

## DIGITALISAATIOHANKE 2016–2018





# **Digitalisaatiohanke 2016–2018**

Väyläviraston julkaisuja 12/2019

*Kannen kuva: Väylävirasto*

Verkkójulkaisu pdf (vayla.fi)

ISSN 2490-0745  
ISBN 978-952-317-675-1

Väylävirasto  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puh. 0295 34 3000

---

## Esipuhe

Liikenneviraston digitalisaatiohanke (2016-2018) uudisti liikenne-, väylä- ja liikkumistietojen tuottamisen, ylläpitämisen ja jakelun perinteisiä rakenteita siten, että uuden teknologian mahdollistamana käytössä on aikaisempaa ajantasaisempi tieto väylien kunnosta, käytettävyydestä ja käytöstä.

Hankkeessa tavoitteena oli nostaa osaamistasoa koko organisaation laajuudelta ja tässä onnistuttiinkin. Hanke koski kaikkia väylämuotoja sekä asiakasvuoro-vaikutuksen digitalisoimista. Kolmen vuoden aikana hankkeeseen osallistui viraston asiantuntijoita sekä palveluntoimittajia laajalla rintamalla. Hankkeen voidaan sanoa koskeneen koko Liikenneviraston lisäksi myös hyvin laajasti koko liikennetoimialaa.

Loppuraporttiin on koottu tärkeimmät hankkeen aikana saavutetut tulokset sekä niiden vaikutukset. Työ jatkuu uusissa projekteissa vuoden 2018 jälkeenkin. Viimeisessä kappaleessa on hahmoteltu aihioita, joita tulevaisuudessa voitaisiin virastossa hyödyntää.

Loppuraportin ovat kirjoittaneet Tuula Suuronen, Jan Juslen, Jari Myllärinen, Mikko Natunen, Mika Stenmark, Ari-Pekka Manninen, Rainer Mustaniemi ja Tomi Lehtola. Lisäksi tekstiä ovat tuottaneet useat hankkeeseen osallistuneet projektipäälliköt sekä osahankkeiden ohjausryhmien puheenjohtajat.

Lappeenrannassa maaliskuussa 2019

Väylävirasto

Tietopalvelut-osasto

---

## Sisältö

1	TAUSTAA.....	5
2	TIIVISTELMÄ .....	7
3	TULOKSET JA VAIKUTUKSET OSAHANKKEITTAIN .....	10
3.1	OSAHANKE 1: Automatisoitu liikenne- ja liikkumistietojen kerääminen ja jakelu.....	10
3.2	OSAHANKE 2: Rataverkon kapasiteetin hallinta ja optimointi.....	11
3.3	OSAHANKE 3: Tieverkon ennakoiva kunnonhallinta ja tiestötietojen ylläpitojärjestelmän kehittäminen.....	13
3.4	OSAHANKE 4: RAID-e.....	15
3.5	OSAHANKE 5: Merenkulun älyväylä.....	17
3.6	OSAHANKE 6: Asiakasvuorovaikutuksen digitalisointi.....	19
4	TULEVAISUUS.....	21

# 1 Taustaa

"Suomi on ottanut tuottavuusloikan julkisissa palveluissa ja yksityisellä sektorilla tarttumalla digitalisaation mahdollisuuksiin ja purkamalla turhaa sääntelyä ja byrokratiaa. Suomen ketterää uudistumista tuetaan luottamukseen, vuorovaikutukseen ja kokeilujen hyödyntämiseen perustuvalla johtamiskulttuurilla", todettiin pääministeri Sipilän hallitusohjelman 2025-tavoitteessa. Tavoitteessa määriteltiin viisi kärkihanketta.

(<https://valtioneuvosto.fi/hallitusohjelman-toteutus/digitalisaatio>)

Hallitusohjelman kärkihankkeiden tavoitteena oli mm. suotuisan toimintaympäristön luominen digitaalisille palveluille ja uusille liiketoimintamalleille sekä innovatiivisten ratkaisujen tavoittelu kokeilujen avulla. Kärkihankkeissa pyrittiin hyödyntämään massadataa ja robotisaatiota uuden liiketoiminnan ja toimintatapojen luomiseksi.

Liikenneviraston digitalisaatiohanke oli kokonaisuus, joka tähtäsi tuottavuuden kasvuun Liikenneviraston operatiivisessa toiminnassa – erityisesti väyläpidossa, omaisuudenhallinnassa ja asiakasvuorovaikutuksessa.

Hankkeen alussa todettiin, että on tarpeen luoda tiedon syntymisen, ylläpitämisen, analysoinnin sekä jakelun uusia mekanismeja. Väylien kuntoon kohdistuvat odotukset sekä liikenneturvallisuuteen ja tuottavuuden kasvuun tähtäävät tavoitteet edellyttivät paitsi korjausvelan poistoon kohdennettavaa lisärahoitusta, myös väylien kunnossapidon ennakoitavuuden parantamista. Tämä olisi mahdollista prosessien uudella hahmottamisella, kehittyneillä tietoliikenneyhteyksillä ja tietojärjestelmien kehittämisellä.

