



Liikenne- ja
viestintäministeriö

Luonnononnettomuuksien varoitussjärjestelmä LUOVA-projekti 2008-2010

Loppuraportti

Liikenne- ja viestintäministeriön

toiminta-ajatus

Liikenne- ja viestintäministeriö edistää yhteiskunnan toimivuutta ja väestön hyvinvointia huolehtimalla siitä, että kansalaisten ja elinkeinoelämän käytössä on laadukkaat, turvalliset ja edulliset liikenne- ja viestintäyhteydet sekä alan yrityksillä kilpailukykyiset toimintamahdollisuudet.

visio

Suomi on eturivin maa liikenteen ja viestinnän laadussa, tehokkuudessa ja kansainvälisessä osaamisessa.

arvot

Rohkeus

Oikeudenmukaisuus

Yhteistyö



Julkaisun päivämäärä
29.12.2010

Julkaisun nimi

**Luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmä. LUOVA-projekti 2008-2010.
Loppuraportti**

Tekijät:

LUOVA-ohjausryhmä, pj. turvallisuusjohtaja Rauli Parmes liikenne- ja viestintäministeriöstä, sihteeri projektipäällikkö Kristiina Sännti Ilmatieteen laitokselta.

Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä

Liikenne- ja viestintäministeriö

Julkaisusarjan nimi ja numero

**Liikenne- ja viestintäministeriön
julkaisu 9/2011**

ISSN (verkkojulkaisu) 1795-4045
ISBN (verkkojulkaisu) 978-952-243-218-6
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-218-6>
HARE-numero

Asiasanat

Luonnononnettomuudet, ilmastonmuutos, viranomaisten ja väestön varoittaminen ja hälyttäminen, viranomaisyhteistyö, sisäisen turvallisuuden ohjelma

Yhteyshenkilö

Turvallisuusjohtaja Rauli Parmes, LVM

Johtaja Juhani Damski, Ilmatieteen laitos

Muut tiedot

Hanketta jatketaan vuoden 2011 ajan, jolloin muun muassa kehitetään viranomaisten päivystysjärjestelmiä sekä täsmennetään järjestelmän käyttäjien valmiuksia.

Tiivistelmä

Luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmän kehittämisen perustana ovat muun muassa vuoden 2004 Aasian tsunamikatastrofin kokemukset, yhteiskunnan turvallisuusstrategia sekä sisäisen turvallisuuden strategia. LUOVA vastaa lain ja asetuksen tulvariskien hallinnasta (620/2010 ja 659/2010) asettamiin velvoitteisiin ja se on kirjattu kansalliseen toimintaohjelmaan luonnononnettomuuksien vahinkojen rajoittamiseksi. LUOVA on valtion johdon ja turvallisuusviranomaisten käyttöön rakennettu ennalta varoittava ja tilannekuvaa ympärivuorokautisesti tuottava varoitusjärjestelmä. Järjestelmä sisältää jatkuvan valmiuspäivystyksen ja tietojärjestelmän, joiden avulla seurataan maailmanlaajuisesti eri tietolähteitä sekä analysoidaan uhkia, riskejä ja toteutuneita luonnononnettomuuksia. Järjestelmää käyttävät valtion johdon ja turvallisuusviranomaisten tilannekeskukset ja sen avulla tuotettua tietoa voidaan tulevaisuudessa välittää kehitteillä olevilla, väestölle suunnatuilla varoitusjärjestelmillä.



Publiceringsdatum
29.12.2010

Publikation

**Varningssystemet för naturolyckor – LUOVA-projektet 2008–2010.
Slutrapport**

Författare

LUOVA-styrgruppen: ordförande säkerhetsdirektör Rauli Parmes (kommunikationsministeriet), sekreterare projektchef Kristiina Sääntti (Meteorologiska institutet).

Tillsatt av och datum

Kommunikationsministeriet

Publikationsseriens namn och nummer

**Kommunikationsministeriets
publikationer 9/2011**

ISSN (webbpublikation) 1795-4045
ISBN (webbpublikation) 978-952-243-218-6
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-218-6>
HARE-nummer

Ämnesord

Naturkatastrofer, klimatförändring, varning och larm till myndigheter och befolkningen, myndighetssamarbete, program för inre säkerhet

Kontaktperson

Säkerhetsdirektör Rauli Parmes, KM
Direktör Juhani Damski, Meteorologiska
institutet

Rapportens språk

Rapporten är på finska.

Övriga uppgifter

Projektet fortsätter under år 2011, då bl.a. myndigheternas jourssystem utvecklas och de nuvarande användarnas beredskap att använda systemet preciseras.

Sammandrag

Varningssystemet för naturolyckor (LUOVA) har utvecklats bl.a. utifrån erfarenheter av tsunamikatastrofen i Asien 2004, säkerhetsstrategin för samhället och strategin för den inre säkerheten. LUOVA svarar mot de skyldigheter som ställs i lagen och förordningen om hantering av översvämningsrisker (620/2010 och 659/2010) och det har skrivits in i det nationella handlingsprogrammet för att minska skador efter naturkatastrofer. LUOVA är ett varningssystem avsett för statsledningens och säkerhetsmyndigheternas bruk. Systemet varnar på förhand och skapar uppdaterade lägesbilder dygnet runt. I LUOVA-varningssystemet ingår en kontinuerlig beredskapsjour och ett informationssystem för global uppföljning av olika informationskällor samt analys av hot, risker och redan inträffade naturkatastrofer. Systemet används av statsledningens och säkerhetsmyndigheternas lägescentraler och den information som systemet genererar kan i framtiden förmedlas via ett till befolkningen riktat varningssystem som är under utveckling.

Date
29 December 2010

Title of publication

Natural disaster warning system. LUOVA project 2008-2010. Final report

Author(s)

LUOVA steering group; Mr Rauli Parmes (chair), Director of Security and Office Services, Ministry of Transport and Communications, Ms Kristiina Sääntti (secretary), Project Manager, Finnish Meteorological Institute

Commissioned by, date

Ministry of Transport and Communications

Publication series and number

**Publications of the Ministry of
Transport and Communications
9/2011**

ISSN (online) 1795-4045
ISBN (online) 978-952-243-218-6
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-218-6>
Reference number

Keywords

Natural disasters, climate change, warning public authorities and the population, cooperation between authorities, Internal Security Programme

Contact person

Mr Rauli Parmes, Director of Security and Office Services, Ministry of Transport and Communications
Mr Juhani Damski, Director, Finnish Meteorological Institute

Language of the report

The report is in Finnish.

Other information

The project will be continued throughout the year 2011, during which the authorities' standby systems will be developed and system user capabilities specified.

Abstract

The development of the natural disaster warning system (LUOVA) is based on the experiences from the Asian tsunami disaster in 2004, the Strategy for Security in Society, and the Internal Security Strategy, among others. LUOVA responds to the obligations laid down in the Act and Decree on flood risk control (620/2010 and 659/2010). Furthermore, the project is part of the national action programme for the minimisation of damage caused by natural disasters. LUOVA is a warning system created for the use of government and safety authorities. It provides advance warnings and produces round-the-clock information about exceptional situations. LUOVA includes a constant standby system and an information system which enable global monitoring of different information sources and analysis of threats, risks and past natural disasters. LUOVA is used in government and safety authorities' situation centres, and in the future, information produced with it can be transmitted through warning systems intended for the population, which are currently under development.

Liikenne- ja viestintäministeriölle

Liikenne- ja viestintäministeriö tilasi 10.7.2008 Ilmatieteen laitokselta kehittämistehävän, jonka tavoitteena oli suunnitella luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmän (LUOVA) rakentaminen Suomeen. Projektisuunnitelma luovutettiin ministeriölle 29.12.2008. Ministeriön hyväksymän projektisuunnitelman mukaisesti vuoden 2009 aikana toteutettiin LUOVA varoitus- ja tilannekuvajärjestelmän suunnittelu ja rakentaminen. Projektin lopputuloksena on toteutettu luonnononnettomuuksista varoittavan ja tiedottavan LUOVA -järjestelmä (versio 1.0), jonka pilotointi on käynnistynyt kahdessa vaiheessa vuoden 2010 aikana. Projektin aikaista järjestelmän kehitystyötä jatketaan vuoden 2010 loppuun asti.

Projektin vastuuorganisaationa on toiminut Ilmatieteen laitos (IL) ja muina projektin toimijoina Helsingin yliopiston seismologian instituutti ja Suomen ympäristökeskus (SYKE). Hanketta on johtanut liikenne- ja viestintäministeriön asettaman ohjausryhmä (toimikausi 5.2.2009 – 31.12.2010). Ohjausryhmä ohjaa projektin toteuttamista sekä viranomaisten ja yhteistyötahojen keskinäistä yhteistoimintaa. Ohjausryhmän puheenjohtajana toimii tilaajan vastuuhenkilö turvallisuusjohtaja Rauli Parmes liikenne- ja viestintäministeriöstä ja jäsenenä erityisasiantuntija Eero Kytömaa valtioneuvoston kansliasta, valmiusjohtaja Janne Koivukoski sisäasiainministeriöstä, vesiylitarkastaja Ville Keskisarja maa- ja metsätalousministeriöstä (25.10.2010 saakka), vesiylitarkastaja Minna Hanski maa- ja metsätalousministeriöstä (25.10.2010 lähtien), erikoistutkija Jyri Juslén ympäristöministeriöstä. Ilmatieteen laitosta ohjausryhmässä edustavat johtaja Juhani Damski, valmiuspäällikkö Tapio Tourula ja projektipäällikkö Kristiina Sääntti. Ohjausryhmä kokouksia on järjestetty projektin aikana 11 kertaa.

Kehityshankkeen projektipäällikkönä on toiminut Kristiina Sääntti Ilmatieteen laitoksesta. Hankkeen koordinaattorina Ilmatieteen laitos kutsui hankkeen toimijoiden edustajat projektiryhmään, jossa Ilmatieteen laitoksen edustajina toimivat valmiuspäällikkö Tapio Tourula (puheenjohtaja), projektipäällikkö Kristiina Sääntti (sihteeri), ryhmäpäällikkö Heidi Pettersson, ryhmäpäällikkö Klaus Haikarainen, yksikön päällikkö Juhana Hyrkkänen, yksikön päällikkö Kimmo Aaltonen. Helsingin yliopiston Seismologian instituutin edustajana toimii johtaja Pekka Heikkinen, Suomen ympäristökeskuksen edustajana toimii johtava hydrologi Bertel Vehviläinen. Lisäksi projektiryhmän kokouksiin on osallistunut useita toimijoiden edustajia kutsuttuina asiantuntijoina. Projektiryhmän kokouksia on järjestetty projektin aikana 11 kertaa.

