



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.



**Maasuorpetojen vaikutukset, seuranta ja vahinkojen ennaltaehkäisy**

# **Loppuraportti**

## **Liikennevaroitussjärjestelmien testaaminen**

**2012**

## Sisällysluettelo

1. Taustaa .....	3
2. Valmistelu ja suunnittelu .....	4
3. Laitekuvaukset .....	5
3.1. SeeMe- laitteisto .....	5
3.2. Tracker Oy:n laitteisto .....	6
4. Testaus .....	6
5. Tulokset.....	7
5.1. SeeMe- laitteisto .....	7
5.2. Tracker Oy:n laitteisto .....	9
6. Johtopäätökset.....	10

# 1. Taustaa

Suomessa tapahtui vuoden 2011 aikana runsaat 4600 porokolaria. Henkilövahinkojen riskit ovat myös suuret ja vuosittain porokolareissa loukkaantuu muutamia ihmisiä.

Liikennevahinkojen taloudelliset vaikutukset ovat mittavia. Vakuutusyhtiöt maksavat mittavia korvauksia kolareista. Paliskunnille maksetaan vuosittain n. 1,5 milj. €kolareissa kuolleista poroista. Suomessa on tutkittu ja toteutettu erilaisia keinoja kolareiden ennaltaehkäisyyn. Tiedossa on, että Suomessa ja myös muissa pohjoismaissa on erilaisia, käytännön oloissa testaamattomia porokolareiden ennaltaehkäisyyn mahdollisesti soveltuvia teknologisia järjestelmiä.

Hanke sai hankesuunnitteluvaiheessa viestiä tavoitteista, joita porotaloudella ja liikenneviranomaisilla on porokolareiden vähentämiseksi. Hankesuunnitelmaan otettiin tavoite tunnistaa ja testata löydettyjä teknisiä menetelmiä liikennevaroitussjärjestelmäksi.

Tätä taustaa vasten Kainuun ja Koillismaan alueilla toteutettavan ylimaakunnallisen ”Maasuurpetojen vaikutukset, seuranta ja vahinkojen ennaltaehkäisy” -nimisen elinkeinojen kehittämishankehankkeen yhdeksi osaksi otettiin porokolareita ennaltaehkäisevien teknologisten menetelmien testaaminen. Hankkeen rahoittaja on Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2007-2013. Rahoitus kanavoituu Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskusten kautta.

## 2. Valmistelu ja suunnittelu

Ohjausryhmä linjasi 20.4.2011 pidetyssä kokouksessa, että liikennevaroitussjärjestelmän testaus tulisi toteuttaa Pudasjärvi-Kuusamo- akselilla, jossa porokolareita sattuu vuosittain merkittäviä määriä.

Ajatusta vietiin eteenpäin koko kesän 2011 ajan yhteistyössä liikenneviranomaisten ja yhteistyökumppaneiden kanssa. Projektipäällikkö kävi 4.5.2011 Pudasjärven kaupungintalolla pidetyssä liikenneturvallisuustyöryhmän kokouksessa esittelemässä hanketta ja erityisesti sen liikenneturvallisuuteen liittyvää osiota. Lisäksi projektipäällikkö esitteli yhdessä Paliskuntain yhdistyksen Matti Särkelän kanssa 16.5.2011 aihetta Pudasjärven kaupungin kehittämisjohtaja Mikko Kälkäjälle.

27.8.2011 pidettiin Oulun ELY - keskuksessa neuvottelu, jossa keskusteltiin tavasta, jolla asiaa voitaisiin viedä eteenpäin. Tilaisuuteen osallistuivat Heino Heikkinen ja Tanja Airaksinen (ELY - keskus), Matti Särkelä (Paliskuntain yhdistys), Harri Norberg (Suomen riistakeskus), Markus Jaurakkajärvi (Pudasjärven paliskunta) sekä Juha Järvenpää (hanke). Lisäksi ELY - keskuksen kutsumana paikalla oli riistavaroitussjärjestelmäänsä esittelemässä Trafino Oy:n tuotepäällikkö Marcus Bergholm.

