEN TAVOITTEIDEN MUKAAN ILMATIETEEN LAITOKSEEN REKRYTOIDAAN KANSAINVÄLISIÄ HUIPPUOSAAJIA. DAVID SCHULTZ TUO SUOMEEN ERITYISESTI MESOSKAALAOSAAMISTA.

Helsingin yliopiston, Ilmatieteen laitoksen ja Vaisalan yhteinen tutkimusprofessori David Schultz siirtyi Suomeen NOAA:n (USA:n kansallisen meri- ja ilmakehähallinnon) National Severe Storms -laboratoriosta (NSSL). NSSL:ssä työskennellessään Schultz oli mukana kehittämässä metodeja ymmärtää ja ennustaa paremmin vaarallisia säätilanteita.

Suomessa Schultz sanoo oikeastaan olevansa kahdesta syystä: lumimyräköiden ja tutkien vuoksi. Suomessa on myräköitä Oklahomaa runsaammin, ja Kumpulassa, yliopiston katolla, on lumi- ja räntäsadepilvien fysiikan tutkimukseen tarkoitettu polarimetrinen tutka. Se on erinomainen työväline pilven mikrofysiikan tutkimiseen.

- Pohjimmiltaan tehtäväni on tukea ennusteiden ja niihin liittyvän perustutkimuksen kehittämistä, Schultz määrittää. Hän keskittyy rintamiin ja työskentelee meteorologien kanssa kehittääkseen heidän kanssaan yhteistyössä äärevien ilmiöiden ennustamista Suomessa.

Ilmatieteen laitoksessa toimivat ulkomaisina tutkimusprofessoreina kuvassa olevan David Schultzin lisäksi rajakerrosfysiikko Sergej S. Zilitinkevich, aerosolitutkija Douglas Worsnop sekä kaukokartoitustutkija Gerrit DeLeeuw. Kaikkiaan laitoksessa työskentelee viitisentoista ulkomaalaista.



Hallinto vastaa toimintaympäristön haasteisiin

ILMATIETEEN LAITOKSEN TALOUS- JA HENKILÖSTÖHALLINTOPALVELUT SEKÄ HENKILÖSTÖN KEHITTÄMISEEN JA TOIMITILAAN LIITTYVÄT ASiantuntijapalvelut tuotetaan hallinnon tulosalueella. Hallinto pyrkii vastaamaan laitoksen strategian, toimintaympäristön muutosten sekä toiminnan monimuotoisuuden asettamiin haasteisiin.

KOULUTUSTA JA HYVINVOINNIN TUKEA

Ilmatieteen laitoksen henkilöstön kehittämistä tuetaan erityyppisin ohjelmin. Esimiesakatemia järjestettiin vuonna 2006 uusille ryhmäesimiehille jo kolmannen kerran, sihteeriakatemia ensimmäistä kertaa. Keväällä 2007 käynnistetään vastaavatyypinen ohjelma asiantuntijoille. Koulutusta tarjotaan myös laitoksen omalta substanssialueelta: kaksivuotinen hydrologis-meteorologinen HydMet-ohjelma saatettiin päätökseen vuonna 2006 ja meteorologinen PD-ohjelma jatkui.

Työhyvinvointia edistetään Ilmatieteen laitoksessa työpsykologin palveluin. Työnohjauksen lisäksi palveluiden avulla pyritään ratkai-

semaan ja ehkäisemään ongelmia ennalta.

Ilmatieteen laitoksessa on meneillään tulospalkkiojärjestelmäkokeilu. Ensimmäiset järjestelmän mukaiset palkkiot tulivat maksuun vuonna 2006. Hakemuksia saatiin yhteensä 31, joista palkittiin 11 kappaletta. Palkkion sai kaikkiaan 126 henkilöä.

Laitoksen nykyisten työtehtävien sisältöä sekä palkkausjärjestelmän kehittämistarpeita kartoitetaan työryhmässä.

Sähköisiä järjestelmiä on kehitetty niin henkilöstö- kuin taloushallinnon puolella. Mm. kaikki Ilmatieteen laitoksen kirjanpidolliset käsittelyt ja talousaineistojen arkistointi on siirretty sähköiseen järjestelmään. Toi-

mintolaskennan periaatteille rakentuva kustannuslaskentajärjestelmä on myös uudistettu kokonaan palvelumaan laitoksen laajenevia tiedontarpeita yhä paremmin. Prosessien sähköistäminen on nostanut laitoksen taloushallinnon kustannustehokkuuden erinomaiselle tasolle.

Ilmatieteen laitos muutti Merentutkimuslaitoksen kanssa uuteen Dynamicum-toimitaloon syksyllä 2005. Ilmatieteen laitoksen Toimitilapalvelut-ryhmä vastaa toimitilaan liittyvistä palveluista kummankin laitoksen osalta. Vuonna 2006 ryhmän toimintaa leimasi uuden talotekniikan käyttöönotto ja toiminnallisten rutiinien kehittäminen.