Ohjausryhmä jättää oheisen loppuraportin liikenne- ja viestintäministeriölle. Siinä esitellään projektin aikana tehty varoitusjärjestelmän vaiheittainen suunnittelu ja rakentaminen sekä varoitusjärjestelmän tämän hetkinen toiminta. Lisäksi raportissa esitellään mitä valmiuksia järjestelmältä vielä edellytetään sekä kehitystyö- ja toimenpidesuositukset, jotta LUOVA -järjestelmän operatiivinen 24/7 viranomaistoiminta voidaan aloittaa kaikkien toimijoiden osalta.

Helsingissä 29. joulukuuta 2010


Rauli Parmes



Jyri Juslén

Kristiina Sääntti


Juhani Damski

Janne Koivukoski

Tapio Tourula


Minna Hanski

Eero Kytömaa

Sisällys

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Johdanto | 3 |
| 2 | LUOVAn liitynnät kansallisiin ohjelmiin ja lainsäädäntöön | 4 |
| 3 | Projektin tavoitteet | 4 |
| 4 | Projektiorganisaatio ja rahoitus | 5 |
| 4.1 | Organisaatio..... | 5 |
| 4.2 | Rahoitus | 5 |
| 5 | LUOVA järjestelmän toteutus projektin aikana | 6 |
| 5.1 | TP1: Tietojärjestelmä ja palvelin..... | 6 |
| 5.2 | TP2 Työprosessien ja tietosisältöjen määrittely..... | 7 |
| 5.3 | TP3 Työkalu ja portaali..... | 7 |
| 5.4 | TP4: Tilannekuvan määrittely ja toteutus..... | 8 |
| 5.5 | TP5: Koulutus..... | 9 |
| 5.6 | Järjestelmän pilotointi vuonna 2010..... | 9 |
| 6 | LUOVA -järjestelmän toiminnallinen kuvaus | 10 |
| 6.1 | Ilmatieteen laitoksen toimialaan kuuluva toiminta | 10 |
| 6.2 | Suomen ympäristökeskuksen toimialaan kuuluva toiminta | 11 |
| 6.3 | Seismologian instituutin toimialaan kuuluva toiminta..... | 12 |
| 7 | Yhteenvedo varoitusjärjestelmän nykyisestä toiminnasta | 13 |
| 8 | Varoitusjärjestelmän operatiivisen toiminnan varmistaminen ja kehityskohteet | 15 |
| 8.1 | Operatiivinen 24/7 toiminta ja resurssit..... | 15 |
| 8.2 | Varoitusjärjestelmä kehityskohteita | 16 |
| 9 | Lopuksi | 17 |
| 10 | Toimenpide-esitykset | 17 |

1 Johdanto

Maailmanlaajuisesti vuodessa tapahtuu n. 600 luonnonkatastrofiksi tai onnettomuudeksi luokiteltua tapahtumaa. Näiden tapahtumien aiheuttamat kustannukset arvioidaan vuositasolla jopa useiksi kymmeniksi miljardeiksi euroiksi. Esimerkiksi Porissa rankkasade ja siitä seurannut kaupunkitulva elokuussa 2007 aiheutti noin 15 miljoonan euron vahingot kiinteistöille, kaupungin infrastruktuurille ja yksityisomaisuudelle (Pekurinen, 2008). Merentutkimuslaitos antoi tammikuussa 2005 varoituksen meriveden tulvimisesta Suomenlahdella ja tulvaan ehdittiin varautua. Tapahtuneiden vahinkojen suuruus oli 20 miljoonaa euroa, mutta on arvioitu että ilman varoitusta vahinkojen suuruus olisi noussut 50 miljoonaan euroon. Kesän 2010 myrskyt aiheuttivat arviomukaan noin 54 miljoonan euron kokonaisvahingot (Finanssialan keskusliitto).

Ilmastomuutoksen myötä sään ääri-ilmiöiden toistuvuuden ja intensiteetin arvioidaan kasvavan (ACCLIM raportti 2009). Sään ääri-ilmiöistä johtuvien luonnononnettomuuksien aiheuttamien aineellisten tuhojen ja menetysten ennakoidaan myös lisääntyvän, siksi varautumista luonnononnettomuuksiin tulee parantaa.

Keskeisiä asioita luonnononnettomuustilanteissa ovat nopea ja varma tiedonkulku sekä viranomaisten välinen viestintä. Pääosalle luonnononnettomuustapahtumista on yhteistä se, että niitä koskevia ajantasaista tietoa tai ennusteita ei ole systemaattisesti kerätty ja välitetty viranomaisille, koska vakiintuneita kanavia ja toimintatapoja ei ollut olemassa. Luonnononnettomuuksista tiedottavia ja varoittavia järjestelmiä on kuitenkin jo olemassa ja niitä kehitetään alan toimijoiden toimesta erillisesti. Valmius tuottaa luonnononnettomuuksista ajantasaista ja analysoitua tietoa tai ennustetietoa osaksi erilaisten valmiusjärjestelmien tilannekuvaa on saavutettu asteittain edeten ja hyödyntäen jo olemassa olevia järjestelmäkokonaisuuksia.

Aasian Tapaninpäivänä 2004 tapahtunutta maanjäristys-hyökyaaltokatastrofia selvittämään asetettu Martti Ahtisaaren johtama tutkintalautakunta esitti yhtenä toimenpidesuosituksena, että Suomeen muodostetaan jatkuvasti päivystävä luonnononnettomuuksien syntymistä ja niiden vaikutuksia tarkkaileva varoitusjärjestelmä (OTK 31.5.2005).

Liikenne- ja viestintäministeriö on tehnyt hallinnonalansa toimijoiden kanssa sopimuksen valtioneuvoston tilannekuva- ja hälytysjärjestelmän toteuttamisesta. Sopimuksen mukaan Ilmatieteen laitoksen turvasääpalvelu toimii luonnononnettomuuksista vastaavana päivystyspisteenä (LUOVA -päivystys).

Luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmä (LUOVA) on erilaisista tietojärjestelmistä ja ympärivuorokautisesta operatiivisesta turvallisuussääpäivystyksestä koostuva järjestelmä, jossa eri toimijoiden asiantuntijoiden analysoima tieto koostetaan varoituksiksi ja tilannekuvaksi. LUOVA tuottaa nopeasti ajantasaista analysoitua tietoa ja varoittaa Suomen väestöä, infrastruktuuria ja talouden toimivuutta uhkaavista luonnononnettomuuksista.

2 LUOVAn liitynnät kansallisiin ohjelmiin ja lainsäädäntöön

Luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmän kehittäminen sisältyy sekä valtioneuvoston hyväksymää (8.5.2008) toiseen sisäisen turvallisuuden ohjelmaan että valtioneuvoston yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisen strategiaan (YETTS 23.11.2006). Sisäisen turvallisuuden ohjelmassa määritellään, että yhtenä suuronnettomuuksien ja ympäristötuhojen ehkäisyyn liittyvänä toimenpiteenä kehitetään luonnononnettomuuksista varoittava osio valtioneuvoston tilannekuvaan. Päävastuu toimenpiteen toteutuksessa on Ilmatieteen laitoksella ja toimijoina ovat valtioneuvoston kanslia, Suomen ympäristökeskus, Helsingin yliopiston Seismologian instituutti. Toteutuksen tulee tapahtua 2010 loppuun mennessä. YETTS määrittelee yhteiskunnan elintärkeät toiminnot, niiden tavoitetilan ja niiden jatkuvuutta vaarantavat uhkat. Uhkamalleihin sisältyvät suuronnettomuudet ja luonnon aiheuttamat onnettomuudet sekä ympäristöuhkat. Strategiassa määritellään eri ministeriöiden hallinnonalojen vastuut ja tehtävät normaaliolojen häiriö- ja erityistilanteissa sekä poikkeusoloissa. Liikenne- ja viestintäministeriön vastuisiin ja tehtäviin kuuluu varoitus- ja hälytysjärjestelmien rakentamisen ja ylläpidon tukeminen.

LUOVA vastaa kesäkuussa voimaan tulleiden lain ja asetuksen tulvariskien hallinnasta (620/2010 ja 659/2010) asettamiin velvoitteisiin. Lain mukaan Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos tuottavat toimialallaan tulvariskien hallinnassa tarvittavia asiantuntijapalveluja. Ilmatieteen laitoksen tehtävänä on mm. ylläpitää ja kehittää meriveden korkeuden seuranta ja ennusteita sekä vesitilanne- ja tulvavaroituspalvelua yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen ja elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten kanssa. Suomen ympäristökeskuksen tehtävänä on mm. ylläpitää ja kehittää hydrologista seuranta sekä vesitilanne- ja tulvavaroituspalvelua yhteistyössä Ilmatieteen laitoksen ja elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten kanssa.

Lisäksi LUOVA on kirjattu kansalliseen toimintaohjelmaan luonnononnettomuuksien vahinkojen rajoittamiseksi. Kansallinen toimintaohjelma on perustettu 7.5.2010 YK:n Hyogon toimintaohjelman (UN/Hyogo Framework for Action 2005) toimeenpanoa varten, ja sen koordinaattorina Suomessa on sisäasiainministeriön pelastusosasto.

3 Projektin tavoitteet

LUOVA -projektin tavoitteena oli rakentaa valtion johdon, liikenne- ja viestintäministeriön sekä turvallisuusviranomaisten tilannekuvajärjestelmien osaksi luonnononnettomuuksista ennalta varoittava ja tilannekuvaa tuottava varoitusjärjestelmä. LUOVA -järjestelmän tarkoitus on selkeyttää ja tehostaa luonnononnettomuuksia koskevaa ennakkoilmoitusta ja ajantasaista tiedonvälitystä ja viranomaistoimintaa.