Neuvonpidon pohjalta sovittiin, että testaus toteutetaan maastossa tapahtuvana soveltuvuustestauksena. Sovittiin myös, että *Maasuurpetojen vaikutukset, seuranta ja vahinkojen ennaltaehkäisy*- hankkeen organisoiman testauksen tulosten perusteella ELY - keskuksen liikenneviranomaiset päättävät mahdollisesta, tienvarressa tapahtuvasta jatkotestistä.

Projektipäällikkö osallistui Rovaniemellä 4.10.2011 kokoukseen, jossa tutustuttiin kemijärveläisen Paikkatieto Online Oy:n kehittämään porovaroitussjärjestelmään.

Hanke lähetti 16.09.2011 sähköpostitse kolmelle löydetylle ja potentiaaliselle laitevalmistajalle kutsun liikennevaroitusslaitteiden testaukseen. Periaatteeksi määriteltiin, että hanke järjestää testausympäristön ja laitevalmistajat tuovat valmistamiaan laiteita testattaviksi vastikkeetta. Tracker Oy ja Trafino Oy vastasivat kutsuun myönteisesti. Hanke järjesti laitevalmistajien kanssa testauksen suunnittelukokouksen Pudasjärvellä 2.11.2011. Laitetestaussopimukset solmittiin Suomussalmen

kunnan sekä laitevalmistajien (Trafino Oy:n ja Tracker Oy) kanssa 4.11.2011.

Testaussopimuksessa sovittiin mm. että hanke järjestää laitevalmistajille testaushenkilön ja todenmukaisen testausympäristön.

Hankehallinnoija teki 4.11.2011 sopimuksen erityisosaajapalvelujen tuottamisesta pudasjärveläisen porotalouteen erikoistuneen agrologin ja porotalouden harjoittajan Markus Jaurakkajärven kanssa ajalle 1.12.2011-31.3.2012. Sopimus sisälsi testausympäristön järjestämisen, porojen pannoituksen, testausdokumentaation ja sekä päivittäisen ja intensiivitestaustyön tuottamisen tehtyjen sopimusten ja suunnitelmien mukaisesti.

Erityisosaajapalvelujen tuottaminen toteutettiin Kainuun ELY- keskuksen rahoittajan ja rahoitustarkastuksen suostumuksella ilman kilpailutusta suorahankintana. (sähköposti 27.9.2011 Juha Määttä/Juha Järvenpää sekä puh. kesk. 20.10.2011 Juha Järvenpää/Pekka Knuutinen)

### **3. Laitekuvaukset**

#### **3.1. SeeMe- laitteisto**

Trafino Oy maahantuo ruotsalaisen Amparo Solutions AB:n valmistamaa SeeMe- liikennevaroitussovellusta. Sovellus on ollut käytössä Ruotsissa useassa ei paikassa mm. riistavaroitussovelluksena teiden varsilla. Riista-aidassa on aukko, josta eläin tulee läpi. Aidassa oleva tutka lähettää signaalin tien varressa olevalle vastaanottimelle, joka alkaa vilkkua ja varoittaa autoilijoita mahdollisesta vaarasta.

Trafino Oy luovutti kenttätestaukseen sovelluksen, jossa tutkan sijaan porolla on lähetinpanta, joka lähettää signaalin vastaanottimelle. Sovelluksen ajatus on se, että tien varteen asennetaan tietyin välimatkoin vastaanottimia. Kun lähetinlaitteella varustettu poro lähestyy vastaanotinta, reagoi vastaanotin lähettimen lähettämään signaaliin. Vastaanotin alkaa keskustella muiden tien varressa olevien vastaanottimien kanssa. Vastaanottimet ilmoittavat vilkunnalla autoilijoita tietä lähestyvistä tai tiellä olevasta eläimestä. (Liite: Amparo Solutionsin havainnekuva liikennevaroitussovelluksesta)