Hallinto ja esikunta

kokonaismenot 11,5 milj. € *

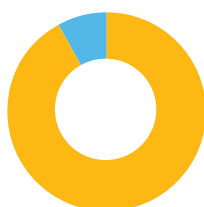


■ Hallinto 11,5
■ Muut tulosalueet 34,0

* Kansainvälisten jäsenmaksujen osuus 4,1 milj. €

Hallinto ja esikunta

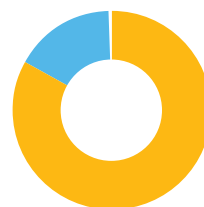
henkilötyövuodet 50



■ Perusrahoitus 46
■ Tulorahoitus 4

Hallinto ja esikunta

rahoitus 11,5 milj. €



■ Perusrahoitus 9,6
■ Tulorahoitus 1,9
■ Ulkopuolinen rahoitus 0,05

Ilmatieteen laitos on asiantuntijayhteisö

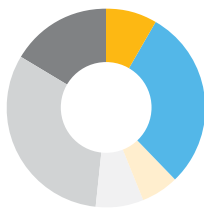
Ilmatieteen laitoksessa työskenteli vuoden 2006 lopussa 610 (vuonna 2005: 599) henkilöä. Luvussa ovat mukana sivutoimiset ja ulkopuolisella rahoituksella työskentelevät. Budjettirahoituksella työ-

skenteli yhteensä 404 (404) henkilötyövuoden verran ja tulo- ja muulla ulkopuolisella rahoituksella 179 (167) henkilötyövuoden verran.

Kaikkiaan 310 Ilmatieteen laitoksen työntekijää työskenteli vuonna

2006 asiantuntijatehtävissä (vuonna 2005: 311). Akateeminen loppututkinto on 56 (55) prosentilla laitoksen henkilöstöstä ja heistä 16,2 (15) prosentilla akateeminen jatkotutkinto.

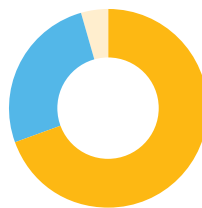
Henkilöstön koulutus rakenne



Perusaste	8,5
Keskiaste	29,3
Alin korkea-aste	6,2
Alempi korkeakouluaste	7,9
Ylempi korkeakouluaste	31,9
Tutkijakoulutusaste	16,2

Henkilötyövuodet

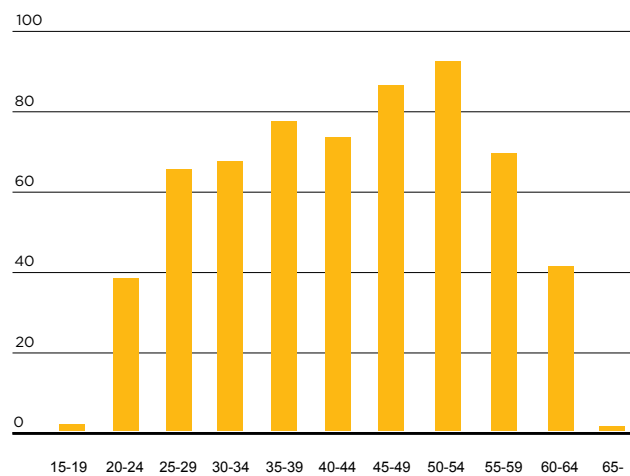
koko laitos yhteensä 583



Perusrahoitus	404
Tulorahoitus	152
Ulkopuolinen rahoitus	27

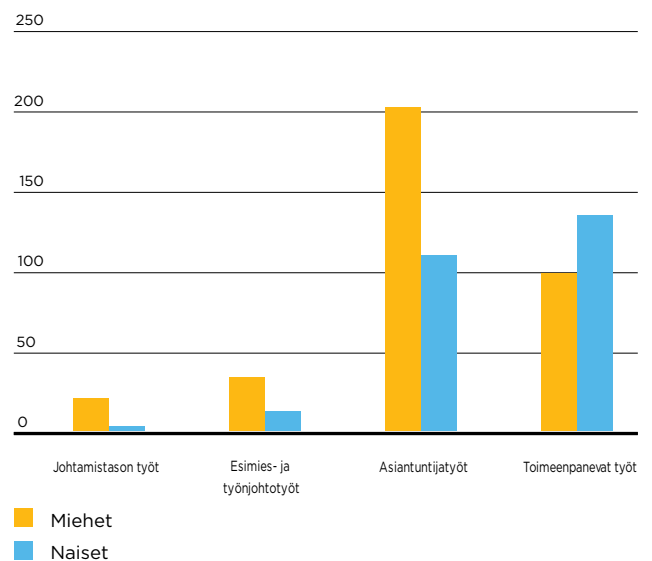
Henkilöstön ikärakenne

henkilömäärät ikäluokittain



Henkilöstön jakautuminen eri tehtäviin sukupuolen mukaan

henkilömäärät tehtävittäin



Työtyytyväisyyden myönteinen kehitys jatkui

ILMATIETEEN LAITOS SEURAA HENKILÖSTÖN TYÖTYTYVÄISYYDEN KEHITYSTÄ VUOSITTAISILLA KYSELYLLÄ. TULOKSIA KÄYTETÄÄN TYÖYHTEISÖN JA SEN KÄYTÄNTÖJEN KEHITTÄMISESSÄ. LAITOKSEN KESKIMÄÄRÄINEN TYÖTYTYVÄISYYDEN TASO JATKOI VUODEN 2006 KYSELYSSÄ NOUSUAAN, KUN KOKONAISTYTYVÄISYYTTÄ KUVAAVA INDEKSI NOUSI LUKUUN 3,55 (VUONNA 2005: 3,46) ASTEIKOLLA 1-5.