Tietojärjestelmän luomiseksi Ilmatieteen laitoksen, Helsingin yliopiston Seismologian instituutin ja Suomen ympäristökeskuksen ennuste-, analyysi ja varoituspalvelujen tiedot saatetaan samaan ympäristöön ja yhtenäiseen muotoon, joka mahdollistaa yhden nopean tiedonvälitysjärjestelmän rakentamisen asiantuntijalaitosten ja viranomaisten välille.

LUOVAn avulla voidaan ylläpitää ajantasaista tilannekuva ja kyetään tuottamaan eri viranomaisten kanssa sovittujen määritysten pohjalta ennusteita, varoituksia, analyyskejä ja toimenpidesuosituksia, jotka voidaan toimittaa ja liittää osaksi eri viranomaisten tilannekuva- ja johtamisjärjestelmiä.

Ajantasainen LUOVA -järjestelmä edellytyksiä ovat 24/7 valmiuspäivystys ja tietojärjestelmä, joiden avulla seurataan maailmanlaajuisesti eri tietolähteitä sekä analysoidaan uhkia, riskejä ja toteutuneita luonnononnettomuuksia. LUOVA -järjestelmällä

tuotettua tietoa voidaan tulevaisuudessa välittää kehitteillä olevilla kansalaisille suunnatuilla varoitussjärjestelmillä.

4 Projektiorganisaatio ja rahoitus

4.1 Organisaatio

Ohjausryhmä

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti projektille ohjausryhmän, jonka toimikausi on 5.2.2009 - 31.12.2010. Ohjausryhmän tehtävänä on ohjata LUOVA -projektin toteuttamista ja eri viranomaisien ja yhteistyötahojen keskinäistä yhteistoimintaa. Ohjausryhmän jäsenet ovat:

| | |
|--------------------------------------|--|
| Rauli Parmes, turvallisuusjohtaja | Liikenne- ja viestintäministeriö, pj. |
| Eero Kytömaa, erityisasiantuntija | Valtioneuvoston kanslia |
| Janne Koivukoski, valmiusjohtaja | Sisäasiainministeriö |
| Ville Keskarja, vesiyli tarkastaja | Maa- ja metsätalousministeriö (25.10.2010 saakka) |
| Minna Hanski vesiyli tarkastaja | Maa- ja metsätalousministeriö (25.10.2010 lähtien) |
| Jyri Juslén, erikoistutkija | Ympäristöministeriö |
| Juhani Damski, johtaja | Ilmatieteen laitos |
| Tapio Tourula, valmiuspäällikkö | Ilmatieteen laitos |
| Kristiina Sääntti, projektipäällikkö | Ilmatieteen laitos, sihteeri |

Projektiryhmä

Projektin toimijoiden nimeämät edustajat muodostivat projektiryhmän.

Projektiryhmän jäsenet ovat:

| | |
|---------------------------------------|---|
| Tapio Tourula, valmiuspäällikkö | Ilmatieteen laitos, pj. |
| Kristiina Sääntti, projektipäällikkö | Ilmatieteen laitos, sihteeri |
| Juhana Hyrkkänen, yksikön päällikkö | Ilmatieteen laitos |
| Kimmo Aaltonen, yksikön päällikkö | Ilmatieteen laitos |
| Klaus Haikarainen, ryhmäpäällikkö | Ilmatieteen laitos |
| Heidi Pettersson, ryhmäpäällikkö | Ilmatieteen laitos |
| Bertel Vehviläinen, johtava hydrologi | Suomen ympäristökeskus |
| Pekka Heikkinen, johtaja | Helsingin yliopisto, Seismologian instituutti |

Projektiryhmän kokouksiin on tarvittaessa kutsuttu asiantuntijajäseniä.

Koordinaattori

Projektin koordinaattorina toimii Ilmatieteen laitos, joka vastaa projektin edistymisestä.

Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus ja Helsingin yliopiston Seismologian instituutti vastaavat tietojärjestelmän suunnittelusta, rakentamisesta sekä käyttöönnotosta. Varoitussjärjestelmä on rakennettu mainittujen asiantuntijalaitosten toiminnan ympärille.

4.2 Rahoitus

Järjestelmän projektisuunnitelman mukainen vaiheittainen toteuttaminen on edellyttänyt ulkopuolista rahoitusta projektin toimijoille. Sekä vuoden 2009 ja 2010 aikana hankkeelle saatu ulkopuolinen rahoitus on ollut pienempi kuin rahoitustarve.

Hankkeen ulkopuolinen rahoitus 2.5 vuoden aikana on ollut yhteensä 316400€. Vuonna 2008 liikenne- ja viestintäministeriö myönsi LUOVA hankeen käynnistämiseen 40.000€. Vuonna 2009 projektin toimijoiden ulkopuolisen rahoituksen tarve oli yhteensä 263.000 € vuoden 2009 suunnittelu ja rakennusvaiheen aikana. Toimijoiden omarahoitusosuus kokonaisbudjetista oli 40 - 50 %. Projektin saama ulkopuolinen rahoitus oli yhteensä 150.000€, josta liikenne- ja viestintäministeriö osuus oli 100.000€ ja maa- ja metsätalousministeriön osuus 50.000€. Vuonna 2010 LUOVasta laadittiin hanke-esitys Sektoritutkimuksen turvallisuusjaostolle, joka hyväksyi esityksen. Haettava ulkopuolinen rahoitus vuodelle 2010 oli 182.000 €, mikä oli 70 % arvioiduista kokonaiskustannuksista. Toteutunut ulkopuolisen rahoitus vuodelle 2010 oli yhteensä

126.400€, josta maa- ja metsätalousministeriön osuus on 50.000€, liikenne- ja viestintäministeriö osuus on 50.000€ ja sisäasiainministeriö osuus on 26.400€.

5 LUOVA järjestelmän toteutus projektin aikana

Luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmä LUOVA on suunniteltu, rakennettu ja testattu yhteistyössä projektin toimijoiden ja pilottivaiheen loppukäyttäjien kanssa vuosien 2008 - 2010 aikana. Projekti on toteutettu liikenne- ja viestintäministeriöön vuoden 2008 lopussa hyväksymän projektisuunnitelman sekä sisäisen turvallisuuden ohjelman tavoiteaikataulun mukaisesti.

Projektilla on kaikkia osallistujia hyödyntäviä tavoitteita ja se tukee eri ministeriöiden ja viranomaisten keskinäistä yhteistoimintaa, joten järjestelmän suunnittelun tueksi kartoitettiin järjestelmän pilottivaiheen loppukäyttäjien odotukset ja tietotarpeet. Järjestelmän on pystyttävä vastaamaan tämän hetkisiä yhteiskunnan, yleisen turvallisuuden sekä sidosryhmien tarpeita. Tarvekartoituksessa kerätyn tiedon pohjalta määriteltiin viranomaisille välitettävän analysoidun tiedon sisällölliset ja tekniset vaatimukset sekä tiedonjakamisen tekniikat.

LUOVA järjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa on hyödynnetty laaja-alaisesti käynnissä olevia tutkimus- ja kehityshankkeita, joissa LUOVA toimijat ovat tutkimusosapuolina. Mm. seuraavissa Tekes -hankkeissa toimijat ovat osallisina: UHHA (2008-2009), KASTU (2008-2012), RAVAKE (2009-2011) ja FloodFore (2009-2011).

Projektin tehtävät jaettiin viiteen työpakettiin (TP), jotka kukin jaettu selkeisiin eri osatehtäviin. Kullekin työpaketille nimettiin erikseen vastuuhenkilöt.

5.1 TP1: Tietojärjestelmä ja palvelin

Työpaketin päävastuu on ollut Ilmatieteen laitoksen tietohallintoyksiköllä, joka on toiminut yhteistyössä SYKE:n ja Seismologian instituutin kanssa.

Työpaketin tavoitteena oli laatia määrittelyt ja rakentaa LUOVA -järjestelmän vaatimat palvelimet, tietokanta ja tiedonsiirtojärjestelmä, joissa on otettu huomioon tarvelähtöiset vaatimukset ja tarvittavat tekniset rajapinnat. Eri toimijoiden välisessä tietoliikennetarkkaisuissa oli oleellista mahdollistaa joustava ja turvallinen tiedonsiirron.

Projektin aikana on toteutettu tavoitteiden mukaiset toimenpiteet ja ratkaisut. Palvelin ratkaisut on rakennettu LUOVA -toiminnan käyttöön, sisältäen tiedon vastaanotto- ja tallentamispalvelut sekä LUOVA -portaalin palvelimet. LUOVA -tiedonsiirtoratkaisussa on järjestetty automaattinen tiedon vastaanotto SYKE:sta ja Seismologian instituutista. Lisäksi on sovittu siirtorutiineista ja niiden toteuttamisesta. LUOVA -tietokantaratkaisu on rakennettu järjestelmän käyttöön tietokanta, johon on mahdollista tallentaa LUOVAn kannalta keskeiset tiedot keskitetysti. SYKE ja Seismologian instituutti ovat yhtenäistäneet tietopaketit LUOVA -tietokannan muotoon. LUOVA -portaalin käyttöön on suunniteltu karttapalvelut.

LUOVA -järjestelmän tiedonsiirto toimijoiden välillä käytetään turvattuja yhteyksiä. IL:n ja SYKE:n välillä on 100 Mbps tietoliikenneyhteys. IL:n ja Seismologian instituutin välillä on valokuituyhteys. Tiedonsiirtoratkaisun versiossa 1.0 käytetään internet-pohjaista tiedonsiirtoa loppukäyttäjien ja LUOVA -järjestelmän välillä. Kehitystavoitteena on tulevaisuudessa käyttää niin turvallista tietoliikenneverkkoa kuin on mahdollista

5.2 TP2 Työprosessien ja tietosisältöjen määrittely

Työpaketin päävastuu on ollut Ilmatieteen laitoksen sääpäivystysryhmällä, joka on toiminut yhteistyössä SYKEN ja Seismologian instituutin kanssa.