Liikenneviraston digitalisaatiohanke uudisti liikenne-, väylä- ja liikkumistietojen tuottamisen, ylläpitämisen, jakelun ja hyödyntämisen. Uudistamisessa hyödynnettiin nykyaikaisia teknologioita ja menetelmiä mm. avoimen haun kokeilujen avulla. Digitalisaatiohankkeen kokonaisrahoitus oli 35 miljoonaa euroa, ja se jakautui kolmelle vuodelle.

Hankkeen taustatavoitteena oli myös digitalisaatioon liittyvän osaamisen lisääminen läpi organisaation: mitä digitalisoituva maailma ja teknologian kehittyminen tuovat tullessaan ja miten uusia mahdollisuuksia voisi lähteä hyödyntämään. Tätä edistettiin kokoamalla ohjausryhmät ja projektiryhmät laajasti läpi organisaation ja toimialarajoja rikkomalla.

Hankkeen **vaikutuksiksi** määriteltiin:

- ✓ Liikenteen turvallisuus, sujuvuus, ennakoitavuus ja uusien liikkujille suunnattujen palveluiden syntyminen (mm. MaaS)
- ✓ Rataverkon häiriötilanteiden hallinta, täsmällisyys ja energian kulutus
- ✓ Kunnossapidon tarkempi kohdistaminen, tiestön kunnossapidon kustannustehokkuuden paraneminen 10–20 % pitkällä aikavälillä, optimoidut elinkaarikustannukset, kattava digitaalisessa muodossa oleva tieto tieverkosta

- 
- ✓ Turvallisuus, täsmällisyys, häiriötilanteiden ennaltaehkäisy ja välilliset kustannussäästöt asiakkaille, ratojen kunnossapidon kustannustehokkuuden paraneminen, kattava digitaalisessa muodossa oleva tieto rataverkosta
  - ✓ Navigointiturvallisuus, väylien kuljetustehokkuus sekä tiedonvaihdon ja -laadun kehittyminen merenkulussa
  - ✓ Asiakas hyötyy nopeamman, laadukkaamman ja helpomman palvelun muodossa, ja viraston prosessit tehostuvat.

Suurin osa tuloksista saavutettiin hankkeen aikana. Osa tavoitteista oli kuitenkin pitkän aikavälin tavoitteita, joiden osalta toteutettiin kehittämisen ensimmäiset vaiheet tai luotiin pohja tulevaisuuden ratkaisuille.



## 2 Tiivistelmä

Liikenneviraston (1.1.2019 alkaen Väylä) kolmevuotinen digitalisaatiohanke 2016–2018 synnytti vaikuttavan määrän uutta osaamista, uusia sähköisiä työkaluja ja tiedonhallintaprosesseja. Niitä hyödynnetään mm. liikenne-, väylä- ja liikkumistietojen tuottamisessa, tiedon ylläpitämisessä ja jakelussa sekä väylien kunnossapidon suunnittelussa.

Digitalisaatiohankkeissa hyödynnettiin nykyaikaisia teknologioita ja menetelmiä muun muassa avoimen haun kokeilujen avulla. Hanke jakautui kuuteen osahankkeeseen, ja kokonaisrahoitus oli 35 miljoonaa euroa.

### **Automatisoitu liikenne- ja liikkumistietojen kerääminen ja jakelu**

Osahankkeen tavoitteiksi määritettiin liikenne-, liikkuja- ja olosuhdetietojen automaattinen keruu sekä tiedonhallinnan ja tietopalveluiden kehittäminen niin, että muodostuu kattava ja laadukas perustietopohja, jota voidaan hyödyntää laajasti ja tehokkaasti mm. liikenteen ja kunnonhallinnan tilannekuvassa, ennakkoinnissa, suunnittelussa ja analysoinnin tukena. Lisäksi kerätyt tiedot pyrittiin jakamaan avoimena datana yhteiskunnan eri toimijoiden käyttöön.

Hankkeen tavoitteet saavutettiin hyvin. Lopputuloksena tie-, rata-, ja vesiliikenteen tuottamat liikennetiedot sekä joukkoliikenteen tietopohja saatiin systemaattisesti integroitua hankkeen aikana toteutettuun massadatan tallennus- ja käsittely-ympäristöön sekä avattua avoimena datana hyödyntäjien käytettäväksi. Tutkimusprojekteina toteutetut uusien tiedonkeruumenetelmien sekä keinoälyn ja koneoppimisen kokeilut loivat hyvän pohjan aihealueen jatkokehittämiselle sekä tuotteistamiselle.

Hankkeen lopputulokset tukevat laajalti liikenteenohjauksen automatisointia ja näin välillisesti lisäävät liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta. Lisäksi hankkeen tuloksena syntynyt avoin tietopohja sekä avoimet rajapinnat ja ratkaisut kiihdyttävät osaltaan liikkujan ja liikkumisen palveluiden kehittymistä ja tuottavat näin huomattavaa lisäarvoa liikenteen ja liikkumisen ekosysteemeille.

