



## TAIVAANVAHTI-HAVAINTOPALVELUN UUDISTUS

Taivaanvahti (taivaanvahti.fi) on kaikille suomalaisille avoin työkalu, jonka avulla jaetaan tietoa kansalaisten ulottuvilla olevista ajankohtaisista taivaanilmiöistä. Taivaanvahdin laajaan ilmiökirjoon kuuluvat aurinkokunnan ja syvän avaruuden kohteet, revontulet, halot, valaisevat yöpilvet, myrskyilmiöt, komeetat sekä tulipallot.

Taivaanvahti kehitettiin alun perin hyvin pienellä budjetilla ja pitkälti talkoovoimin. Tästä syystä järjestelmään voitiin rakentaa vain ydinominaisuudet: havaintojen tallennus ja katselu.

Tieteen tiedotuksen 50 000 euron apurahan turvin järjestelmää uudistettiin lisäämällä ominaisuuksia ja parantamalla alkuperäistä havaintopalvelua. Muutokset toteutettiin erissä ja julkaistiin pääosin vuosina 2013–2015. Viimeinen osuus valmistui vuonna 2016.

## TIETOPANKKI TAIVAANILMIÖISTÄ

Uudistuksen alkuvaiheessa Taivaanvahdin yhteyteen rakennettiin tietopankki järjestelmään kerättävistä ilmiöistä. Tämä toteutettiin sekä havaintojen selauksen että raportointilomakkeiden puolella. Kunkin ilmiön yhteydessä on infonappi, josta aukeaa kuvitettu tietolaatikko kyseiseen taivaanilmiöön.

Selitekokoelman avulla havaitsijat pääsevät tutustumaan uuteen näkemäänsä ilmiöön ja saavat tietoa sen syntytaivoista ja esiintymisolosuhteista.

Erityisesti lukuisten ilmakehän valoilmiöiden, kuten haloilmiöiden osalta selitteet, simulaatiot ja ilmiökuvitukset ovat hyvin yksityiskohtaisia ja ovat nyt jo vuosien ajan tulleet selvään tarpeeseen.

Tietosisältö on ylläpidon julkaisema ja järjestelmän moderaattoreiden päivitettävissä ja muokattavissa.



## TAIVAANVAHDIN ULKOASU-UUDISTUS

### Havainto-ohjelmat ja lomakkeet

Kehityshankkeen aikana Taivaanvahdin havaintolomakkeita kehitettiin käyttäjien toiveiden perusteella. Havainto-ohjelmaan lisättiin *Harvinaiset pilvityypit* -kategoria ja luotiin oma havaintolomake aurinkokunnan kohteille. Lomakemuutosten yhteydessä myös vanhaa tietosisältöä jouduttiin käsittelemään yhteismitalliseen muotoon.

Lomakeuudistuksen myötä tehtiin myös parannuksia tietosisällön laatuun valiten asioita joiden korjaus kuormitti ylläpitoa eniten. Laadullisiin parannuksiin kuului muun muassa käyttäjätietojen muodon automaattisia tarkastuksia.

Käyttäjää rohkaistiin yhteisten havaintojen tekoon antamalla mahdollisuus liittää samaan havaintoon useita havaintosijoita siten, että järjestelmä tunnistaa tilastoja myöten raportoidut taivaanilmiöt kunkin osallistujan omiksi havainnoiksi.

**Taivaanvahti**  
URSAN HAVAINTOJÄRJESTELMÄ

Uutiset Tähdet ja avaruus -lehti Keskustelu Kysy tutkijalta **Taivaanvahti** Katsele havaintoja Jätä havainto Ursa

- Taivaanvahti

**Taivaanvahti**  
Katsele havaintoja

- Kuvat ja kertomukset
- Uusimmat havainnot
- Havainnot kartalla

**Tilaa havaintoilmoitukset**

**Jätä havainto**

- Tähdet ja aurinkokunta
- Komeetta
- Pimennys
- Tulipallo
- Revontulet
- Valaisevat yöpilvet
- Myrskylimiö
- Halolimio
- Muu valolimio

**Uusimmat havainnot**

Mikkeli, Mars III ☺  
26.1.2012 klo 23.55

Kaamanen, Inari, Rauhallinen revontulikaari II  
26.1.2012 klo 20.30

Kuopio, Kuunsirppi ja Venus III ☺  
26.1.2012 klo 17.12

Mikkeli, Kuu ja Venus IV ☺  
26.1.2012 klo 17.00

Tampere, Useita balomutopia II ☺

Taivaanvahti on Ursan havaintojärjestelmä ja tietokanta. Järjestelmässä voit julkaista havaintoja ja kuvia taivaanilmiöistä. Kuvan ja havaintokertomuksen sisältävät havainnot ovat selattavissa julkaisujärjestyksessä tai havaintoajan mukaan. Kaikki havainnot ovat haettavissa listamuodossa ja kartalla.