Työpaketin tavoitteena oli luokitella luonnononnettomuustyytit tarkoituksenmukaisesti kolmeen eri varoitusluokkaan, määrittää Ilmatieteen laitoksen sääpäivystäjän toiminta kussakin tilanteessa merentutkimuksen, hydrologian ja seismologian alan asiantuntijoiden kanssa. Suunnitella ja määrittellä Ilmatieteen laitoksen LUOVA -päivystäjän (meteorologin) ja toimijoiden asiantuntijoiden näkökulmasta ohjelmistotyökalu, jonka avulla seurataan ja luokitellaan luonnononnettomuustietoja, lisätään niihin täydentävää analyysitietoa, tuotetaan varoituksia ja tilannekuvaa sekä lähetetään ne eteenpäin viranomaisille.

Toimijat ovat luokitelleet luonnononnettomuuksien eri vaaratasot, joita käytetään LUOVA varoituksissa, sekä määritelleet LUOVA -päivystäjän, SYKEN ja Seismologian instituutin asiantuntijaverkoston työprosessit (versio 1.0). Työprosessit määrittyvät tarkoituksenmukaiseen muotoonsa pilottivuoden kokemusten perusteella. Operaattorin ohjelmistotyökalulle (Web -ohjelmisto) on tehty vaatimusmäärittelyt. Työkalulla päivystäjä seuraa luonnononnettomuuksia ja lähettää varoituksia sekä tilannekuvaa loppukäyttäjille. Viestikanavana toimivat tekstiviestit, sähköposti ja LUOVA -portaali (sisältäen RSS -syötteen). Testiversio operaattorin ohjelmistotyökalusta on toiminnassa ja suurin osa tarvittavista tietolähteistä on saatavilla. Ilmatieteen laitoksen LUOVA -päivystäjien työprosessien testaus ja harjoittelu sekä yhteydenpidon testaus ja harjoittelu LUOVA -päivystäjien, SYKEN ja Seismologian instituutin asiantuntijoiden välillä on käynnistynyt maaliskuussa 2010.

5.3 TP3 Työkalu ja portaali

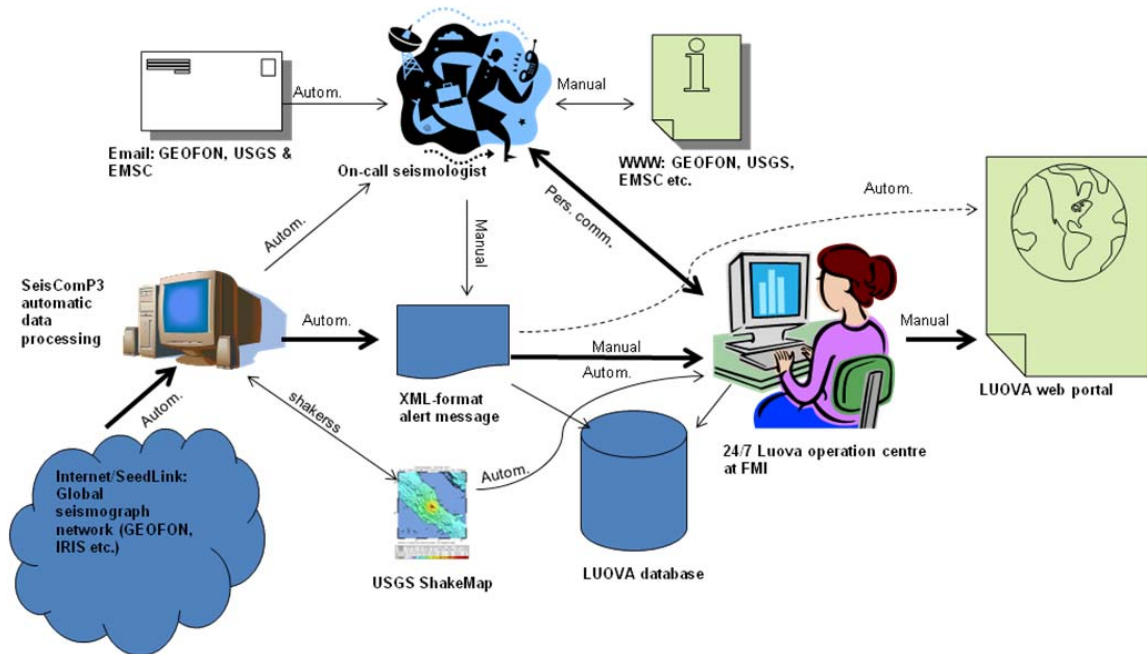
Työpaketin päävastuu on ollut Ilmatieteen laitoksen palvelukehityksyksiköllä, joka on toiminut yhteistyössä SYKEN ja Seismologian instituutin kanssa.

Työpaketin tavoitteena oli suunnitella ja rakentaa LUOVA -päivystäjien ohjelmistotyökalu sekä LUOVA -portaali. Vaatimusmäärittelyissä on otettu huomioon loppukäyttäjien tarvelähtöiset vaatimukset ja tarvittavat tekniset rajapinnat.

LUOVA -järjestelmän ydin on LUOVA -päivystäjille rakennettu ohjelmistotyökalu ja siihen kiinteästi liittyvä tietokanta. Työkalulla kootaan luonnononnettomuuksia koskevaa tietoa suoraan ulkoisista tietolähteistä sekä IL:n käyttämistä ennustemalleista. Samoin työkalulle tuodaan SYKEN ja Seismologian instituutin automaattisesti tai manuaalisesti välittämiä ennuste-, analyysitietoja ja varoitustietoja.

SYKE on määritellyt päivystyksen tarvitseman aineiston ja ohjelmoineet reaaliaikaisen aineistopakettin lähetyksen LUOVA -palvelimelle. SYKEN vesistömallijärjestelmään on rakennettu työkalu vesistöjen ylläpitäjien laatimien varoitusten kirjaamiseksi ja toimittamiseksi LUOVAn.

Seismologian instituutti on LUOVAA varten automatisoinut koko prosessiketjun maanjäristyksen havainnoinnista LUOVA -formaatin mukaiseksi ilmoitukseksi LUOVA -järjestelmään. Myös USGS:n tuottaman automaattisen tuntualuekartan (eng. ShakeMap) haku ja välittäminen - milloin vain se on tapaukselle tuotettu - LUOVA -portaaliin on automatisoitu. Ilmoitusten luonti ja siirto Ilmatieteen laitoksen LUOVA -tietokantaan on ohjelmoitu toimimaan SeisComp3-ohjelmiston kanssa siten, että se mahdollistaa dynaamisen tilannekuvan ylläpidon LUOVA -portaalissa. Tämä tarkoittaa, että ensimmäisen automaattisen paikannuksen jälkeen kaikki uudelleen paikannukset päivittyvät LUOVA -tietokantaan. Samoin tuntualuekartta päivittyy uudella versiolle automaattisesti tietokantaan, jos se lasketaan uudelleen USGS:n palvelussa.



Kuva 1. Maanjäristysilmoituksen luonti LUOVA -järjestelmään. Vahvistetulla nuolella on kuvattu välttämättömimmät toiminnot tiedon tuottamiseksi portaaliin. Katkoviivalla on kuvattu pilottivaiheessa vielä toteutumaton yhteys, jolla LUOVA -portaaliin viedyn tapauksen tilannekuvaa voisi päivittää ohittaen operaattorin työkalun.

Ohjelmistotyökalun avulla LUOVA -päivystäjät seuraavat tietolähteitä tuottavat varoitukset ja tilannekuvan sekä lähetetään ne edelleen viranomaisille tekstiviestien, sähköpostin ja LUOVA -portaalin välityksellä.

Tilannekuvaa välittävä LUOVA -portaali on näkyvin osa järjestelmää. Sivustojen ulkoasun suunnittelu ja rakenneselvitys on toteutettu ulkopuolisena palveluna. Portaalin toiminnallisesta suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa IL:n palvelukehitys. Viestintävirasto on myöntänyt portaalille verkkotunnuksen www.luovaportaali.fi ja se on voimassa 21.9.2014 asti, jonka jälkeen verkkotunnuksen lupa on päivitettävä. Portaalissa esitetyt varoitukset arkistoidaan tietokantaan. LUOVA tietojen välittäminen ja yhteensovittaminen valtioneuvoston tilannekeskuksen portaaliin on kehitteillä.

5.4 TP4: Tilannekuvan määrittely ja toteutus

Työpaketin päävastuu on ollut Ilmatieteen laitoksen viranomaissääryhmällä, joka on toiminut yhteistyössä SYKEN ja Seismologian instituutin kanssa.

Työpaketin tavoitteena oli pilottivaiheen loppukäyttäjien keskuudessa, syksyllä 2008, tehtyyn tarvekartoitukseen pohjautuen suunnitellaan ja määritellään LUOVA -tilannekuva. Tilannekuva on kuvaus tietosisällöstä, tietomuodosta sekä tiedon jakamiseen käytettävistä viestikanaavista.

Tilannekuva ja viestikanaavat on toteutettu määrittelyn mukaisesti yhteistyössä kolmen toimijan kesken. Tilannekuva sisältää viranomaistoiminnalle oleellista ennuste- ja analyysitietoa luonnononnettomuuksista, niihin vaikuttavista olosuhteista sekä eri onnettomuuksien mahdollisista vaikutuksista. LUOVA -portaalin kautta välitettävä asiantuntijoiden laatima tilannekuva sisältää seuraavaa tietoa:

- Yhteenveto tapahtumasta
- Nykytilanne, ennusteet ja varoitukset

- Vaara-alue ja vaara-aika
- Ilmiön vaikutukset
 - Ihmisiin
 - Kriittiseen infrastruktuuriin
 - Mahdolliset vahingot

Tekstin lisäksi tilannekuvaan on liitetty karttoja ja erityyppisiä graafisia esityksiä luonnononnettomuuksista.

Tiedonvälitykseen käytetään kolmea kanavaa. Varoitusten välittämiseen käytetään tekstiviestiä sekä sähköpostia ja tilannekuvaa ylläpidetään LUOVA -portaalissa. Portaalissa esitetty tieto on mahdollista vastaanottaa myös RSS syötteenä.

Loppukäyttäjille järjestettiin 25.11.2009 työpaja, jossa esiteltiin hankkeen tilannetta ja varoitusjärjestelmän kautta välitettävän tilannekuvan sisältöä ja muotoa. Täydentävät tapaamiset toteutettiin keväällä 2010 loppukäyttäjien kanssa. Tapaamisissa loppukäyttäjille esiteltiin järjestelmän toimintaa ja koottiin loppukäyttäjien kommentit LUOVA tilannekuvan tietosisältöön ja muotoon ennen testikäytön alkua.