Työtyytyväisyys kohosi edellisvuodesta lähes kaikilla mitatuilla osa-alueella. Tytyväisimpiä Ilmatieteen laitoksen työntekijät ovat työn sisältöön ja haasteellisuuteen ja erityisen tyytyväisiä tällä osa-alueella työn itsenäisyyteen ja haastavuuteen.

Myönteinen kehitys oli voimakasta johtamisen, tiedonkulun ja työnantajakuvan osa-alueilla. Kehitystä tapahtui erityisesti töiden

organisoinnissa sekä laitoksen arvojen selkeydessä ja ymmärrettävyydessä.

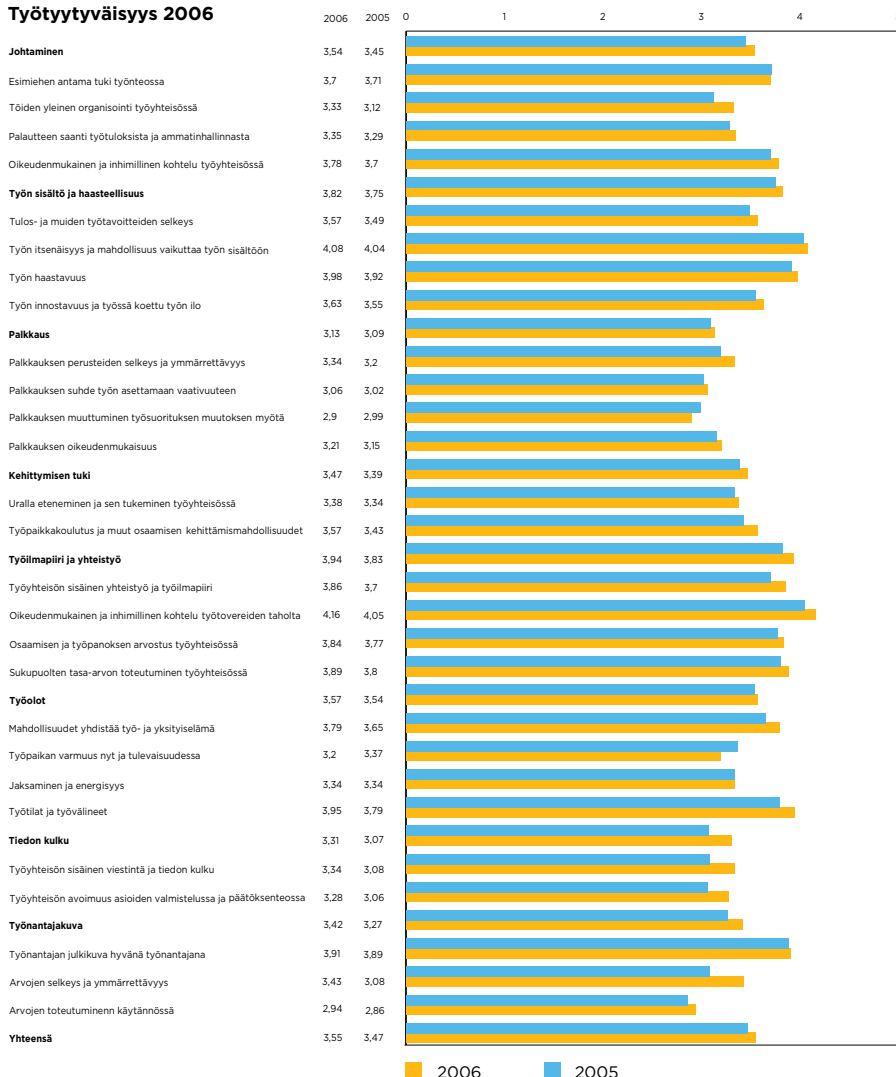
Heikentymistä edelliseen vuoteen oli tapahtunut työpaikan varmuudessa ja palkkauksen muuttumisessa työsuorituksen myötä.

- Taustalla lienevät erityisesti yleiset valtionhallinnon tehostamistoimenpiteet ja niiden aiheuttama huolestuneisuus, kommentoi hallintopäällikkö Jaana Palmunoksa.

- Myös määräaikaisuus ja vastaajien omaan työhön vaikuttaneet muutokset ja tehostamispaineet aiheuttivat huolta, Palmunoksa summaa kehityskohteita.