**Ajankohtaista**

**[24.1.-25.1.] Aurinkomyrsky toi revontulia**  
Auringon massapurkaus sai aikaan revontulinäytelmän Keski- ja Pohjois-Suomen leveysasteille. Oulussa Pekka Kokko kuvasi ilmiön videolle.  
[>> Kuvat ja kertomukset revontulinäytelmästä](#)

**[6.1.-9.1.] Kylmyysjakso toi harvinaiset halot**  
Jääsumuhaloja on näkynyt eri puolilla Suomea. Jukka Ruoskanen näki Hyvinkäällä huippuharvinaisen alakoveran Parnyn kaaren ja Heikki Mahlamäki havaitsi rareitteja Kauhajoella.  
[>> Hyvinkään näytelmä](#)

**[3.1.] Suuri tulipallo näkyi eteläisessä Suomessa**  
3.1. klo 20.18 näkyneestä merkittävästä tulipallosta saapui Taivaanvahdin lomakkeella yli 300 havaintoa. Tulipallosta päätyi meteoriitteja Jämsään. Kuva Juukka Hölttä.  
[>> Saapuneet havainnot kartalla](#)

**[27.12. klo 14.50] Talven ensimmäiset helmiäispilvet**  
Marko Riikonen hälyytti 27.12. helmiäispilviin mahdollisesti liittyvästä Bishopin renkaasta Joensuussa. Varmistus tuli lvalosta, jossa Panu

**Uusin lehti**

**Tähdet ja avaruus**  
1/2012

**Lovejoy hipaisi Aurinkoa**

Kulkivatko neutriinot valoa nopeammin, maapallon kokoiset eksoplaneetat, Lovejoy-komeetta teki lähihoituksen Auringon kanssa.

**Avaruus.fi-uutiset**

Kahdeksan vuotta Marsissa täyttyi 26.1.

Viime yön revontulet näkyivät

Kuva 1. Vanha Taivaanvahti vuonna 2011



Kuva 2. Uudistettu Taivaanvahti 2016

## Ajankohtaisen tiedon päivitys etusivulle

Taivaanvahdin etusivun uutisten esitystä muutettiin monin tavoin. Uutissisällölle luotiin oma sivunsa. Etusivulla esitettävät uutiset rajattiin tuoreimpiin ja niiden kuva- ja tekstiä kasvatettiin.

Uutisten päivittäminen etusivun yläosaan ei enää vaadi hidasta ja vikaherkkää html-koodin käsittelyä. Joustavaa kirjoitusta varten luotiin ylläpitokäyttöliittymä, joka auttaa tietojen päivittäjää mm. rajaamalla kuvan valmiiksi oikeaan kokoon.

Lisäksi tuoreeltaan kommentoidut ajankohtaiset ilmiöt nostetaan etusivun alaosaan automaattisesti näkyviin.



---

## **Kuvankäsittelyn parannukset**

Aiemmin kuhunkin havaintoon saattoi tallentaa vain 4 kuvaa, jotka kaikki skaalattiin pienemmiksi. Uudistuksessa toteutettiin suuremman resoluution kuvien taltiointi ja kuhunkin havaintoon voi nykyisin liittää 8 kuvaa.

Arkistoidut suuren resoluution kuvat ovat olleet avuksi sekä ilmiöiden tutkimuksessa että julkaisuutoiminnassa. Kerätyistä havainnoista tallentuu laadukas digitaalinen aineisto.

Kuvien EXIF-tiedot (digitaalisiin kuviin automaattisesti tallentuvat tekniset parametrit) on nostettu kuvien yhteyteen näkyville. EXIF-tiedot ovat helppo tie havaintojen taustalla oleviin teknisiin yksityiskohtiin ja niiden selailu auttaa erityisesti aloittelevia havaitsijoita asetusten valinnassa.

## **Navigointi- ja hakulogiikan muutos**

Taivaanvahdin navigointia kehitettiin suuntaan, jossa käyttäjä pystyy helposti tarkastelemaan havaintoja eri näkökulmista: kuvina, kertomuksina, kartalla tai tiiviinä listana.

Käyttöliittymän muokkaukset tarkoittivat laajoja muutoksia alla toimivaan tietokantahakujen kerrokseen. Samalla käytettävissä olevia hakuheitoja laajennettiin kattamaan muun muassa kommenttien sisällön.