Vastaanotin on sama kuin Ruotsissa käytössä olevassa riistavaroitusjärjestelmässä. Vastaanotin on paristoilla toimiva laite, joka latautuu vastaanottimessa olevien aurinkokennojen avulla. Trafino Oy toimitti testaukseen kolme vastaanotinta ja viisitoista lähetinlaitetta. Myöhemmin Trafino Oy toimitti yhden vastaanottimen lisää sekä vastaanottimien akkujen latauslaitteen sekä paristojen jännitteen mittauslaitteen. Lähetinlaite kiinnitettiin Tracker Oy:n valmistamaan poropantaan kiristesukan avulla. Lähetinlaitteet asennettiin Jaurakkajärven poroaidassa olevien porojen kaulaan. Kaksi lähetinlaitetta asennettiin poroaidan vastakkaisille puolille n. 100 m:n etäisyydelle toisistaan. Kaksi vastaanotinta jätettiin Jaurakkajärven talon pihalle, n. 200 m:n etäisyydelle aidasta. (Liite: Ilmakuva aitauksesta)

### **3.2. Tracker Oy:n laitteisto**

Tracker Oy:n testaukseen toimittama laitteisto perustuu markkinoille 2011 toimitettuun nk älynappi-SuoperBoazu- poropantateknologiaan. **Myös Tracker Oy:n järjestelmä perustuu jo markkinoilla olevaan järjestelmään.** Poron kaulaan asennetaan älynappi-lähetin. Yhden poron kaulassa oleva SuperBoazu- panta toimii ”tukiasemana” älynapeille. Järjestelmän avulla porot pystytään paikantamaan yksilöidysti. SuperBoazu- panta on yhteydessä tien varrelle asennettavaan vilkkuvaan vastaanotinlaitteeseen. Myös se, että älynappi keskustelee suoraan vastaanotinlaitteen kanssa, on valmistajan mukaan mahdollinen ratkaisu. Vastaanotinlaitteen Tracker Oy hankkii joltakin valitsemaltaan alihankkijalta.

Tracker Oy toimitti älynappeja Pudasjärvelle joulukuussa 2011. SuperBoazu- pantoja Trackerilla ollut mahdollista laitteissa ilmenneiden teknisten ongelmien vuoksi ollut mahdollista testausaikana testata.

## **4. Testaus**

Projektipäällikkö muotoili testaussuunnitelmaa, jota tarkennettiin laitevalmistajien kanssa pidetyssä suunnittelukokouksessa Pudasjärvellä 2.11.2011. (Liite) Testaus jaettiin Markus Jaurakkajärven päivittäin suorittamaan testaukseen sekä pari kertaa kuukaudessa tehtävään intensiivitestaukseen. Päivittäin sovittiin tarkkailtavaksi mm. seuraavia asioita: tekninen toimivuus: (toimiiko lähettimen ja vastaanottimen ”keskustelu-yhteys” ja akkujen latautuminen), pantakiinnitys (onko panta oikein kiinni poron kaulassa, onko panta aiheuttanut hiertymiä tms), mekaanisen rasituksen kestävyys ja säätilaa. Päivittäistestauksen tulokset kirjattiin päivittäin ylös erilliselle lomakkeelle.

Intensiivitestauksessa sovittiin testattavaksi samoja asioita kuin päivittäisseurannassa. Lisäksi testattiin lähettimen ja vastaanottimen toimivuutta kahden henkilön voimin siten, että toinen henkilö ottaa lähettinpannan ja lähestyy vastaanotinta eri suunnista. Tarkasteltavia asioita olivat tilanteen mukaan mm. miltä etäisyydeltä vastaanotin reagoi lähettimeen, lähestymiskulma vastaanottimeen nähden sekä maaston peitteisyyden ja topografian merkitys. Sovittiin, että mikäli mahdollista, myös paristojen lataustilaa voidaan laitevalmistajan toimesta testauksen kuluessa mitata.

Intensiivitestauksia tehtiin kolmena päivänä 12.12.2011 sekä 3.1. ja 22.2.2012. Intensiivitestauksen tulokset kirjattiin ylös.

Maahantuojan Trafino Oy:n sekä laitevalmistajan Amparo Solutions Ab:n edustajat kävivät testauspaikalla tutustumassa testausoloihin 9.2.2012.