Ilmatieteen laitos osallistui myös ”Suomen parhaat työpaikat” -tutkimukseen. Noin kymmenen kisaajan joukossa se sijoittui julkisten ja voittoa tavoittelemattomien organisaatioiden sarjassa toiselle sijalle.

Työtyytyväisyys 2006



Sihteerit oman alansa asiantuntijoita

ILMATIETEEN LAITOKSEN SIHTEERIAKATEMIASSA JAETAAN SISÄISTÄ TIETOA. AKATEMIAN TAVOITTEENA ON MYÖS KEHITTÄÄ SIHTEEREIDEN ASiantuntemusta VASTAAMAAN ENTISTÄ TEHOKKAAMMIN ORGANISAATION MUUTTUVIIN TARPEISIIN.

- Sihteeritehtävissä työskentelevät ovat ryhmänä heterogeeninen. Uuden toimitalon myötä syntyi oiva mahdollisuus sihteerien toimenkuvien ja yhteistyötapojen edelleen kehittämiseksi, kertoo Tutkimuksen ja kehityksen tulosalueen sihteeri Niia Fortelius. Hän vastasi yhdessä pääjohtajan assistentti Joanna Saarisen kanssa pitkälti Sihteeriakatemi-an sisällön suunnittelusta ja toteutuksesta.

- Teknologian kehittymisen ja automaation myötä sihteerin työkenttä muuttuu. Samalla avautuu uusia haasteita, joiden suuntaan työtä voi ohjata ja kehittää. Toimintaympäristön haasteet ja niiden vaikutus toimintaan tulee nähdä mahdollisuutena luoda uusia toimintatapoja ja terävöittää osaamista, kuvaa Joanna Saarinen.

- Osaamisen ja parhaiden käytäntöjen jakaminen edellyttää, että

tunnetaan erilaiset sihteerirollit ja niissä tarvittavat osaamisalueet. Tällöin jaetaan myös tieto siitä, kenen puoleen osaamista hakiessa voi kääntyä. Osaaminen ei jakaannu ilman siihen luotuja vuorovaikutuskanavia sekä yhteistä tahtotilaa ja motivaatiota, Joanna Saarinen tähdentää.

- Uskomme siihen, että paras tapa vastata myönteisesti kehittämistarpeisiin on yhteinen keskustelufoorumi. Kyseessä oli siis myös muutostyökalu, Niia Fortelius sanoo.

Ilmatieteen laitoksessa oli aiemmin järjestetty akatemia esimiehille, joten koulutusorganisaatiolla oli tarjota suhteellisen valmis konsepti. Myös sisällöllisesti ohjelmissa oli yhteneväisyyttä, ovathan sihteeripalvelut tärkeä työkalu johtamisprosessissa. Kurssin aikana paneuduttiin mm. henkilöstöasioihin, viestintään, kansainvälistymiseen, verkostoitu-

misen merkitykseen ja projektitalouteen. Konseptilla pyrittiin tarjoamaan juuri oman organisaation toimintoihin keskittyvää täsmäkoulutusta.

Jatkossa sihteereille järjestetään parin kuukauden välein koulutusamupäiviä ajankohtaisista teemoista. Tavoitteena on myös motivoida jokaista aktiivisesti itse kehittämään omaa työtään.

Ohjelman toteuttajien mielestä Sihteeriakatemia on selkeästi parantanut sihteerien vuorovaikutusta.

- Ilmapiiiri on entistä vapaampi, ja kanssakäymistä on enemmän kuin ennen. Meillä on osaamista, arvokasta asiantuntemusta, joka tulee jakaa. Voimme saada toisiltamme paljon, Niia Fortelius uskoo.



Joanna Saarinen, Niia Fortelius ja Carola Sundius vastasivat Sihteeriakatemi-an sisällön suunnittelusta ja toteutuksesta.

Osaaminen. Rohkeus. Rehti meininki.

Ilmatieteen laitos otti käyttöön uudet arvot

ILMATIETEEN LAITOKSEN TOIMINTA PERUSTUU OSAAMISEEN, ROHKEUTEEN JA REHTIIN MEININKIIN. UUSILLA ARVOILLA HALUTAAN OLEVAN SELKEÄ KÄYTÄNNÖN YHTEYS JOKAPÄIVÄISEEN TOIMINTAAN.

Uudet arvot luotiin vuorovaikutuksessa henkilöstön kanssa. Arvoprosessi käynnistyi jo marraskuussa 2005.

- Jokaisella Ilmatieteen laitoksen työntekijällä oli mahdollisuus osallistua arvoryhmään, jossa pohdittiin sitä, millaisia arvoja Ilmatieteen laitoksessa halutaan edistää. Kaikkiin noin sata henkilöstön jäsentä osallistui arvokeskusteluihin, kertoo projektia vetänyt suunnittelija Hanna Wasara. Keskustelujen jälkeen arvot määriteltiin arvoseminaarissa, jossa

oli edustaja jokaisesta keskusteluryhmästä. Lopuksi ne vielä hiottiin lopulliseen muotoonsa.