### **Rataverkon kapasiteetin hallinta ja optimointi**

Osahankkeen tavoitteena oli lisätä rautatieliikenteen turvallisuutta ja energiatehokkuutta sekä sujuvoittaa liikenteenhallinnan menettelyitä. Järjestelmien kehittämisen lisäksi keskityttiin toimintatapojen kokonaisuudistukseen digitaalisten menettelyiden kautta sekä digitaalisten työkalujen helppokäyttöisyyden lisäämiseen.

Osahankkeen merkittävin uudistus oli ratatöiden lupaprosessin muuttaminen digitaaliseen muotoon eli RUMA-hanke, jonka jälki oli kaunista. Hankkeessa helpotettiin ohjauksen ja kunnossapidon aikaisemmin papereiden ja puheviestinnän kautta toteutunutta tiedon vaihtoa ja dokumentointia. Muutos mahdollisti myös ratatyön paikannuksen oikeellisuuden varmistamisen ja mobiilisovellukseen siirtyminen helpotti työtä operatiivisessa ympäristössä.

Prosessin uusiminen vaikutti noin 2000 henkilöön, joten ohjeistuksen ja koulutuksen merkitys oli hankkeessa erittäin keskeinen osa. Kuten kaikissa digitalisaatiohankkeissa on tavoitteena, emme uudistaneet vain järjestelmiä, vaan uudistimme toimintaa.

### **Tieverkon ennakoiva kunnonhallinta ja tiestötietojen ylläpitojärjestelmän kehittäminen**

Osahankkeen tavoitteena oli tiestön kunnossapidon tarkempi kohdistaminen, kustannustehokkuuden paraneminen ja optimoidut elinkaarikustannukset. Näiden tavoitteiden saavuttaminen edellyttää kattavaa digitaalisessa olevaa tietoa tieverkosta sen koko elinkaaren ajalta. Osahankkeessa panostettiin erityisesti tiedontuotannon kehittämiseen ja järjestelmäkehitykseen.

Teiden hoidon raportoinnin ja laadunvalvonnan työkaluksi kehitettiin Harja-järjestelmä. Järjestelmän ansioista teiden hoidon valvonta tehostui ja koko hoidon prosessin digitalisointi eteni merkittävästi. Kunnossapitotoimenpiteet näytetään asiakkaille lähes reaaliaikaisesti.

Osahankkeessa tehtiin paljon tiedontuotannon kokeiluja yhteistyössä alan toimijoiden kanssa. Kokeilut lisäsivät huomattavasti tilaajan näkemystä olemassa olevista uusista teknologioista, tiedon keruumenetelmistä ja niiden käyttökelpoisuudesta. Tiedon keruuta kehitettiin yhdessä monien toimijoiden kanssa, joilla on laaja ajoneuvokalusto tuottamassa palveluita tiestöllä. Useiden kokeilujen tulokset on jo otettu päivittäiseen käyttöön.

Velho-järjestelmää kehitetään suunnitelma- ja toteumatiedon keräämiseen sekä tiestötiedon perustietovarastoksi. Ensimmäisessä vaiheessa kehitettiin suunnitelma- ja toteumatietovarastoa, joka otetaan käyttöön alkuvuodesta 2019. Järjestelmä on kaikkien väylämuotojen käytössä.

Päällystysurakoiden tiedonhallintaa kehitettiin päällystysurakoiden yhteydessä toteutetuissa digipiloteissa. Tiedonhallintaa kehitettiin kiinteässä yhteistyössä Velho-hankkeen kanssa.

Taitorakennerekisteri kehitettiin ja otettiin käyttöön taitorakenteiden perustietovarastoksi ja ylläpidon keskeiseksi tietojärjestelmäksi. Lisäksi tehtiin mittava siltojen tietosisällön parantamistyö. Järjestelmän kehittyneet haku-toiminnot ja parantunut tietosisältö tarjoavat mahdollisuudet erilaisiin nopeisiin data-analyysihin koko sillastosta.

### **RAID-e**

Rataverkon kunnonhallinnan ja ylläpitojärjestelmien kehittämishankkeessa (Raid-e) tehtiin hyvä pohjatyö ratatiedon haltuun ottamiselle ja kunnossapitotoimien digitalisoimiseksi.

Kehitetty RATKO-sovellus toimii tietopankkina, keskittäen rataan liittyvän tiedon yhteen Väylän hallussa olevaan sovellukseen. Sovellus tarjoaa kaikille yhteistyökumppaneille ja sidosryhmille kanavan tiedon hyödyntämiselle. Ratojen kunnossapidon työntekijöiden päivittäisen työn tueksi on otettu käyttöön RAIKU-hallintasovellus. Sovelluksen avulla kunnossapitotyöntekijät näkevät päivittäiset tehtävänsä ja kirjaavat työnsä älypuhelimella tai päätelaitteella suoraan tilaajan digitaaliseen järjestelmään. Tämä parantaa tiedon

laatua, yhdenmukaisuutta ja ajantasaisuutta sekä tehostaa kunnossapito-toimintaa yhteiskunnan hyödyksi. Lisäksi sovelluksen käyttöönottoaminen parantaa merkittävästi rautatieturvallisuutta. Sovelluksen tietolajeja tullaan laajentamaan tulevien vuosien aikana.