Tieto päivittäistestauksen sekä intensiivitestien tuloksista välittyivät maahantuojan Trafino Oy:n kautta laitteiston valmistajalle ajantasaisena.

Markus Jaurakkajärvi kirjasi päivittäin ylös testauslomakkeelle laitteiston toimivuudesta tekemiään huomioita. Tulokset toimitettiin sähköpostitse hankkeen projektipäällikölle sekä laitevalmistajalle. Lisäksi Jaurakkajärvi tiedotti laitteiston esille tulleista ongelmista välittömästi laitevalmistajaa ja hanketta.

Tracker Oy:n edustaja vieraili Pudasjärvellä 3.1., jonka yhteydessä testattiin älynapin lähettämän signaalin kantavuutta. Tavoite oli selvittää, kuinka kaukana maksimissaan tietä lähestyvä eläin voi olla vastaanotinlaitteesta ja kuinka kauaksi vastaanottimet voidaan toisistaan sijoittaa.

## **5. Tulokset**

### **5.1. SeeMe- laitteisto**

Trafino Oy:n toimittama SeeMe- laitteisto toimi testauksen alussa lupaavasti. Ensimmäisessä intensiivitestissä 12.12. vastaanottimet ottivat vastaan pinnan lähettämän signaalin maksimissaan 380 m:n etäisyydeltä, mitä valmistaja piti hyvänä tuloksena. Tosin testin aikana eri vaihteluvälit olivat suhteelliset suuret. Myös vastaanotinlaitteet ”keskustelivat” keskenään testissä käytetyillä

etäisyyksillä (380 m-100 m). Lähetinten välillä havaittiin myös eroja. Samoin eroja syntyi samalla lähettimellä tehdyissä toistotesteissä.

Huomionarvoinen tulos oli myös se, että kun lähettimen ja vastaanottimen välissä syntynyt keskusteluyhteys katkaistiin laskemalla lähetin maahan, ei yhteyttä saatu syntymään uudelleen samalla katkaisukohtalla. Tämä tilanne voi tulla kyseeseen esimerkiksi silloin, jos poro menee vastaanottimen ulottumattomiin esim. kumpareen taakse tai menee makuulle ja tulee uudelleen vastaanottimen näköpiiriin. Samassa intensiivitestissä suoritettussa topografiatestissä huomattiin, että keskustelua lähettimen ja vastaanottimen välille ei synny, jos välissä on esimerkiksi kumpare tms.

12.12. intensiivitestissä testattiin myös peitteisyyden vaikutusta järjestelmän toimintaan.

Huomattiin, että silloin toisessa testissä peitteisyys esti keskusteluyhteyden syntymisen lähettimen ja vastaanottimen välille. Keskusteluyhteys syntyi 140 m:n etäisyydeltä, kun lähettimen ja vastaanottimen välillä oli lähes esteetön näkyvyys. Toisaalta keskusteluyhteys säilyi siirryttäessä 210 m:n etäisyydelle paikkaan, josta näkyvyyttä lähettimen ja vastaanottimen välillä ei ollut.

Myöhemmin joulukuussa päivittäistestauksessa todettiin, että SeeMe- laitteiston toimivuus heikkeni. Vastaanottimet reagoivat vain satunnaisesti lähettimien lähettämiin signaaleihin ja ilman säännönmukaisuutta. Näin ollen valmisajan kanssa sovittiin, että SeeMe- laitteistolle 3.1.2012 suunniteltua intensiivitestausta ei ole tarkoituksenmukaista toteuttaa suunnitellulla tavalla ennen Trafino Oy:n ja Amparon Solutions Ab:n edustajien neuvotteluja ja korjaavia toimia.

Sen sijaan päivittäistä huomiointia laitteiston toimivuudesta jatkettiin. Epäjohdonmukainen ja satunnainen toiminta jatkui. Maahantuojan edustaja toi laitevalmistajan Amparo Solutionsin edustajat Pudasjärvelle 9.2.tutustumaan testausympäristöön sekä laitteiston toimivuuteen. Amparon edustajat toimittivat samalla vastaanottimen paristoja varten latauslaitteiston sekä jännitemittarin.