Navigoinniltaan, ulkoasultaan ja hakulogiikaltaan uudistunut Taivaanvahti julkaistiin syksyllä 2016. Julkaisun jälkeen havaintopalvelusta oli 2.12.2016 ilmestyneessä Tähdet ja avaruus -lehdessä laaja artikkeli. Tähdet ja avaruudella on 77 000 lukijaa.

## HAVAINTOJEN MOBIILITUKI

Monet havaitsijat toivoivat mahdollisuutta lähettää tietoja taivaanilmiöistä suoraan kentältä. Taivaanvahdin organisaatiolla ei kuitenkaan ollut edellytyksiä tukea kaikkia tarjolla olevia mobiilialustoja, joten kehitysstrategiaksi valittiin avointen rajapintojen jatkokehitys. Jatkokehitys oli osa hanketta, johon Tieteen tiedotus ry myönsi apurahan syksyllä 2012.

Taivaanvahdin avoimia rajapintoja laajennettiin keväällä 2013 havaintojen ja kommenttien syöttöraajapinnalla.

### Space Apps Challenge

Uuden rajapintapalvelun lanseeraamiseksi ja käyttökokemusten keräämiseksi Taivaanvahdin tekninen suunnittelija osallistui NASAn Space Apps Challenge hackathon -tapahtumaan osana Meteorienteer-tiimiä. Meteorienteer-tiimin tavoitteena oli kasvattaa tulipallohavaintojen tarkkuutta käyttämällä tarkoitukseen räätälöityä mobiilisovellusta havaintojen kirjaamiseen. Ratkaisu hyödynsi matkapuhelimen anturitietoja ja Taivaanvahdin rajapintaa.



*Kuva 3. Meteorienteer-tiimi hackathonissa sorvaamassa sovellusta. Vas. Emma Bruus, Saija Saarenpää, Anssi Eteläniemi, Anjuli Pullinen ja Marko Kärkelä. Kuva Jari Mäkinen*

Meteorienteer-tiimi jakoi Suomen 2013 hackathonin voiton yhdessä Space Veggies-tiimin kanssa. Meteorienteer-tiimin voitosta uutisoi mm. Helsingin sanomat.

Hackathoniin osallistuminen auttoi rajapinnan kehityksessä merkittävästi ja Ursa päätti osallistua seuraavan vuoden 2014 Space Apps -tapahtumaan omalla haasteella. Haasteen tavoitteena oli kehittää HTML5-pohjaista mobiilikäyttöloimaketta Taivaanvahtiin ja samalla korostaa järjestelmän luonnetta ilmiöhälytysten ajantasaisena lähteenä.

Taivaanvahdin oman haasteen voitti Aalto Yliopiston opiskelijoiden Sky Watchers -tiimi, joka kehitti HTML5-prototyypin revontulihavaintolomakkeesta Taivaanvahdin syöttöraja-rajapintoja käyttäen. Joukkueen voitto sai näkyvyyttä mm. MTV:n iltauutisissa.



*Kuva 4. Milja Asikainen, Antti Rantala, Enna Rane ja Heikki Pulkkinen Sky Watchers -tiimistä Space Apps 2014 -tapahtumassa Tampereella. Ryhmän etäjäsen Eero Lehtonen osallistui Saksasta käsin. Kuva Emma Bruus*

## Taivaanvahdin mobiilituki nyt

Sasken Finland kehitti Taivaanvahdin avointen hakurajapintojen päälle ensimmäisen matkapuhelinsovelluksen vuoden 2012 keväällä. Saskenin Windows Phone-alustalle kehittämää ilmaissovellusta laajennettiin vuoden 2014 aikana siten, että sen avulla pystyi myös lähettämään järjestelmän havaintoja ja kommentteja. Havaintojen lähetys tapahtui käyttämällä rajapinnan laajennettua versiota.

Huolimatta Windows Phone -käyttöjärjestelmän laskevasta suosiosta Taivaanvahti-sovellus on ladattu yli 12 000 matkapuhelimeen. Uusin, Windows Phone 10 -tuella varustettu versio sovelluksesta on julkaistu vuonna 2016. Syöttöraajapintaa käyttää myös Pasi Väänttisen revontulihavaintoja varten kehittämä Aurorae-sovellus.

Kehitetyn syöttöraajapinnan dokumentaatio:

<https://www.taivaanvahti.fi/app/docs/interface/>



## YLLÄPITOTIIMIN VIESTINTÄ JA KOULUTUS

Taivaanvahtiin saapuneiden havaintojen analysointiin ja käsittelyyn osallistuu noin 20 vapaaehtoista ylläpitäjää. Moderaattorien tehtävä on karsia pois järjestelmään kuulumatonta sisältöä, lajitella ja täydentää havaintoja sekä vastata havaintojen tekijöille ja suuren yleisön edustajille.