Päivittäisiä kunnostustoimia suurempien korjaus- ja uusimiskohteiden tiedonhallintaan kehitettiin RYHTI-sovellus. Sovelluksen avulla korjausehdotukset voidaan kirjata suoraan sähköiseen järjestelmään älypuhelimella tai tietokoneella, mikä osaltaan tehostaa ja parantaa toiminnan laatua.

Koneellisen radantarkastuksen osalta hankkeessa kokeiltiin uusia tiedon- tuotannon menetelmiä. Uudet menetelmät liitettynä tietojärjestelmään parantavat radan toimintavarmuutta tehokkaamman radanpidon tuloksena.

Hankkeeseen kuuluneissa kokeiluissa saatiin hyviä tuloksia mm. rataverkon kuormitustietojen automaattisessa tuottamisessa ja laserkeilausdatan hyödyntämisestä rekisteritietojen tuottamiseen ilman maastomittauksia. Kokeilujen avulla edesautettiin radanpidon tehokkuutta lisäävien palvelujen liiketoiminnan kehittymistä ja luotiin uusia liiketoimintamahdollisuuksia alan toimijoille.

### **Merenkulun älyväylä**

Osahankkeen tavoitteena oli tutkia, kehittää ja tehdä kokeiluja merenkulussa. Ensimmäisessä vaiheessa hankittiin merenmittauksilla syvyysaineistot valittujen kauppamerenkulun väylien ja satamien alueilta. Lisäksi kokeiluna hankittiin Saimaan kanavan alueelta ja sen vedenpäällisestä maisemasta yhdistetty monikeilain- ja laserkeilausmittaus. Näistä aineistoista jalostettiin kansainvälisiin standardeihin pohjautuvat syvyysmalliaineistot. Syvyysmallien hyödyntämistä ja soveltuvuutta eri käyttötarkoituksiin testattiin navigointisimulaattorilla ja osahankkeen toisessa vaiheessa toteutetulla, avoimen lähdekoodin navigointisovelluksella (OpenCPN). Oman testauksen lisäksi OpenCPN-sovellus ja Rauman väylän syvyysmalli toimitettiin ISTLAB-hankkeen (Intelligent Shipping Technology Test Laboratory) käyttöön. Ilmatieteenlaitoksen kanssa tutkittiin ja kehitettiin vedenkorkeustietojen ja -ennusteiden parantamista sekä jakelua. Yhdistämällä syvyysmalleja vedenkorkeustietojen kanssa sekä kehittämällä navigointijärjestelmien analytiikkaa arvioidaan sillä olevan hyödyllisiä vaikutuksia navigointiturvallisuuteen ja kuljetus- tehokkuuteen satamiin johtavilla vesiväylillä.

### **Asiakasvuorovaikutuksen digitalisointi**

Asiakasvuorovaikutuksen digitalisoinnissa merkittävää edistystä saavutettiin tienpidon lupaprosessien ja -järjestelmien sekä sähköisen asiainnin kehittämisen myötä. Palvelumuotoilun hyödyntäminen toi mukaan vahvan asiakaslähtöisyyden. Nyt on käytössä erikoiskuljetuslupien ja tienpidon lupien sähköinen asiointi. Lisäksi kehitystyöllä luotiin pohja sille, että jatkossa tienpidon lupaprosesseja voidaan hoitaa täysin sähköisesti. Toinen hyvin merkittävä saavutus oli kesällä 2018 käyttöönotettu Palauteväylä.fi -palvelu, joka on tarkoitettu palautteiden sekä väylien kuntoon ja liikenteeseen kohdistuvien havaintojen ilmoittamiseen ja jakamiseen.

## 3 Tulokset ja vaikutukset osahankkeittain

Hankekortin alustava suunnitelma ja tavoitteet tehtiin 2015. Hankkeen aikana osahankkeiden tavoitteita täydennettiin ja täsmennettiin. Tuloksia peilattiin alkuperäisiin tavoitteisiin, jotka ovat ohjanneet tekemistä koko hankkeen ajan.

Yleisesti voidaan todeta, että digitalisaatiohankkeen aikana ajattelutason nosto koko organisaatiossa onnistui tavoitteiden mukaisesti. Hanke kattoi kaikki kolme väylämuotoa - tie, vesi ja rata. Sen aikana sitoutettiin mahdollisimman moni: väyläomaisuuden hallinnan ja kunnossapidon sekä liikenteen palveluiden ja ELY-keskusten tienpidon asiantuntijat, esimiehet sekä johto. Vastuut levitettiin kattavasti koko organisaatiossa, toimialojen yli, ja projekteja on toteutettu laajalla joukolla.