Paristoja ladattiin 17.-19.2. Lataukset eivät näyttäneet poistavan vastaanottimien epäjohdonmukaista toimintaa.

22.2. toteutettiin ongelmista huolimatta toinen intensiivitestausta. Testauksessa paneuduttiin toisaalta lähettimen ja vastaanottimen etäisyyden sekä vastaanottimien keskinäisen etäisyyden vaikutukseen järjestelmän toimintaan. Lähettimen ja vastaanottimen keskusteluyhteys syntyi vasta 12 m:n etäisyydellä toisistaan. Tulos parani 40-57 m:iin, kun vastaanotin vaihdettiin vastaanottimeen, jonka



paristot oli ladattu. Paristojen lataus vaikutti vastaanottimien keskinäiseen toimintaan: 130 m:n etäisyydellä toisistaan olevat vastaanottimet alkoivat keskustella keskenään vasta, kun paikalle tuotiin vastaanotin, jonka paristot olivat ladatut.

Päivittäistestausta jatkettiin 13.3. saakka. Merkittävää muutosta laitteiston toiminnassa ei voitu havaita huolimatta valon määrän kasvamisesta ja lämpötilan noususta.

## **5.2. Tracker Oy:n laitteisto**

Ensimmäinen testaus Tracker Oy:n liikennevaroitussjärjestelmälle toteutettiin 3.1.2012. Tracker Oy oli ohjelmoinut viisi älynappia lähettämään jatkuvaa radiosignaalia. Ensimmäinen testi tehtiin etäisyydestestauksena. Tavoitteena oli selvittää, kuinka kauaksi älynappi lähettää signaalia. Toisin sanoen testattiin, kuinka kaukana enimmillään vastaanottimet voisivat tienvarressa toisistaan olla. Testityökaluina oli käytössä älynappien lisäksi Trackerin Maxima - vastaanotin sekä Aerial Oy:n valmistama lisäantenni (jagi). Testi toteutettiin siten, että siirryttiin autolla pois päin Jaurakkajärven pihaan jätetystä älynappi-lähettimestä ja pysähdyttiin eri etäisyyksiltä vastaanottamaan signaalia.

Testissä havaittiin, että peitteisyydellä oli huomattava vaikutus signaalien vastaanottoon. Enimmäisetäisyys, jolta signaali pystyttiin vastaanottamaan, oli noin 5 km. Etäisyyttä on pidettävä riittävänä liikennevaroitussjärjestelmän ajatusta silmällä pitäen.

Päivittäistestaus Trackerin järjestelmän osalta keskittyi älynappi-lähettimeen tekniseen toimivuuteen liittyviin asioihin. Testaus toteutettiin jättämällä napit ulos. Napit olivat tehtaalla ohjelmoitu lähettämään jatkuvaa signaalia. Signaalit vastaanotettiin Tracker Maxima-käsivastaanottimella. Kolme lähetintä oli toimintakuntoisia parin päivän ajan ajan (31.1.-2.2.), koska paristot tyhjenivät ilmeisesti kovan pakkasen seurauksena. Paristojen vaihdon jälkeen napit jatkoivat toimintaansa. Yksi lähettimestä ei toiminut kuin hetken pariston vaihdosta huolimatta (2.2.)

Toinen intensiivitestaus tehtiin 22.2.2012. Tämäkin testaus jouduttiin edellisen testin tavoin toteuttamaan etäisyydestestauksena, koska Tracker Oy:n älynappi ja SuperBoazu-

laitteistokokonaisuuteen tehdyt muutostyöt estivät järjestelmäkokonaisuuden toiminnalliset testaukset raportointiaikana.