LUOVA -järjestelmän tilannekuvamäärittäjiä tullaan päivittämään ja kehittämään yhteistyössä loppukäyttäjien kanssa.

5.5 TP5: Koulutus

Työpakettin päävastuu on ollut Ilmatieteen laitoksen viranomaissääryhmällä, joka on toiminut yhteistyössä SYKEN ja Seismologian instituutin kanssa.

Koulutuksen tavoitteena oli antaa IL:n sääpäivystyksen LUOVA -päivystykseen osallistuville meteorologeille hyvät perustiedot meriveden korkeuden ennusteista, hurrikaneista, vesistötulvista, maanjäristyksistä ja tsunameista.

Projektin aikana koulutettiin viranomaissääpäivystyksen meteorologeja seuraavista aihealueista

- Meriveden korkeusennusteiden seuranta ja tulkinta: 16. ja 23.9.2009. Koulutuksen järjestäjä IL:n merentutkimusyksikkö
- Hurrikaaniennusteet niiden seuranta ja tulkinta: 10/2009. Koulutuksen järjestäjä IL:n sääpäivystys
- Maanjäristykset, maanjäristyshavainnointi ja analyysit: 04. ja 18.11.2009. Koulutuksen järjestäjä Seismologian instituutti
- Vesistöennustejärjestelmä ja ennusteet ja tsunameihin liittyvä koulutus sääpäivystäjille 15. ja 22.2.2010. Koulutuksen järjestäjät SYKE ja IL:n merentutkimusyksikkö.

5.6 Järjestelmän pilotointi vuonna 2010

Projektisuunnitelman mukaisesti LUOVA -varoitusjärjestelmä on ollut pilotti-ilmiöiden laajuudessa testikäytössä vuoden 2010 keväästä lähtien. Toimivuuden testaus ja asiointijatoiminnan harjoittelu tapahtuu siten, että varoitusjärjestelmä välittää varoituksia ja tilannekuvaa todellisista vaara aiheuttavista luonnonilmiöistä. Järjestelmän testaukseen osallistuu tällä hetkellä seitsemän loppukäyttäjää, joiden toimintaa LUOVA hyödyttää ja tukee:

- Valtioneuvoston tilannekeskus - tilannekuvan ylläpitäminen
- Liikenne- ja viestintäministeriö - väestön hälyttäminen ja tiedonsaannin turvaaminen kriisitilanteissa
- Maa- ja metsätalousministeriö - tulvariskien hallinta
- Sisäasiainministeriö - sisäisen turvallisuuden ylläpitäminen
- Ulkoasiainministeriö - Suomen kansalaisten suojeleminen ja avustaminen ulkomailla
- Suomen Punainen Risti - kansainvälinen avustustoiminta

- Säteilyturvakeskus - Suomen ydinvoimaloiden turvallisuus

Järjestelmän testaus on toteutettu kahdessa vaiheessa. LUOVA toimijat ovat aloittaneet 15.3.2010 järjestelmän (versio 1.0) ensimmäisen testivaiheen, jonka loppukäyttäjänä toimii VNTike. Toinen vaihe alkoi 1.9.2010, jolloin mukaan tulivat muut pilottivaiheen loppukäyttäjät: MMM, LVM, UM, SM, SPR ja STUK. Projektisuunnitelman mukaan pilotointi päättyi 31.12.2010.

6 LUOVA -järjestelmän toiminnallinen kuvaus

LUOVA -järjestelmän peruseriaate on luoda viranomaisten ja asiantuntijalaitosten välille yksi tietokanava, jonka kautta luonnononnettomuuksia koskeva tieto on nopeasti saatavissa 24 tuntia vuorokaudessa. LUOVAn myötä on myös luotu asiantuntijalaitosten verkosto, joka pystyy huolehtimaan luonnononnettomuuksiin liittyvästä tiedotus- ja koulutustoiminnasta, luonnononnettomuuksien sattuessa kansalaisten tiedontarpeesta sekä järjestelmän jatkuvasta kehittämisestä.

LUOVA -järjestelmän ydin perustuu 24/7 päivystykseen ja se on toteutettu Ilmatieteen laitoksen viranomaissääpäivystyksen yhteyteen. Asiantuntijatietoa tuottavina tahoina toimivat Ilmatieteen laitoksen lisäksi Seismologian instituutti ja Suomen ympäristökeskus. LUOVA on tietojärjestelmää, joka seuraa eri tietolähteitä sekä analysoi uhkia, riskejä ja toteutuneita luonnononnettomuuksia. Tietojärjestelmän avulla ylläpidetään ja jaetaan luonnononnettomuuksien tilannekuvaa. Tuotettu tilannekuva auttaa osaltaan luonnononnettomuuksista johtuvien kriisien torjuntaa, hallintaa sekä pelastustoimintaa.

6.1 Ilmatieteen laitoksen toimialaan kuuluva toiminta

Ilmatieteen laitos kansallisena sääpalveluna tuottaa ennusteita ja varoituksia kansallisten ja kansainvälisten säähavaintojen ja -mallien tuottamiin tietoihin perustuen. Tällä hetkellä sääilmiöihin liittyvänä vastuualueena ovat kotimaan sääennusteet ja varoitukset liittyen myrskyihin, ukkosiin, rankkasateisiin ja lumisateisiin. LUOVAn myötä Ilmatieteen laitos on alkanut seurata myös muualla maailmassa tapahtuvia hirmumyrskyjä tuottaen niistä ennusteita ja varoituksia.

Ilmatieteen laitos on kehittänyt rankkasade-ennusteita ja varoituksia, jotka on liitetty osaksi LUOVA -järjestelmää. Tällöin erityisesti nopeasti syntyvien rankkasadetulvien ennustaminen ja varoittaminen on mahdollista täydentäen kokonaistulvatilanteen (veistä-, rankkasade- ja meriveden korkeuden aiheuttamat tulva) muodostamista.

Samoin LUOVA -järjestelmän kautta välitetään operatiivisen metsäpalosavujen ja -hiukkasten kulkeutumislaskentajärjestelmä avulla tuotettuja ennusteita ja varoituksia.

Itämeren vedenkorkeuden lyhytaikaisiin muutoksiin vaikuttaa mm. vain kapeiden Tanskan salmien kautta valtameriin yhteydessä olevan Itämeren sen hetkinen kokonaisvesimäärä, Itämeren altain ominaisheilahtelu sekä tuuli- ja ilmanpaineolot. Vedenkorkeusennusteisiin vaikuttavat myös ilmakehämallien tuuli- ja ilmanpaineennusteet koko Itämerellä: esimerkiksi sillä miten matalapaineen kulkureitti vaihtelee eri ennusteiden mukaan voi vaikuttaa huomattavasti meriveden korkeuteen Suomen rannikolla. Näistä syistä ennusteita tehdään usealla eri mallilla ja eri ilmakehäpakotteella. LUOVA -hankkeen aikana on kehitetty ensimmäinen versio menetelmästä, joka yhdistää useat malliennusteajot sekä havainnot todennäköisimmän vedenkorkeusennusteen tuottamiseksi. Hankkeeseen kuului myös tämän vedenkorkeuden yhdistelmäennusteen verifiointi, operatiivisen ympäristön rakentaminen sekä sen toimintavarmuuden kehittäminen. Operatiiviseen ympäristöön yhdistettiin automaattinen varoitusjärjestelmä joka välittää tiedon Ilmatieteen laitoksen LUOVA -päivystäjälle tar-

kastettavaksi kun sovitut vedenkorkeusarvot ylitetään. Muita merellisiä vaaratekijöitä Itämerellä ovat aallokko ja jäättilanne. Jatkokehittelyn myötä LUOVAn kautta on mahdollista välittää tietoa keskitetysti myös näistä tekijöistä ja niihin mahdollisesti liittyvistä varoituksista.

Nykyisellä meriveden korkeuden yhdistelmäennusteella tehtyjen automaattisten ennusteiden luotettavuutta ääritilanteissa voidaan parantaa kehittämällä tarkempi menetelmä eri ennusteajojen tulkintaan. Tämän tarkemman menetelmän tehtävänä olisi analysoida reaaliajassa havaitut merivedenkorkeudet ja ennustemallien tulokset sekä tehdä analyysin perusteella lopullinen ennuste. Menetelmä voidaan kouluttaa itse oppivaksi jotta vedenkorkeuden kehitystä voidaan ennustaa mahdollisimman luotettavasti.

LUOVA järjestelmään kootaan kansainvälisistä lähteistä tietoa tsunamiesta. IOC:ssä (Intergovernmental Oceanographic Commission) sovitun käytännön mukaisesti Suomessa on kaksi tsunamivaroituksia vastaanottavaa tahoa valtioneuvoston kanslia ja Ilmatieteen laitos. LUOVA järjestelmän kautta välitettävät varoitukset sisältävät Ilmatieteen laitoksen merentutkimuksen asiantuntijoiden analysoima tietoa tsunamitilanteista.

Uuden tutkimuksen tarve on äkillisen meriveden korkeuden nousun riskikartoitus. Suomessa todettiin kesän 2010 aikana useita kansainvälisessä kirjallisuudessa "meteotsunameiksi" kutsuttuja ilmiöitä. Ilmiöllä ei ole vakiintunutta suomenkielistä nimeä. Äkillisen meriveden korkeuden nousun esiintymistä on sen jälkeen selvitetty mittauksista, yleisöhavainnoista ja julkaistuista raporteista, useimmin lähes vuosisadan takaa. Kesän 2010 yleisöraporteista ja aikaisemmista julkaisuista on pääteltävissä, että ilmiön aiheuttamat vedenkorkeusmuutokset olisivat sisälähdissä Suomessa 0.5-1 metrin luokkaa n. 10-30 minuutin jaksolla. Eteläisellä Itämerellä esiintyy historiallisia raportteja 1.5-2 metriin ulottuvista ilmiöistä. Ilmiö on siis kauan tunnettu ja mahdollisesti vahingollinen, mutta sen todellinen riskitaso tunnetaan huonosti, ja siihen operatiivinen varautuminen on kvalitatiivista. Tarvitaan tutkimus- ja kehityshanke, joka määrittelee havaintojen analyysin ja malliskenaarioiden avulla riskitasot Suomen rannikoilla sekä kehittää operatiivisen, kvantitatiivisen varautumisjärjestelmän mikäli riskitaso sitä edellyttää. Hankkeen toteutus tehdään tiiviissä yhteistyössä kansainvälisten kumppanilaitosten kanssa, mm. NOAA on kiinnostunut tutkimusyhteistyöstä tällä alalla.