Lisäksi hankkeessa osallistettiin toimittajakenttää laajalti esimerkiksi erilaisissa kokeiluprojekteissa sekä useampivuotisissa järjestelmä- ja palvelukehittämissuoritteissa. Samalla hankkeen aikana kehitettiin joukko uusia hankintamenetelmiä.

### 3.1 OSAHANKE 1: Automatisoitu liikenne- ja liikkumistietojen kerääminen ja jakelu

Hankkeen tavoitteena oli kehittää liikenne-, liikkuja- ja olosuhdetietojen automaattista keruuta sekä tiedonhallintaa ja tietopalveluita niin, että muodostuu kattava ja laadukas perustietopohja, jota voidaan hyödyntää laajasti ja tehokkaasti mm. liikenteen ja kunnonhallinnan tilannekuvassa, ennakoinnissa, suunnittelussa ja analysoinnin tukena. Lisäksi kerättyjä tietoja pyritään jakamaan avoimena datana yhteiskunnan eri toimijoiden käyttöön.

Joukkoistettua tiedonkeruuta tutkittiin ja kokeiltiin mobiililaitteiden tuottaman liikkumistiedon avulla sekä toteutettiin ensimmäinen tuotantoversio liikkujan mobiilisovelluksesta. Ns. LiviApp sisältää liikenteen tiedottamisen ja asiakaspalauteväylän toiminnallisuuksia. Hankkeen aikana selvitettiin mobiililaitteiden tuottaman sijaintitiedon hyödyntämistä myös tilastollisiin analyyseihin ja henkilöliikennetutkimukseen. Yksittäisen henkilön liikkumistiedon keruuseen ja käsittelyyn liittyy kuitenkin vielä sen verran ratkaisemattomia kysymyksiä, että näitä toimintoja ei kehitetty varsinaisiin tuotannollisiin sovelluksiin.

Hankkeessa tutkittiin uusia tiedonkeruun menetelmiä myös tieliikenteeseen ja tietunneliturvallisuuteen liittyen. Lasertutkan (lidar) hyödyntämisestä liikenteestä tapahtuvaan tiedonkeruuseen saatiin hyviä kokemuksia, ja saimme hyvän pohjan ao. teknologian laajemmalle käyttöönnotolle tieverkolla. Samassa yhteydessä määriteltiin liikennetiedon keruun ja hyödyntämisen tavoitetila, mikä osaltaan edistää tieliikenteen hallinnan digitalisoitumista.

Hankkeessa rakennettiin suurten tietomassojen tallennus- ja käsittely-ympäristö pääosin pilvipalveluna. Ympäristö mahdollistaa reaaliaikaisten havaintotietojen sekä staattisempien, suurten tietomäärien, kuten kuva- ja videodatan hallitun tallentamisen ja käsittelyn sekä tietopalveluiden toteuttamisen kustannustehokkaasti ja skaalautuvasti. Samaan ympäristöön perustuen kehitettiin myös tiedon analytiikan ratkaisuja sekä erilaisia versioita loppukäyttäjän käyttöliittymistä. Hankkeen päätyessä saavutettiin hyvä valmius edelleen kehittää kuva- ja mittausdatan analytiikkaa sekä koneoppimisen ja keinoälyn hyödyntämisen ratkaisuja.

Hankkeen aikana toteutettiin avoimen haun ideakilpailulla liikenne- ja liikkumistiedon ja keinoälyn hyödyntämisen kokeiluprojekteja, joiden tavoitteena oli liikenteenhallinnan ja -ohjauksen kehittäminen sekä liikenneturvallisuuden edistäminen. Projekteina toteutettiin muun muassa tieliikenteen reaaliaikainen ennustaminen, lidar-tekniologialla tapahtuva liikenteenlaskenta sekä tietunne-  
lien häiriönhallinnan parantaminen video-lidar-sensorifuusion ja tekoälyn avulla. Projektit olivat onnistuneita ja erityisesti sensorifuusio-projektin myötä saatiin hyvää kokemusta siitä, miten pienemmälläkin havainto- ja datamäärillä voidaan rakentaa käytännössä toimivia tekoälyratkaisuja. Keinoälyn hyödyntämistä väylänpidossa tutkittiin ja tutkimuksen loppuraportin toimenpidesuosituksen pohjalta tienpidon tuottavuutta ja kustannustehokkuutta voidaan edelleen edistää.

Joukkoliikenteen rahoitus-, kustannus- sekä suoritustietojen keräys- ja seuranta-järjestelmä JUKU sekä kaikille avoin, keskeiset kilpailutusten tunnuslukutiedot sisältävä Julki-JUKU-tietopalvelu kehitettiin ja otettiin käyttöön. Liikenneviraston ja HSL:n yhteistyössä kehittämä uusi avoin Reittiopas saatiin valmiiksi, ja reittioppaan tietosisällön parantamista tehtiin suunnitelmallisesti.