Arvoprosessin tavoitteena oli tuottaa laaja-alainen näkemys Ilmatieteen laitoksen toimintaa ohjaavista arvoista. Arvojen toivotaan heijastelevan sitä, millaista työn tekemistä Ilmatieteen laitoksessa arvostetaan. Niillä haluttiin olevan selkeä yhteys toimintaan ja tuloksellisuuteen.

- Arvot ohjaavat sekä strategisissa että jokapäiväisissä valinnoissa ja antavat vastauksia siihen, miten

meidän kaikkien tulisi suhtautua eteen tuleviin, jatkuviin haasteisiin, Hanna Wasara määrittää.

Ilmatieteen laitoksen arvoilma-
piiri on kiteytetty ennusteen muotoon:

”Vahva osaaminen vallitsee ja voimistuu koko laitoksessa. Odotettavissa uudistumisen tuulta sekä rohkeaa ja rehtiä tekemisen virettä. Kysynnän korkeapaine ja luovuuden puuskat synnyttävät monin paikoin tieteellisiä läpimurtoja ja haluttuja palveluita.”

Talous

TOIMINTAYMPÄRISTÖ

Ilmatieteen laitoksen sidosryhmiä ovat viranomaiset, elinkeinoelämä, yliopistot ja tutkimuslaitokset, ulkomaiset yhteistyökumppanit, kansainväliset järjestöt sekä yksityiset kansalaiset. Laitoksen menoista budjettirahoituksella katetaan 63 %. Maksullisen toiminnan tuottojen ja ulkopuolisen tutkimusrahoituksen osuus toiminnan rahoituksesta on koko ajan kasvanut. Tiivis yhteistyö Helsingin yliopiston ja Merentutkimuslaitoksen kanssa antaa hyvät mahdollisuudet tehokkaaseen toimintaan.

Liiketoimintaa hoidettiin eriytettynä asiakaspalvelun tulosalueella, joka osti kustannusperusteisesti palveluja laitoksen perustoiminnalta. Liiketaloudellisia asiantuntijapalveluja tuotettiin myös tutkimuksen tulosalueella.

Tutkimustoimintaan saatiin runsaasti kotimaista ja ulkomaista projektirahoitusta laitoksen painopistealoille, joita ovat sää- ja turvallisuus, ilmastonmuutos ja siihen sopeutu-

minen, ilmakehän vaikutukset ympäristöön ja ihmisiin sekä avaruus- ja kaasukehät. Tärkeimmät ulkopuoliset rahoittajat olivat Suomen Akatemia, TEKES, Euroopan komissio, Euroopan meteorologisten satelliittien järjestö ja Euroopan avaruusjärjestö.

RAHOITUS JA KUSTANNUKSET

Laitoksen kokonaismenot olivat 45,6 milj. euroa. Menot vähenivät edellisestä vuodesta 2,6 miljoonaa euroa, mikä aiheutui edellisen vuoden muutosta ja investoinneista uuteen toimitaloon. Menoista katettiin tulo-rahoituksella 15,52 milj.euroa (34 %), suoralla ulkopuolisella rahoituksella 1,52 milj.euroa (3 %) ja talousarvios-ta saadulla perusrahoituksella 28,50 milj. euroa (63 %).

Maksullisen toiminnan tulot kasvoivat edellisestä vuodesta 2,26 milj. euroa. Varsinaiset maksullisen palvelun tulot olivat 11,16 milj. euroa ja yhteistutkimustulot 4,27 milj. euroa.

Laitoksen kustannuksia seurattiin toimintolaskentajärjestelmällä.

Kustannusrakenteessa palkkauskustannusten osuus laski 56 prosenttiin kokonaiskustannuksista. Käyttökustannusten osuus nousi 38 prosenttiin ja pääomakustannusten osuus kuuteen prosenttiin kokonaiskustannuksista. Kaikkiaan laitoksen kustannukset nousivat edellisestä vuodesta 6 %.

Liiketaloudelliset palvelut tuottivat 1,2 % alijäämää. Julkisoikeudellisten suoritteiden kustannusvastavuus parani edellisestä vuodesta.

TILINPÄÄTÖSTARKASTELU

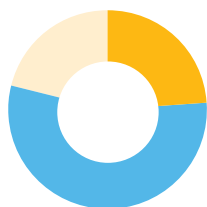
Tuotto- ja kululaskelma kuvaa laitoksen tuottojen ja kulujen rakenteen ilman valtion talousarviossa saatuja määrärahoja. Toiminnan tuotot kasvoivat 2,12 milj.euroa edellisvuodesta, mikä aiheutui sekä maksullisen että muiden toiminnan tuottojen kasvusta.

Toiminnan kulut kasvoivat 2,49 milj. euroa edellisvuodesta. Erietyisesti kasvoivat henkilöstökulut, vuokrat ja tarvikkeiden ostot.