6.2 Suomen ympäristökeskuksen toimialaan kuuluva toiminta

SYKE tuottaa vesistöjen tulvatilannekuvan ja tulvavaroitukset, jotka löytyvät nettiosoitteesta: www.ymparisto.fi/vesistoennusteet -> Tulva- ja vedenkorkeusvaroitukset ja www.ymparisto.fi/vesitilanne. Vesistöjen tulvatilannekuva perustuu reaaliaikaisiin vesistöhavaintoihin, vesistöennusteisiin, vesistövaroituksiin ja paikalliseen tulvatilannetietoon, jonka toimittaa alueellinen ympäristökeskus. Tulvatilannekuva tuotetaan yhteistyössä SYKEN, alueellisten ELY keskusten, säännöstelyjen toteuttajien (vesivoimayhtiöt) ja pelastuslaitoksen kanssa. SYKEN tulvatilannekuvasta on kehitetty LUOVA - ympäristöön sopiva versio. LUOVAan on laadittu sopivat tulvavaroituskartat. Havaintovirheistä aiheutuvien väärin varoitusten varalle vesistömallijärjestelmän käyttöliittymään on tehty sovellus, jolla poistetaan varoitus ja lähetetään tieto poistosta LUOVA-päivystykseen.

LUOVA järjestelmässä tulvatilannekuvan yhtenä lähtötietona olevat vesistöennusteet pohjautuvat 1-10 vuorokauden sääennusteisiin ja säännöstelyjen järvien juoksu- suunnitelmiin. Reaaliaikaisten havaintojen ja vesistöennusteiden perusteella varoitetaan suurista virtaamista ja vedenkorkeuksista sekä järvien säännöstelyrajojen ylityksistä. Ennustetun tai havaitun tulvan tulva-alue voidaan määrittellä melko tarkasti, jos eri vedenkorkeuksia ja virtaamia vastaavat tulvakartat ovat tehtynä tulva-alueelle.

Vesistömallijärjestelmä käyttää myös Ilmatieteen laitoksen säätökaverkon reaaliaikaisia sadantahavaintoja, joiden perusteella poikkeuksellisen suurista aluesadannoista varoitetaan heti. Jokivesistöissä suuret sateet saattavat aiheuttaa äkkitulvia. Yhdistetyissä meri- ja jokitulvissa, kuten usein Porissa, vesistömallijärjestelmä käyttää reaaliaikaista meren vedenkorkeushavaintoa ja -ennustetta sekä Kokemäenjoen havaittua tai ennustettua virtaamaa Porin vedenkorkeusennusteen perustana.

6.3 Seismologian instituutin toimialaan kuuluva toiminta

LUOVA -järjestelmän yksi tavoite on tuottaa nopeasti analysoitua tietoa tuhoja aiheuttavista suurista maanjäristyksistä, maanjäristyksistä Suomessa ja lähialueilla erityisesti ydinvoimaloiden läheisyydessä sekä poikkeuksellisista räjähdyksistä (esim. ydinsukellusvene Kurskin tapaus). Seismiset havainnot antavat myös ensimmäisen tiedon mahdollisesti tuhoisasta tsunamista. Tavoitteena on ollut järjestelmä, joka voisi edellä mainituissa onnettomuustilanteissa tehokkaasti välittää luonnontieteellisen havaintotietoon perustuvan asiantuntija-arvion viranomaisille tilannekuvan luomista varten. Aasian tsunamin yhteydessä kävi ilmeiseksi, että suurten luonnonkatastrofien yhteydessä tieteellinen havaintoaineisto ja asiantuntemus ovat välttämättömiä luotettavan tilannekuvan luomiseksi nopeasti onnettomuuden jälkeen, muu tieto tulee usein tunteja, jopa vuorokausia myöhemmin. Tästä syystä katastrofia selviteltyt tutkintalautakunta suosittikin, että "Suomeen muodostetaan jatkuvasti päivystävä luonnononnettomuuksien syntymistä ja niiden vaikutuksia tarkkaileva varoitusjärjestelmä."

Käytettävä aineisto ja sen automaattianalyysi

Alkuperäinen suunnitelma oli käyttää ensisijaisena tietolähteenä automaattisia maanjäristysilmoituksia, joita maailmanlaajuisia havaintoverkkoja ylläpitävät maanjäristystietokeskukset tuottavat ja joihin perustuen seismologi Suomessa voisi tehdä arviointeja mahdollisista tuhovaikutuksista. Projektin alkuvaiheessa todettiin kuitenkin, että nopeampaan ja toiminnallisesti luotettavampaan ratkaisuun päästään, jos koko ketju asemien havaintoaineistosta alkaen on omissa käsissä.

Seisminen rekisteröintiaineisto ja analyysiohjelmisto

LUOVA -projektin aikana Seismologian instituutti on kehittänyt ja käynnistänyt automaattisen analyysitoimintansa, joka keskittyy suurten maanjäristysten globaaliin reaaliaikaiseen valvontaan. Sen on mahdollistanut Instituutin yhteistyö GFZ Potsdamin GEOFON-projektin kanssa, jonka ansiosta instituutin käytössä on yli 350 aseman maailmanlaajuinen asemaverkko. Se on riittävä suurten ($M > 5-6$) maanjäristysten automaattiseen reaaliaikaiseen havainnointiin ja paikantamiseen mistäpäin maailmaa tahansa. Instituutissa käytetty automaattinen reaaliaikainen analyysiohjelmisto Seis-Comp3 on myös kehitetty GEOFON-projektissa. Ohjelmisto on ilmainen GEOFONin yhteistyökumppaneille. Instituutissa se toimii tavallisessa Linux-PC:ssä. Käyttämällä ohjelmistoa omalla tietokoneella saadaan nopeutettua ensitiedon saantia maanjäristyksistä. Merkittävä on myös mahdollisuus muokata ohjelmistoa LUOVA -järjestelmään paremmin sopivaksi, esimerkiksi vaikkapa alueellisten varoitusrajojen osalta.

Maanjäristyksen tuntuvuus- ja tuhoalueen arviointiaineisto

Ensisijaisena tietolähteenä maanjäristyksen tuntuvuusalueen ja mahdollisten tuhojen laajuuden arvioimiseksi, ennen kuin suoria havaintoja tuhoalueelta on saatavissa, käytetään USGS:n tuottamaa instrumentti-intensiteetti karttaa (eng. ShakeMap). Kartta sisältää arvion maanjäristyksen tuhovoimasta, eli intensiteetistä, tapahtumapaikan ympäristössä. Se perustuu järjestyalueen maaperän ominaisuuksiin, järjestyksen syvyyteen, oletettuun järjestyksen lähdemekanismiin ja järjestyksen rekisteröinneistä automaattisesti mitattuihin maanliikkeen maksimi kiihtyvyyksiin.

Järjestelmän suorituskyky: kokemuksia pilottivaiheesta

Keväällä aloitetun pilottivaiheen aikana LUOVAA varten on toteutettu havainnointijärjestelmä sekä ilmoitusten luonti ja lähettäminen on toiminut odotetulla tavalla ja ilman

teknisiä häiriöitä. SeisComP3-ohjelmisto käytettävissä olevalla asemaverkolla on havainnut kaikki LUOVA -kriteerit täyttäneet maanjäristykset. Pilottivaiheen aikana on toimintatapoja edelleen kehitetty joustavimmiksi ja nopeammiksi. Tärkeää lisäkoke-musta saadaan lokakuun 2010 aikana, kun instituutin LUOVA -päivystystä testataan ympärivuorokautisena.

SeisComP3-ohjelmisto on tuottanut ensimmäisen paikannuksen 2-10 minuutin kulues-sa tapahtumahetkeestä riippuen järjestyksen tapahtumapaikan sijainnista asemaverk-koon nähden. Ensimmäisen paikannuksen jälkeen järjestelmä päivittää paikannusta sitä mukaa kun seismiset aallot etenevät kauimpana oleville asemille. Varsinkin syvyys ja magnitudi saattavat vaihdella ensimmäisten minuuttien aikana merkittävästi ennen kuin paikannuksessa on mukana riittävästi asemia stabiiliin ratkaisuun. Automaattiset magnitudin määrittämenetelmät kuitenkin aliarvioivat erittäin suurien, $M > 7$, maanjä-ristysten voimakkuutta. Yleisesti ottaen lopulliset automaattiset paikannustiedot ovat kuitenkin riittävän tarkat maanjäristyksen vaarallisuuden arviointia varten.

Saatujen kokemusten perusteella ensimmäinen asiantuntija-arvio voidaan tuottaa noin 10–15 minuutin kuluttua ilmoituksesta, suullinen arvio puhelimitse joskus nopeam-minkin. Kattava arvio tuhoalueesta ja järjestyksen muista seurauksista on yleensä val-mis viimeistään 30 minuuttia ilmoituksen jälkeen. Merkittävin viivästyttävä tekijä kat-tavan arvion tekemisessä on USGS:n ShakeMap-kartan viivästyminen.

Jatkokehitys

Skandinavian alueen seismisten tapausten valvonta on liitettävä LUOVAan, mikä on kirjattu alkuperäiseen projekti suunnitelmaankin. Vaikka alueen seisminen riski on matala, saattavat Suomen ja lähialueiden seismiset tapaukset (ml. räjäytykset) aihe-uttaa kansalaisissa mielenkiintoa tai huolta. Tällaista huolta ja todellista riskiä voivat aiheuttaa esimerkiksi alueen ydinvoimaloiden lähistössä tapahtuvat maanjäristykset. Koska SeisComp3-ohjelmisto ei sovellu pienien paikallisten seismisten tapausten ha-vainnointiin, on Seismologian instituutin oma automaattinen lähialueanalyysi liitettävä järjestelmään.