Hankkeessa edistettiin tiedon avaamista erityisesti reaaliaikaisen liikennetiedon osalta. Meriliikenteen julkinen AIS-data (Automatic Identification System, alusten tunnistus- ja sijaintitiedot) ja satamien liikennetiedot, rautatieliikenteen kulkutietoviestit ja kokoonpanotiedot sekä tieliikenteen automaattisen mittauksen tiedot julkaistiin avoimena datana. Lisäksi tiestön kunnossapito-toimenpiteiden reaaliaikaiset toteumatiedot sekä tulevien ja meneillään olevien ratatöiden tiedot tuotiin avoimiin rajapintoihin. Kokeellisena datana julkaistiin myös uudenmallisten tiesääsamien tuottamia tietoja sekä silloista kerättyä värähtelydataa.

## 3.2 OSAHANKE 2: Rataverkon kapasiteetin hallinta ja optimointi

Hankkeen alkuperäisenä tavoitteena oli lisätä älyä ja käyttäjää tukevia toiminnallisuuksia sekä suunnitteluun että operatiiviseen kapasiteetin-hallintaan, toteuttaa rataurakoitsijoiden mobiilialusta ja ensivaiheen toiminnallisuudet sekä varmistaa tällä Liikenneviraston oma suora tiedonsaanti eri prosessiemme tarpeisiin palveluntuottajilta. Lisäksi tavoitteena oli lisätä rata-kapasiteetin muutostilanteiden joustavuutta palvelemaan paremmin monitoimittajaympäristöä.

### **Junien ajoaikoja ennustava keskitetty tietojärjestelmäpalvelu (ENNE)**

Enne-projektissa sovitettiin HaConin TPS-tuote Liikenneviraston rataverkko-infraan sekä aikataulu-, kokoonpano- ja kulkutietorajapintoihin. Sen lisäksi tuotteeseen rakennettiin ajoaikalaskenta-, konfliktien tunnistus ja konfliktien ratkaisutoiminnallisuus.

Tästä syntyi rataverkon tuotannonohjausjärjestelmä Enne, jonka avulla juna-liikenne voidaan optimoida myös poikkeustilanteissa. Tuleva integraatio rautatieyritysten EcoDrive-järjestelmiin mahdollistaa energian säästön koko rataverkon tasolla, ei vain yksittäisten junien osalta.

Integraatio kauko-ohjausjärjestelmiin puolestaan mahdollistaa liikenteen-hallinnan korkeammalla abstraktiotasolla, mikä on erityisen tärkeää häiriö-tilanteissa, jolloin ei ole tarpeeksi liikenneohjaajia käytettävissä. Rautatie-järjestelmän häiriösietoisuus tulee näin paranemaan oleellisesti.

### **Rataurakoitsijoiden mobiilialustan toteuttaminen (RUMA)**

RUMA-sovellus otettiin laajamittaisesti käyttöön radanpidon yrityksissä kesällä 2018. Sovelluksen käyttöönoton myötä ratatöiden tekemiseen liittyviä prosessin osia on saatu sähköistettyä mm. seuraavin osin: korvattu aiemmin paperille rataurakoitsijoiden toimesta tehdyt ratatyöilmoitukset, joka mahdollistaa tietojen reaaliaikaisen muokkaamisen sekä tietojen jakamisen järjestelmien välillä. Lisäksi järjestelmän käyttöpäätteiden (mobiililaite) avulla pystytään paikantamaan ratatyöryhmien sijainti. Tämän ominaisuuden pohjalta voidaan rakentaa ratatöiden turvallisuutta varmistavia prosesseja.

### **Asiakaslähtöinen ja joustava kapasiteetin hakeminen (JOUKAHAINEN)**

Projektissa keskeisenä tavoitteena oli asiakkaiden esittämiin toiveisiin vastaa-minen kapasiteetinhaun joustavuutta lisäämällä. Projektille asetetut tavoitteet saavutettiin. Konkreettisia aikaansaatuja tuloksia kapasiteetin hallinnan jous-tavuuden lisäämisessä ovat muun muassa:

- suunnittelutyökalun käytettävyyden parannukset
- kapasiteettihyväksynnän toimintojen nopeuttaminen ja osittainen automatisointi
- raidetyökalun, seisontaraidevarausten sekä raidemuutospyyntöjen toiminnallisuudet. Näin saatiin haltuun ratapihojen raiteiden käyttöä. Toiminnallisuuksien käyttäminen vähentää konflikteja ja puheluja sekä antaa näkymän ratapiharaiteiden käytöstä monitoimijaympäristössä eri osapuolille. Kehitystyö jatkuu tämän projektin jälkeen.