Poistot kasvoivat hieman edellisvuodesta. Laitoksen poistome-

Kokonaistulot asiakassektoreittain

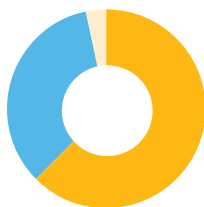
15,5 milj. €



Julkinen sektori	3,7 milj. €	24 %
Elinkeinoelämä	8,5 milj. €	55 %
Muut	3,3 milj. €	21 %

Rahoitus

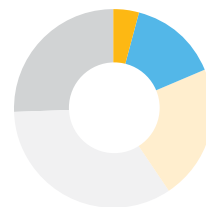
45,6 milj. €



Perusrahoitus	28,5 milj. €	62 %
Tulorahoitus	15,6 milj. €	34 %
Ulkopuolinen rahoitus	1,5 milj. €	3 %

Menot tulosalueittain

45,6 milj. €



Asiakaspalvelu	2,0 milj. €	4 %
Sääpalvelu	6,6 milj. €	14 %
Tekniset palvelut	10,0 milj. €	22 %
Tutkimus	15,4 milj. €	34 %
Hallinto	11,6 milj. €	25 %

netelmänä käytettiin taloudellisen pitoajan mukaista tasapoistoa, jossa poisto-aika vaihteli 3–10 vuoden välillä. Käyttöomaisuuden ja muiden pitkäaikaisten sijoitusten tasearvo laski 9,72 milj. eurosta 8,63 milj. euroon. Vaihto- ja rahoitusomaisuuden tasearvo laski 2,67 milj. euroon. Koko taseen loppusumma pieneni edellisvuoden 12,972 milj. eurosta 11,299 milj. euroon.

Satunnaiset tuotot pienenevät 0,131 milj. euroa. Muutos johtui pääasiassa Venäjän velkakonversion osuuden vähenemisestä.

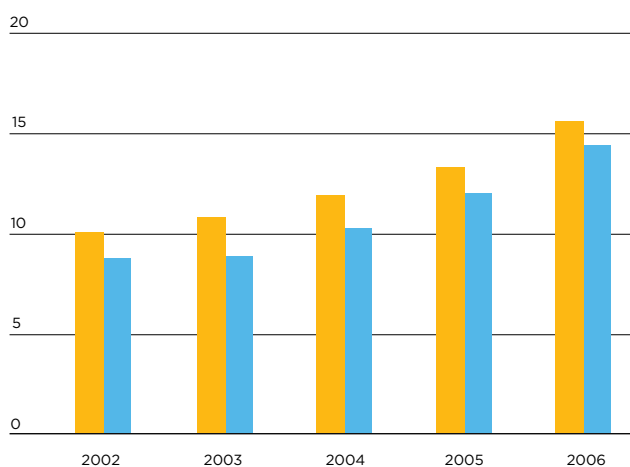
Kokonaisuudessaan tilikauden kulujäämä suureni 0,122 milj. euroa edellisvuodesta. Muutos aiheutui edellä mainituista toiminnan tuottojen kasvusta (vaikutus kulujäämään +2,12 milj. euroa), kulujen kasvusta (vaikutus -2,49 milj. euroa), satunnaisien tuottojen pienemisestä (vaikutus -0,13 milj. euroa), siirtotalouden tuottojen pienemisestä (vaikutus -0,5 milj. euroa) sekä alv-muutoksista (vaikutus -0,88 milj. euroa).

Tulot, tuhatta	2005	2006	osuus 2006
Maksullisen palvelun tulot	9 063	11 156	72 %
Yhteistutkimustulot	4 216	4 266	27 %
Muut tulot	1 250	98	1 %
YHTEENSÄ	14 529	15 520	100 %

Menot, tuhatta	2005	2006	osuus 2006
Palkkaukset	25 848	25 762	57 %
Kulutusmenot	16 995	17 742	39 %
Investoinnit	5 824	2 049	4 %
YHTEENSÄ	48 667	45 553	100 %

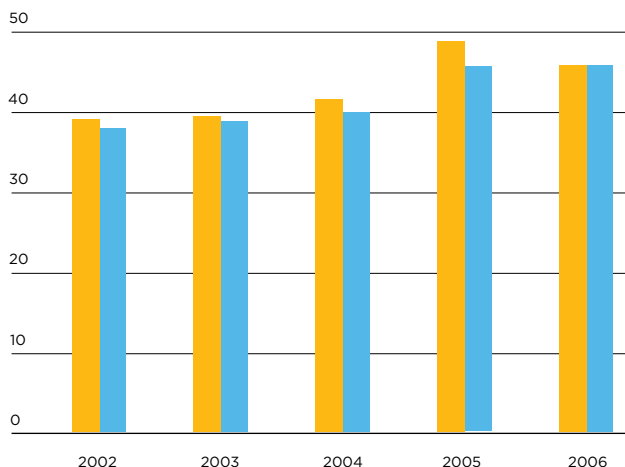
Kustannukset, tuhatta	2005	2006	osuus 2006
Palkkakustannukset	25 493	25 981	56 %
Käyttökustannukset	16 249	17 905	38 %
Pääomakustannukset	2 610	3 004	6 %
YHTEENSÄ	44 352	46 890	100 %