Islannin tapahtumien perusteella voidaan pitää järkevänä myös tulivuoritoiminnan seuraamisen liittämistä osaksi LUOVAn seismistä valvontaa.

Tulevaisuudessa olisi syytä tutkia myös mahdollisuuksia korvata USGS:n ShakeMap omilla arvioilla, jolloin viive vähenisi.

7 Yhteenveto varoitusjärjestelmän nykyisestä toiminnasta

Projektin aikana on toteutettu luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmä LUOVAn ensimmäinen versio (versio 1.0). Luonnononnettomuuksia koskevia varoituksia ja asi-antuntijoiden laatimia vaikutusanalyysseja voidaan välittää järjestelmän avulla valtio-neuvoston tilannekeskuksen, liikenne- ja viestintäministeriön sekä turvallisuusviran-omaisten päivystys- ja tilannekuvajärjestelmiin. Järjestelmä tehostaa luonnononnet-tomuusriskien hallintaa sekä tiivistää asiantuntijaverkoston ja viranomaisten toimin-taa.

LUOVA -tietojärjestelmä tekninen osa koostuu tiedonsiirtojärjestelmästä, palvelimista, tietokannasta, päivystäjän ohjelmistotyökalusta ja LUOVA -portaalista. Tiedonsiirto toimijoiden välillä tapahtuu turvattujen tiedonsiirtoyhteyksien kautta. Tiedonsiirto lop-pukäyttäjille tapahtuu internetin yli sekä tekstiviestin ja sähköpostin välityksellä. LUO-VA tietojärjestelmä toimii osana IL:n keskitettyä tietojärjestelmää. Tietojärjestelmän versio 1.0 on otettu testikäyttöön maaliskuussa 2010.

LUOVA -järjestelmän asiantuntijaverkoston keskeisin osa on päivystystoiminta, joka tapahtuu IL:n viranomaissäöpäivystyksen yhteydessä. IL:n meteorologipäivystäjät yl-

läpivät luonnononnettomuuksien tilannekuvaa 24/7 ja saavat virka-aikaan konsultointiapua SYKE:lta ja Seismologian instituutilta. LUOVA -päivystäjien toiminnan avuksi on kehitetty ohjelmistotyökalu (versio 1.0), johon kootaan eri lähteistä tietoa varoitettavista luonnonilmiöistä. Päivystäjä seuraa työkalun avulla luonnonilmiöitä sekä analysoi uhkia ja toteutuneita luonnononnettomuuksia. SYKE välittää järjestelmään automaattisesti tietoa (30 minuutin välein) vesitilanteesta ja tulvaennusteista. Seismologian instituutti lähettää järjestelmään automaattisesti tietoa tapahtuneista maanjäristyksistä, jotka ylittävät ennalta sovitun kynnsarvon. IL:n toimialaan kuuluvien ilmiöiden seuranta tapahtuu osittain ohjelmistotyökalun avulla.

Järjestelmän pilottivaiheessa vuoden 2010 aikana järjestelmän toimivuutta testataan rajatulla määrällä toimijoiden toimialaan kuuluvilla luonnonilmiöillä. Varoitettavat ilmiöt pilottivaiheessa toimijoittain ovat seuraavat:

- Ilmatieteen laitoksen toimiala: myrskyt, ukkoset, rankkasateet, lumisateet, metsäpalojen savujen kaukokulkeumat, meriveden korkeus ja tsunamit
- Seismologian instituutin toimiala: maanjäristykset ja tsunamit
- Suomen ympäristökeskuksen toimiala: vesistötulvat.

LUOVAn kautta välitettävät varoitukset on luokiteltu kolmeen varoitusluokkaan vakavuusasteittain seuraavasti:

1. Toteutunut riski ihmisille sekä yhteiskunnan infrastruktuurin ja talouden toimivuudelle. Herättää median laajaa huomiota. *Ilmiö on hyvin vaarallinen.*
2. Suuri riski ihmisille sekä yhteiskunnan infrastruktuurin ja talouden toimivuudelle. Herättää median laajaa huomiota. *Ilmiö on vaarallinen.*
3. Kohonnut riski ihmisille sekä yhteiskunnan infrastruktuurin ja talouden toimivuudelle. Herättää median laajaa huomiota. *Ilmiö on mahdollisesti vaarallinen.*

Varoituskynnyksen ylittyessä IL:n toimialaan kuuluvia ilmiöitä koskevat varoitusten ja tilannekuva laaditaan säpäivystyksen toimintaohjeiden mukaisesti. SYKEN tai Seismologian instituutin lähettävät oman alansa ilmiöistä asiantuntijoiden laatimat ennuste-, analyysi- ja vaikutustiedot manuaalisesti LUOVA -päivystäjän työkalulle. Ennen varoituksen ja tilannekuvan lähetystä loppukäyttäjille, päivystäjä konsultoi asiantuntijaa ja varmistaa tiedot. LUOVA -päivystäjä lähettää varoitukset ja tilannekuvan tekstiviestin, sähköpostin ja LUOVA -portaalin välityksellä loppukäyttäjille.

Varoitujärjestelmän keskeisin ja näkyvin osa on LUOVA -portaali (www.luovaportaali.fi). Sen avulla ylläpidetään ajantasaista luonnononnettomuuksia koskevaa tilannekuvaa. Lisäksi portaaliin arkistoidaan tiedot tapahtuneista luonnononnettomuuksista. Tällä hetkellä portaali on tietoturvattu ja sisään kirjoittautumiseen tarvitaan käyttäjätunnukset.

Ilmatieteen laitoksen säpäivystyksen yhteydessä toimiva LUOVA -päivystys tapahtuu tällä hetkellä päivävuoroissa kaikkina viikonpäivinä. SYKE:n ja Seismologian instituutin LUOVA -asiantuntijatoiminta tapahtuu arkipäivisin virka-aikana. Tärkeää lisäkokemusta saatiin lokakuun 2010 aikana, kun Seismologian instituutin LUOVA -päivystystä testattiin ympärivuorokautisena.

LUOVA -järjestelmän asiantuntijalaitokset laativat ja vastaavat oman toimialansa ilmiöitä koskevien varoitusten ja tilannekuvan sisällöstä.

8 Varoitusjärjestelmän operatiivisen toiminnan varmistaminen ja kehityskohteet

LUOVA -järjestelmä on rakennettu vaiheeseen, jossa siitä on olemassa varoitustoimintaa tarvittavat perusrakenteet, ja niiden toimintaa on testattu toimijoiden ja loppukäyttäjien kanssa vuoden 2010 aikana. Nyt käynnissä oleva LUOVA -projekti päättyy vuoden 2010 lopussa. Alkuperäisen suunnitelman mukaisesti tavoitteena on ottaa järjestelmä operatiiviseen käyttöön vuoden 2011 aikana. IL on tehnyt päätöksen operatiivisen 24/7 toiminnan aloittamisesta vuoden 2011 aikana. SYKEN osalta suunnitelma operatiiviseen 24/7 toimintaan siirtymisestä on kirjattu vuoden 2011 tulossopimukseen seuraavasti: tehdään suunnitelma vesitilanne-, ennuste- ja varoituspalvelun varallaolojärjestelmästä ja otetaan järjestelmä käyttöön. Seismologian instituutin nykyresurssit ovat tällä hetkellä riittämättömät 24/7 toiminnan aloittamiseen.

Lisäksi varoitusjärjestelmän varma, loppukäyttäjien erilaiset käyttötarpeet huomioon ottava, toiminta edellyttää merkittävää panostusta kehitysohjelmaan sekä teknisen järjestelmän että asiantuntijatoiminnan osalta.

8.1 Operatiivinen 24/7 toiminta ja resurssit

LUOVA -päivystyksen 24/7 toiminnan aloittamisen merkittävin haaste on resurssien järjestely ja lisästarve.

IL:n LUOVA -päivystyksen tiedon kokoaminen ja tuotto on ensimmäisessä tuotantovaiheessa melko manuaalista ja aikaa vievää. Esimerkiksi kesän 2010 myrskyjen aikana meteorologit olivat niin täystyöllistettyjä, että LUOVA -portaalia ei ehditty viedä tietoa lainkaan. Toisaalta IL:n meteorologioperaattorien tietotaito oman perinteisen osaamisalueensa ulkopuolisista ilmiöistä on vielä vajavaista. Edellä mainitut asiat korjaantuvat vähitellen lähivuosina kokemuksen ja koulutuksen myötä.

Meriveden korkeuden osalta asiantuntijoiden tavoitettavuus ei ole kattava käytettävissä olevalla henkilömäärällä. IL:n merentutkimusyksikön asiantuntijat ovat tavoitettavissa arkipäivisin. Koulutuksen ja kokemuksen myötä LUOVA -päivystyksen asiantuntimus saadaan merialallakin nostettua tarvittavalle tasolle.

SYKEssä vesistötulvien nykyisellä etäpäivystyksellä päästään tulvatilanteessa lähes 12/7-henkilövalmiuteen. Vesistömallijärjestelmän automaattinen ennuste- ja varoitusjärjestelmä toimii 24/7 tilassa aina. LUOVAn 24/7 varallaolon (jatkuva) ja etäpäivystyksen (tulvatilanteessa) tuovat lisäkustannuksia. Lisäksi lisäkustannuksia syntyy vesistömallijärjestelmän tietoteknisestä ylläpidosta 24/7 varallaolon (jatkuva) ja etäpäivystyksestä (tulvatilanteessa). Kullakin vesistöllä ja ennustejärjestelmän toiminnolle on päävastuullinen ylläpitäjä ja lisäksi 1-2 varahenkilöä. Vesistömallijärjestelmän ja vesistötulvien etäpäivystykseen osallistuu 12 henkilöä vesistömalliryhmästä osaaikaisesti vuorollaan. LUOVA -valmiuden toteutuessa varallaoloon ja etäpäivystykseen tarvitaan 1-2 henkilöä lisää.