Apurahan turvin ylläpitotiimi pystyi järjestämään koulutustilaisuuden kerran vuodessa. Tilaisuuksissa on tyypillisesti käyty läpi havaintoihin liittyviä ilmiölinjauksia ja suunniteltu järjestelmämuutoksia.

*Kuva 5. Noin puolet Taivaanvahdin ylläpitotimistä koulutuksessa Klaukkalassa 2016. Ylhäältä Emma Bruus, Tero Sipinen, Esa Palmi, Jukka Ruoskanen, Samuli Vuorinen, Matias Takala, Marko Pekkola, Veikko Mäkelä, Janne Kari, Panu Lahtinen ja Jari Ylioja.*



## KULUT

Projekti vietiin läpi Tieteen tiedotus ry:n 50 000 euron apurahalla ja Ursan 10 088 euron omalla rahoituksella. Ursan vakinaisen henkilöstön työtunteihin ei käytetty apurahoja.

Kulut Tieteen tiedotus ry:n tukemasta hankkeesta jakautuivat seuraavasti:

Kuluerä	Euroa	Kehityskohde	Vuodet
Ohjelmointityö, Mediasignal	26 218	Mobiilirajapinnat, havaintolomakkeiden parannukset, täyden resoluution kuvien tallennus, kuvalisätietojen esitys, jne	2012–2014
Ohjelmointityö, Saska	23 870	Hakutoimintojen, navigoinnin ja ulkoasun uudistus. Uusimmat versiot havaintopalvelusta	2015–2016
Sisällöntuotanto, M. Riikonen	4 436	Ilmiötietopankki - infolaatikat ilmiöistä	2013
Matkakulut	1 898	Helsinki-Tampere matkat ja Taivaanvahdin kehitystiimin matkat kokouksiin	2012–2016
Kokouskulut	2 296	Taivaanvahdin kehitystiimin koulutukset ja kokoukset	2012–2016
Tiedotus	1 370	NASA Space Apps, havaintojen syöttöraajapinnan testaus	2014
Yhteensä	60 088		

Hanke toteutettiin samanaikaisesti pienemmän Taivaanvahdin kehitystyön kanssa, jonka mahdollisti Jenny ja Antti Wihurin rahaston 15 000 euron apuraha. Sen kulut jakautuivat seuraavasti:

Kuluerä	Euroa	Kehityskohde
Ohjelmointityö, Mediasignal	9 935	Etusivu-uudistus, ilmiötunnistushaku
Ohjelmointityö, E. Bruus	4 600	Näytelmä-tunnistusalgoritmi, tilastojen hakutoiminto
Matka- ja kokouskulut	465	
Yhteensä	15 000	





## MUUTOSTEN TOTEUTUS

Muutosten suunnittelu toteutettiin pitkälti vapaaehtoisvoimin Taivaanvahdin tiimissä. Muutokset jaoteltiin eri aihealueiden kokonaisuuksiksi, jotka oli helppo toteuttaa ja testata samalla kertaa. Muutoksia määriteltiin, aikataulutettiin ja arvioitiin australialaisen Atlassian-ohjelmistotalon Taivaanvahdille lahjoittamalla Jira-tehtävähallintatyökalulla.

IT-työ tilattiin uudistuksen alkutaipaleella Mediasignal Communications Oy:ltä, jossa ohjelmoija Antti Kantola vastasi teknisestä toteutuksesta. Kantola menehtyi yllättäen vuonna 2014, mikä aiheutti muun muassa aikataullisia ongelmia. Projektin loppupuolella ohjelmointityö siirrettiin toisen ohjelmistotalon, Sasken Finland Oy:n, vastuulle.

Ilmiötietopankin materiaalin kirjoittamisesta ja kuvituksen keräämisestä vastasi pitkälti Marko Riikonen.

Muutosprojektin teknisenä asiantuntijana toimi DI Emma Bruus. Projektin vetämisestä vastasi Ursassa projektipäällikkö Marko Pekkola.

Yhteystiedot:

*Marko Pekkola*  
Puh: 050-3687468  
E-mail: [marko.pekkola@ursa.fi](mailto:marko.pekkola@ursa.fi)  
Osoite:

Ursa ry / Taivaanvahti  
Kopernikuksentie 1  
00130 Helsinki

*Emma Bruus*  
Puh: 040-7389119  
E-mail: [emma.bruus@iki.fi](mailto:emma.bruus@iki.fi)

## LOPPUSANAT

Taivaanvahdin tiimi kiittää Tieteen Tiedotus ry:tä saamastaan tuesta. Laajoja järjestelmämuutoksia ei olisi pystytty toteuttamaan ilman pitkäjänteiseen sivistystyöhön sitoutunutta kumppania.