Tulojen kehitys (milj. €)



■ Tulot
■ Suunnitelma

Menojen kehitys (milj. €)



■ Menot
■ Suunnitelma

Tuotto- ja kululaskelma 2006

	1.1.2006 - 31.12.2006		1.1.2005 - 31.12.2005	
Toiminnan tuotot				
Maksullisen toiminnan tuotot	11 122 306,72		9 040 185,60	
Vuokrat ja käyttökorvaukset	43 500,06		15 728,60	
Muut toiminnan tuotot	4 750 819,50	15 916 626,28	4 740 360,60	13 796 274,80
Toiminnan kulut				
Aineet, tarvikkeet ja tavarat				
Ostot tilikauden aikana	2 979 066,98		1 748 162,86	
Henkilöstökulut	25 991 991,84		25 536 256,02	
Vuokrat	3 171 157,34		2 599 617,31	
Palvelujen ostot	6 222 096,66		6 251 611,05	
Muut kulut	5 802 363,32		6 088 081,60	
Poistot	2 793 326,85		2 417 589,00	
Sisäiset kulut	318 906,72	-47 278 909,71	144 384,32	-44 785 702,16
Jäämä I	-31 362 283,43		-30 989 427,36	
Rahoitustuotot ja -kulut				
Rahoitustuotot	2 212,73		1 506,54	
Rahoituskulut	-3 501,22	-1 288,49	-2 404,88	-898,34
Satunnaiset tuotot ja kulut				
Satunnaiset tuotot	272 276,65		403 125,49	
Satunnaiset kulut	0,00	272 276,65	-1 511,41	401 614,08
Jäämä II	-31 091 295,27		-30 588 711,62	
Siirtotalouden tuotot ja kulut				
Tuotot				
Muut siirtotalouden tuotot ulkomailta	0,00	0,00	500 000,00	500 000,00
Kulut				
Muut siirtotalouden kulut ulkomaille	0,00	0,00	-4 647,31	-4 647,31
Jäämä III	-31 091 295,27		-30 093 358,93	
Tuotot veroista ja pakollisista maksuista				
Perityt arvonlisäverot	2 037 316,52		1 701 499,97	
Suoritetut arvonlisäverot	-2 718 611,07	-681 294,55	-3 258 676,71	-1 557 176,74
Tilikauden tuotto-/kulujaäämä	-31 772 589,82		-31 650 535,67	

Tase 2006

	31.12.2006		31.12.2005	
VASTAAVAA				
KÄYTTÖMAISUUS JA MUUT PITKÄAIKAISET SIOITUKSET				
AINEETTOMAT HYÖDYKKEET				
Aineettomat oikeudet	92 153,91		161 837,86	
Muut pitkävaikutteiset menot	3 528,95		58 676,95	
Ennakkomaksut ja keskeneräiset hankinnat	29 406,00	125 088,86	0,00	220 514,81
AINEELLISET HYÖDYKKEET				
Rakennelmat	107 740,83		125 821,83	
Koneet ja laitteet	7 106 655,88		8 084 043,58	
Kalusteet	1 172 658,67		1 250 992,47	
Muut aineelliset hyödykkeet	3 385,90		4 589,90	
Ennakkomaksut ja keskeneräiset hankinnat	99 439,31	8 489 880,59	0,00	9 465 447,78
KÄYTTÖMAISUUSARVOPAPERIT JA MUUT PITKÄAIKAISET SIOITUKSET				
Käyttöomaisuusarvopaperit	15 467,00	15 467,00	29 441,00	29 441,00
KÄYTTÖMAISUUS JA MUUT PITKÄAIKAISET SIOITUKSET YHTEENSÄ	8 630 436,45		9 715 403,59	
VAIHTO- JA RAHOITUSMAISUUS				
LYHYTAIKAISET SAAMISET				
Myyntisaamiset	2 248 954,55		2 618 623,44	
Siirtosaamiset	295 452,90		598 585,97	
Muut lyhytaikaiset saamiset	112 445,92		29 705,28	
Ennakkomaksut	11 685,82	2 668 539,19	7 854,04	3 254 768,73
RAHAT, PANKKISAAMISET JA MUUT RAHOITUSVARAT				
Kassatilit	517,95	517,95	1 880,60	1 880,60
VAIHTO- JA RAHOITUSMAISUUS YHTEENSÄ	2 669 057,14		3 256 649,33	
VASTAAVAA YHTEENSÄ	11 299 493,59		12 972 052,92	
VASTATTAVAA				
OMA PÄÄOMA				
VALTION PÄÄOMA				
Valtion pääoma 1.1.1998	5 439 282,69		5 439 282,69	
Edellisten tilikausien pääoman muutos	-1 222 584,85		-4 500 548,65	
Pääoman siirrot	30 416 003,56		34 928 499,47	
Tilikauden tuotto-/kulujäämä	-31 772 589,82	2 860 111,58	-31 650 535,67	4 216 697,84
VIERAS PÄÄOMA				
LYHYTAIKAINEN				
Saadut ennakot	1 519 327,16		1 224 908,33	
Ostovelat	1 272 230,15		1 937 018,82	
Tilivirastojen väliset tilitykset	546 784,21		580 931,69	
Edelleen tilittävät erät	399 482,36		406 209,59	
Siirtovelat	4 349 397,68		4 139 353,08	
Muut lyhytaikaiset velat	352 160,45	8 439 382,01	466 933,57	8 755 355,08
VIERAS PÄÄOMA YHTEENSÄ	8 439 382,01		8 755 355,08	
VASTATTAVAA YHTEENSÄ	11 299 493,59		12 972 052,92	

Visio

Ilmatieteen laitos

- eurooppalaisen ilmakehäosaamisen edelläkävijä.