### 3.3 OSAHANKE 3: Tieverkon ennakoiva kunnonhallinta ja tiestötietojen ylläpitojärjestelmän kehittäminen

Hankkeessa oli tarkoituksena kehittää ja ottaa käyttöön uusia menetelmiä väylätiedon tuottamiseksi sekä kehittää koko väylän elinkaaren aikaista tiedonhallintaa. Uusia tiedontuotantotapoja haettiin esim. joukkoistamisesta ja uusien teknologioiden kuten laserkeilauksen hyödyntämisestä. Erityisesti tavoiteltiin tiedon sujuvaa kulkua mallipohjaisesta suunnittelusta ja rakentamisesta väylien kunnonhallinnan tueksi. Paljon painoa on laitettu myös tietosisällön laadun parantamiseksi.

Hanke koostui suurestä määrästä osaprojekteja, jotka jakautuvat seuraaviin teemoihin:

- Hoidon digitalisointi
  - Harja-järjestelmässä kehitettiin hoidon ja ylläpidon raportointia ja seurantaa. Kunnossapitotoimenpiteet näytetään asiakkaille Liikennetilanne-palvelun kautta lähes reaaliajassa.
  - Useita jatkuvan kelinseurannan, laserskannauksen ja kuvien hyödyntämisen kokeiluja
  - Maitotiepilotissa testattiin maitoautojen hyödyntämistä poikkeavien keli- ja tieolosuhteiden raportoinnissa erityisesti vähäliikenteisillä teillä, joilla ei ole saatavilla tiesääasemien tietoja. Kokeiluista saatiin hyviä tuloksia ja se on otettu tuotantoon jo seitsemän hoitourakan alueille.
  - lin digipilottiurakassa kehitettiin hoidon digitaalista toimintamallia hyödyntämällä esim. postiautojen keräämää kuvadataa, selvittämällä 360-kuvien hyödyntämismahdollisuuksia sekä sähköisen työmaapäiväkirjan jalkauttamisella
- Päälystysurakoiden digitalisointi
  - Päälystysurakoissa toteutettiin kokeiluja, joiden tavoitteena oli kehittää tienpäälystystöiden suunnittelu- ja toteutusprosessin tehokkuutta ja parantaa lopputuotteen laatua digitalisaation avulla
  - Päälystysurakoiden digikokeilujen tuloksia käytiin läpi työpajoissa, joissa suunniteltiin tiedontuotannon ja -hallinnan kehittämisen ja käyttöönoton etenemistä yhdessä päälystysurakoitsijoiden kanssa.
  - Päälystysurakoiden digikokeilujen tulosten pohjalta määriteltiin uuden tiestötietojärjestelmän tietosisältöä ja toiminnallisuutta
- Suunnittelun digitalisointi
  - Uutta suunnitelma- ja toteumatietovarastoa toteutetaan Velho-järjestelmäprojektissa, jossa mukana ovat kaikki väylämuodot
  - Uutta infrahankkeiden kustannuslaskentajärjestelmää toteutetaan Ihku-projektissa tavoitteena mm kustannuslaskennan integroiminen tietomallipohjaiseen suunnittelu- ja toteutusprosessiin

- 
- Tiedon ja mallinhallinnan tukipalvelut-projektissa tarjottiin hankkeille tukea tietomallipohjaisen tiedonhallinnan käyttöönottoon
  - Tietosisällön kehittäminen ja parantaminen
    - Projekteissa on vähennetty väylätietojen 'korjausvelkaa' määrittelemällä nykyvaatimusten mukaiset tietosisällöt sekä parantamalla dataa
    - Taitorakennerekisterin dataa on parannettu erityisesti siltojen osalta, kolmasosa maantiesilloista on käyty läpi ja viety tietosisältö vastaamaan uuden taitorakennerekisterin tietorakenteita
    - Tunneleiden, melusteiden, laiturien ja vesiväylien turvalaitteiden tietosisältö taitorakennerekisterissä on määritelty
    - Tiestötietojen määrittelyjä on tuotettu useissa projekteissa esim. tiemerkintöjen, pohjaveden suojausten ja uusiomateriaalien käytön osalta
  - Tiedontuotannon kehittäminen
    - Tiedon tuotantoa on kehitetty yhdessä alan toimijoiden kanssa esim. avoimella haulla toteutetun ideakilpailun avulla
    - Kokeiluissa panostettiin uusien innovatiivisten tiedontuotantomenetelmien kehittämiseen esim. hoidon olosuhdetietojen ja kuntotietojen hankinnassa
    - Lisäksi kehitettiin joukkoistetun tiedon hankintaa yhteistyöllä esim. posti- ja maitoautojen kanssa
    - Kuvatietojen hyödyntämistä (myös 360-kuvien) ja niistä muodostetun bigdata-tietovaraston hyödyntämistä edistettiin
  - Järjestelmäprojektit:
    - VELHO-allianssissa kehitetään tiestötietojärjestelmää sekä kaikkien väylämuotojen suunnitelma- ja toteumatietovarastoa
    - HARJA-järjestelmässä kehitettiin hoidon ja ylläpidon raportoinnin ja seurannan toiminnallisuutta
    - Taitorakennerekisterissä kehitettiin taitorakenteiden tiedonhallintaa vastaamaan tietomallipohjaisen suunnittelun ja toteutuksen vaatimuksia
    - IHKU-allianssissa kehitetään infrahankkeiden kustannuslaskentajärjestelmää osana laajaa tilaajakonsortiota
    - Lisäksi kehitettiin tievalaistusjärjestelmää, kantavuuslaskenta-portaalia siltojen kantavuuslaskentojen sujuvoittamiseksi sekä kiinteistö- ja sopimusrekisteriä
  - Omaisuudenhallinnan kehittäminen
    - ISO 55000 standardin mukainen omaisuudenhallinnan kehittäminen erillisprojekteissa
    - Myös järjestelmä- ja datanparannusprojekteissa on panostettu ISO 55000 vaatimusten mukaiseen omaisuudenhallinnan kehittämiseen
  - Hankinnan kehittäminen
    - Uusia hankinta- ja projektinhallintamenetelmiä on otettu käyttöön
    - Velho- ja Ihku-järjestelmäprojektit toteutetaan allianssimallilla, mitä ei Suomessa aikaisemmin ole tehty (IHKU=infrakustannusten hallinta)