## 6. Johtopäätökset

Trafino Oy:n maahantuoma, ruotsalaisen Amparo Solution Ab:n valmistama SeeMe- laitteisto toimi kenttätestauksen alussa lupaavasti. Testauksen kuluessa tuli esille vastaanotintekniikkaan liittyviä ongelmia, joita ruotsalainen valmistaja ei saanut testin kuluessa ratkaistua. Valmistaja arveli ongelmien syiksi paitsi ankarien sääolojen mahdollista vaikutusta vastaanotintekniikkaan myös valon määrän riittämättömyyttä paristojen lataukseen, mahdollisia kuljetuksessa tapahtuneita laitevaurioita ja ruotsalaismallista poikkeavaa vastaanotinasennusta, joka korosti vastaanottimien reunoille kertyvän lumen vaikutusta. Ruotsissa vastaanottimet ovat valmistajan mukaan toimineet moitteettomasti.

Tracker Oy:n järjestelmää ennätettiin testata ainoastaan lähettimen lähettämän signaalin kantavuuden osalta, joka todettiin liikennevaroitussjärjestelmää ajatellen riittäväksi. Vastaanotinjärjestelmässä ilmenneiden teknisten ongelmien vuoksi Tracker Oy:n liikennevaroitussjärjestelmän kokonaistoimivuutta ei päästy testausaikana kokeilemaan, koska ongelmien korjaaminen venyi yli testaukselle varatun ajan. Päivittäistestauksessa saadut havainnot kertoivat, että Tracker Oy:n älynäpin paristo ei ole teholtaan riittävä ainakaan sydäntalven kovien pakkasten aikaan. Paristo kesti ulkona jatkuvan lähetyksen tilassa kovimpien pakkasten aikaan **vain pari päivää**. Paristojen vaihdon jälkeen napit toimivat testausajan loppuun saakka ilman häiriöhavaintoja..

Yhteenvedona ”Maasuorpetojen vaikutukset, seuranta ja vahinkojen ennaltaehkäisy” -hankkeen liikennevaroitussjärjestelmän kenttätestauksessa saatujen tulosten perusteella todettiin, että nykyisellään kummankaan laitevalmistajan laitteet eivät olleet testausaikana teknisiltä ominaisuuksiltaan valmiita tienvarsikokeiluun. Suhteellisen lyhyt testausaika (3 kk) ei mahdollistanut päivitettyjen versioiden tarkempaa jatkotestaamista. Samalla kuitenkin todettiin, että perusainekset toimivalle järjestelmälle ovat olemassa. **Laitevalmistajat ovat toteuttaneetkin korjaavia toimia testauksessa saatujen tulosten pohjalta.** Testausta suositellaan jatkettavaksi hankkeen kenttätestauksessa saatujen kokemusten pohjalta. On myös oleellista, että järjestelmien toimivuus jatkotestataan kaikissa sääoloissa. Tämän vuoksi mahdolliset jatkotestit on tarkoituksenmukaista ajoittaa pidemmälle, esim. kahden vuoden mittaiselle ajanjaksolle, jotta riittävää kokemusta erilaisten sääolojen vaikutuksesta järjestelmiin ennättää kertyä.

**Laitevalmistaja Tracker Oy:n edustaja piti jatkokehittämisen kannalta tärkeänä selvittää, onko olemassa tutkimusta, jossa on tutkittu autoilijoiden käyttäytymistä silloin, kun varoitinlaitteet ovat eri etäisyyksillä toisistaan.**

Käytössä olleen panta-lähetinratkaisun ei havaittu aiheuttavan ongelmia poroille. Myöskään lumen ja jään kertymistä ei testauksen aikana. Ainoa mekaaninen ongelma oli yhden lähetinpannan solkikiinnityksen vaurioituminen, mikä olisi lähiaikoina johtanut pannan putoamiseen poron kaulasta.

Kenttätestaaja Markus Jaurakkajärvi käytti aikaa testaukseen ja testaukseen liittyviin oheistöihin 1.12.2011-31.3.2012 välisenä aikana yhteensä 137 h. Päivittäistestausta tehtiin joulukuun alun asennus ym. testauksen valmistelutöitä lukuun ottamatta jokainen päivä. Intensiivitestausta tehtiin kolmena päivänä 12.12.2011 sekä 3.1. ja 22.2.2012. Lisäksi Trafion laitevalmistajan Amparo Solutions Ab:n edustajat kävivät testauspaikalla 9.2.2012.