Seismologian instituutti ei voi nykyresurssein järjestää LUOVA -toiminnan kannalta välttämättömän takapäivystystä vaan se vaatii taloudellista lisäpanostusta. Puhtaasti automaattisin menetelmin ei pystytä tuottamaan riittävän luotettavaa arviota maanjäristyksen vaikutuksista ja vaarallisuudesta LUOVA -portaaliin. Seismologian asiantuntimusta tarvitaan arvioimaan ja tulkitsemaan saatavilla olevia tietoja. Koska ympäri- vuorokautisen päivystyksen järjestäminen olisi kallista, instituutissa on kokeiltu järjestelmää, jossa päivystävä seismologi toimii takapäivystäjänä, ryhtyen toimiin tarvittaessa automaattisen hälytyksen perusteella. Takapäivystystä varten on kehitetty menetelmiä, työkaluja ja ohjeistuksia maanjäristysten vaikutusten nopeaa arviointia varten. Päivystävän seismologin käyttöön on hankittu 3g-matkapuhelin ja kannettava tietoko-

ne, jotka mahdollistavat järjestysilmoitusten tarkistamisen ja tietojen päivittämisen ajasta ja paikasta riippumatta.

8.2 Varoitusjärjestelmä kehityskohteita

LUOVA -tietojärjestelmä vaatii kehitystyötä ja siihen resursseja vuonna 2011. Kehitystyöllä varmistetaan nopea varoitusten tuottaminen järjestelmään ja parannetaan itse substanssi-informaatiota.

Kehitystyön tavoitteena on parantaa LUOVA -järjestelmän päivystäjien ja asiantuntijoiden toimintaedellytyksiä sekä taata järjestelmän tekninen toimintavarmuus 24/7 mukaiseksi. Lisäksi tavoitteena on parantaa luonnononnettomuuksien vaikutusanalyysien sisältöä ottaen huomioon pilottijakson aikana esiin tulleet loppukäyttäjien erilaiset tarpeet. Tavoitteena on myös lisätä varoitettavien ilmiöiden määrää järjestelmään (tulivuorenpurkaukset, poikkeukselliset lämpötilat). Islannin tapahtumien perusteella voidaan pitää järkevänä myös tulivuoritoiminnan seuraamisen liittämistä osaksi LUOVAN seismistä valvontaa. Kehitystyöllä parannetaan järjestelmän toiminnan joustavuutta ja kykyä välittää varoituksia ennalta odottamattomissa tilanteissa.

Jatkossa tullaan kehittämään kansalaisille ja medialle suunnattua viestintää globaaleihin luonnononnettomuuksiin liittyen. Tavoitteena on välittää LUOVA -järjestelmästä luonnononnettomuustietoa jo olemassa olevia kanavia, kuten Ilmatieteen laitoksen www-sivusto tai viranomaisten ylläpitämiä kansalaisportaaleja hyödyntäen. Pyrkimyksenä on, että kansalaiset saisivat yhdestä kanavasta tarvitsemansa luonnononnettomuuksia koskevan tiedon.

Tilannekuvan tuottamisen haasteena on maapallon eri puolilla tapahtuvien luonnonilmiöiden yhteiskunnallisen merkityksen arvioiminen. Samoin vajavaiset tiedot Suomen kansalaisten olinpaikoista eri puolilla maailmaa vaatii selvitystyötä mm, yhteistyössä ulkoasiainministeriön kanssa. Laajempaan tutkimus- ja kehityskohteena on luonnononnettomuuksien riskien arviointi. Tutkimustiedon avulla tulisi kartoittaa erityyppisten onnettomuuksien yhteiskunnallista merkitystä, taloudellisia vahinkoja ja ihmisen henkeen/terveyteen kohdistuvia uhkia. Tutkimuksen avulla voitaisiin kehittää malli, jossa väestötiheyden, infrastruktuurin ja luonnonilmiön perusteella voitaisiin suoranaisesti arvioida luonnonilmiön uhkaa. Malli voisi arvioida erikseen myös Suomen kansalaisille koituvaa uhkaa. Kehitystyön tuloksena voidaan parantaa LUOVA -järjestelmän viranomaisille tuottamaa tietoa toimenpide-ehdotusten, suojautumisohjeiden ja entistä täsmällisemmän merkitys-vaikuttavuustiedon suuntaan.

Toimijoiden välinen tiedonsiirtojärjestelmä sekä IL:n päivystyksen ja asiantuntijaverkoston LUOVA -tilannetoimintaa ovat merkittäviä kehityskohteita. Lisäksi LUOVA -päivystäjien käyttämän ohjelmistotyökalun joustavuuden ja toiminnallisuuden parantaminen vaativat kehitystä, jotta taataan nopea ja varma varoitusten sekä tilannekuvan tuottaminen ja välittäminen loppukäyttäjille. IL:n sääpäivystäjien koulutusta liittyen eri luonnononnettomuustyyppisiin ja LUOVA toimintaan tullaan jatkamaan.

Merivedenkorkeuden yhdistelmäennusteen operatiivinen järjestelmä vaatii vielä jonkin verran seurantaa sekä toimenpiteitä mahdollisten virhetilanteiden korjaamiseksi.

SYKEN osalta tulvakarttojen toimituksen parantaminen ja varmistaminen vaatii kehitystyötä. Tulvavaarakartat ovat saatavilla pdf-muodossa, ja jotta hydrologit pystyisivät lisäämään pdf-kartat LUOVA -portaaliin, pitää SYKEN lähetysohjelman käyttöliittymää kehittää. Päämääränä on automatisoida tulvakarttojen toimitus. Kehitteillä on ympäristöhallinnon karttapalvelu, jossa on kaikki ympäristöhallinnon paikkatietoaineisto. Tulvakartat pitää viedä karttapalveluun sellaisessa muodossa, että LUOVA -järjestelmän on mahdollista poimia karttapalvelusta oikea, tapahtumaan liittyvä tulvakartta suoraan tarkassa kuvamuodossa LUOVA -portaaliin lähetettäväksi.

SYKEN valunta-, vesitilanne- ja varoituskarttojen karttojen tarkkuutta parannetaan luomalla isoresoluutioinen karttakuva, jossa on taustalla Suomen kartta ja kaupungit, ja johon on kuvattu valunta- tai vesitilanne kuvaavin värein. Isoresoluutioinen kartta tehdään erikseen koko Suomelle ja pienemmille alueille, esim. Pohjanmaalle. Näin kartoista saadaan hyvä käsitys siitä, missä ja minkälaisella alueella tulvatilanne on. Valunta- ja vesitilannekartoissa on myös keltaiset, oranssit ja punaiset varoitusnuolet.

SYKEN ja IL:n välinen tiedonsiirto siirretään omaan suljettuun turvalliseen väylään pois internetistä vuoden 2011 aikana.

Seismologian instituutin järjestelmä tekninen luotettavuus edellyttää rakennetun järjestelmän varmistusta (kahdentamista) ja sen teknisen toiminnan valvontaa. Tämä voidaan ratkaista rakentamalla varmennusjärjestelmä Ilmatieteen laitoksen konehuoneeseen. On myös tarvetta kasvattaa SeisComp3-koneen prosessoiman datan määrää, mikä edellyttää nykyistä tehokkaampaa tietokonetta.

9 Lopuksi

Luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmä on suunniteltu, rakennettu ja otettu testikäyttöön sisäisen turvallisuuden ohjelman mukaisessa aikataulussa. Järjestelmä toteutus ja ensimmäisen version testaus yhteistyössä toimijoiden ja loppukäyttäjien kanssa on edennyt projektisuunnitelman mukaisesti. Käynnissä olevan pilottijakson aikana on jo todettu tarpeita kehittää ja parantaa asiantuntijatoimintaa, varoitusten tietosisältöä sekä järjestelmän teknistä toiminnallisuutta. Toteutuessaan, edellä esitetty kehitystyö mahdollistaa LUOVA -järjestelmän tietoteknisten ratkaisujen optimoinnin sekä parantaa ja varmentaa varoitus- ja tilannekuvajärjestelmän kokonaisuuden toimivuutta. Samalla luodaan operatiiviset valmiudet välittää varoituksia ja vaikutusanalyysija Suomessa sekä ulkomailla tapahtuvista luonnononnettomuuksista.

10 Toimenpide-esitykset

Tässä raportissa esitettyjen, projektin pilottivaiheessa esille tulleiden, varoitusjärjestelmän kehitystarpeiden perusteella esitämme LUOVA -projektille jatkoaikaa vuodelle 2011.

Liikenne- ja viestintäministeriön 5.2.2009 LUOVA -projektia ohjaamaan asettaman ohjausryhmän toimikaudelle esitetään jatkoaikaa vuodelle 2011. Lisäksi esitetään, että puolustusvoimat (PV) liittyy projektiin ja asettaa edustajan ohjausryhmään. PV toimii yhtenä turvallisuusviranomaisena vastaten mm. virka-avun antamisesta luonnononnettomuustilanteissa. Lisäksi PV:n oma kansallinen ja kansainvälinen toiminta hyötyy LUOVA -tiedosta. PV pitää yllä 24/7 perusteista tilannekuvatoimintaa, jota LUOVA -tiedot täydentävät.

Projektisuunnitelmassa esitetyn mukaisesti LUOVA -järjestelmän operatiivinen päivystystoiminta aloitetaan Ilmatieteen laitoksen viranomaissäpäivystyksessä vuoden 2011 aikana.

Esitämme, että projektin jatkotyö toteutetaan Ilmatieteen laitoksen, Seismologian instituutin ja Suomen ympäristökeskuksen tutkimus- ja kehityshankkeena. Vastuورانگانی toimii Ilmatieteen laitos.

Vuoden 2011 aikana tehtävän tutkimus- ja kehitystyön sisältö on seuraava:

- Tiedonsiirtoon ja -jakamiseen liittyvän järjestelmän toimintavarmuuden parantaminen

- Varoitusten ja tilannekuvan muodostamiseen ja lähettämiseen liittyvän ohjelmistotyökalun kehitys
- Uudet varoitettavat ilmiöt - sisältö ja tekninen toteutus
- Varoitusten ja tilannekuvan vaikutusanalyysien tietosisällön kehittäminen
- Asiantuntijatoiminnan kehittäminen ja koulutus
- Yhteistyömahdollisuuksien kartoittaminen muiden asiantuntijalaitosten kanssa
- Käyttäjäkartoitus
- Kehitetään LUOVA -portaalia kansalaisten käytön kannalta.