Toiminta-ajatus

Ilmatieteen laitos tuottaa laadukasta havainto- ja tutkimustietoa ilmakehästä. Tämän osaamisensa laitos yhdistää palveluiksi, joita se tuottaa tehokkaasti ihmisten ja ympäristön hyväksi.

Ilmatieteen laitos

- havainnoi ilmakehän fysikaalista tilaa, kemiallista koostumusta ja sähkömagneettisia ilmiöitä
- tuottaa tietoa ilmakehän entisestä, nykyisestä ja tulevasta tilasta
- tekee korkeatasoista tutkimusta meteorologian, ilmanlaadun, avaruusfysiikan, kaukokartoituksen ja geomagnetismin alueilla
- harjoittaa asiantuntijapalveluihin erikoistunutta liiketoimintaa kilpailukykyisesti Suomessa ja ulkomailla
- osallistuu aktiivisesti kansalliseen ja kansainväliseen yhteistyöhön
- tiedottaa aktiivisesti ilmakehään liittyvistä asioista
- ennakoi muutoksia ja reagoi nopeasti ympäristön muutoksiin ja muuttuviin odotuksiin.

Strategiset tavoitteet 2008-2011

- 1) Kokonaistuottavuus kasvaa 10 % suunnittelukauden loppuun mennessä.
- 2) Laitos kasvaa merkittäväksi toimijaksi Euroopassa kumppanuuksien avulla.
- 3) Uusia menetelmiä ja palveluja on käytössä luonnon ilmiöiden haitallisten vaikutusten arvioimiseksi ja minimoimiseksi.
- 4) Ilmatieteen laitoksen merkitys lisääntyy jatkuvasti kehittyvän ja työssään viihtyvän henkilöstön avulla.

Organisaatio 1.1.2007



Johtokunta 1.1.2007



Kuvassa takarivissä vasemmalta: Marko Viljanen, Joanna Saarinen, Veijo Mäkelä, Pekka Plathan, Sakari Karjalainen ja Markku Kulmala. Edessä istumassa vasemmalta: Outi Berghäll, Marja Happonen, Pentti Partanen, Reetta Meriläinen ja Sabina Lindström.

Pelastusylijohtaja

Pentti Partanen
Sisäasiainministeriö, Pelastusosasto
Puheenjohtaja

Neuvotteleva virkamies

Sabina Lindström
Liikenne- ja viestintäministeriö
Varapuheenjohtaja

Neuvotteleva virkamies

Outi Berghäll
Ympäristöministeriö

Ylijohtaja

Sakari Karjalainen
Opetusministeriö

Akatemiaprofessori

Markku Kulmala
Helsingin yliopisto
Fysikaalisten tieteiden laitos

Päätoimittaja

Reetta Meriläinen
Helsingin Sanomat, Uutiset

Henkilöstöjohtaja

Marja Happonen
Vaisala Oyj

Vanhempi suunnittelija

Veijo Mäkelä
Ilmatieteen laitos
Henkilöstön edustaja

Johtoryhmä 1.1.2007



Kuvassa takarivissä vasemmalta: Marko Viljanen, Mikko Alestalo, Veijo Mäkelä, Vesa Kurki ja Martti Heikinheimo.

Kuvassa eturivissä vasemmalta: Joanna Saarinen, Kristiina Soini, Pekka Plathan, Eeva-Kaisa Heikura ja Jaana Palmunoksa.

Pääjohtaja

Pekka Plathan

Pääjohtaja Petteri Taalas

virka-aikana 31.10.2007 saakka.

Varapääjohtaja

Mikko Alestalo

Johtaja

Martti Heikinheimo
Sääpalvelu

Johtaja

Yrjö Viisanen
Tutkimus ja kehitys

Johtaja

Kristiina Soini
Tekniset palvelut

Johtaja

Marko Viljanen
Hallinto

Johtaja

Vesa Kurki
(kutsuttuna asiantuntijana)
Asiakaspalvelu

Hallintopäällikkö

Jaana Palmunoksa
(kutsuttuna asiantuntijana)
Hallinto

Viestintäpäällikkö

Eeva-Kaisa Heikura
Viestintä

Vanhempi suunnittelija

Veijo Mäkelä
Henkilöstön edustaja

Pääjohtajan assistentti

Joanna Saarinen
Sihteeri

°C Ilmasto muuttuu, entä sinä?