- Dynaamista hankintajärjestelmää on käytetty esim. päällystysurakoiden hankinnassa

Hankkeen tavoitteet toteutuvat ja osin tulevat toteutumaan erityisesti tietojärjestelmien ja tietovarastojen kehittämisen kautta. Hoidon tiedontuotannon kokeilujen kautta on saatu alueellisia kokeiluja hyviä tuloksia hoidon heräte- ja seurantatietojen tuottamisessa. Osin näiden tulosten perusteella on luotu hoitourakoiden digitaaliset toimintamallit, joita on lähdetty jalkauttamaan koko maahan.

Kerättyjä tietoja kootaan bigdata-varastoihin, joissa ne ovat eri järjestelmien käytössä. Näitä tuloksia tukee myös Harja-järjestelmän kehitys.

Päällystysurakoiden yhteydessä tehtyjen kokeilujen tuloksena on kehitetty urakoiden digitalisointia ja tiedonhallintaa. Tulokset otetaan käyttöön tulevien viiden vuoden aikana tienpäällystysurakoissa alustavan, vuosittain tarkennettavan suunnitelman mukaisesti. Näitä tuloksia on viety myös Velho-järjestelmään Velho-kehittäjien ja päällysteiden digipilottien yhteisissä työpajoissa. Tulokset tulevat käyttöön ensi vuoden aikana.

Taitorakennerekisteriä on kehitetty uusimalla taitorakenteiden tietorakenteita tukemaan tietomallipohjaista suunnittelua ja toteutusta. Jotta uusi taitorakennerekisteri toisi välittömiä hyötyjä myös vanhojen taitorakenteiden osalta, on hankkeen yhteydessä tehty datan parannusprojekteja. Esim. siltojen osalta on käyty läpi n. kolmasosa Liikenneviraston sillastosta ja uusittu niiden tietosisältö uusien tietorakenteiden mukaisesti. Tämän ansiosta jatkossa on mahdollista tehdä esim. nopeita tietohakuja sellaisissa tilanteissa, joissa tarvitaan nopeasti tietoja koko maan taitorakenteista.

Velho-järjestelmän kehittäminen käynnistettiin hankkeen aikana ja kehittäminen jatkuu yhä. Velho sisältää tiestötietojen hallinnan ja tietopalvelut sekä suunnitelma- ja toteumatiedot tie-, rata- ja vesiväylien osalta. Velho-projektia on toteutettu osana hanketta ja hankkeessa on toteutettu myös monia tiestön kunnon- ja elinkaaren hallintaan liittyviä määrittelyprojekteja, joiden avulla saadaan myös Velhon tietosisältö tukemaan tietomallipohjaista suunnittelua ja toteuttamista myös väylien kunnonhallintavaiheessa. Velhon suunnitelma- ja toteumatietojen tietovarasto ja siihen liittyvä toiminnallisuus otetaan käyttöön vuoden 2019 aikana. Velhon tiestötietoihin liittyvä toiminnallisuus tullaan ottamaan käyttöön vuosien 2019 ja 2020 aikana.

### 3.4 OSAHANKE 4: RAID-e

Raid-e-osahankkeen tavoitteena oli kehittää ja käyttöönottaa yhtenäinen rata-tietojen inframalli ja ylläpitojärjestelmä sekä automatisoida tiedonkeruumenetelmiä ja -prosesseja radan kunnossapidon ja elinkaaren tueksi. Lisäksi hankkeen tavoitteena oli digitalisoida kunnossapitourakoitsijoiden raportointi mobiilipohjaiseksi ja reaaliaikaiseksi sekä luoda pohja radantarkastustiedon tuottaman tiedon hyödyntämiselle radanpidon toiminnoissa. Tavoitteena oli myös mahdollistaa järjestelmän avulla toimenpiteiden suunnittelun ja tarkan kohdentamisen siten, että ratojen kuntoa ylläpitävät tai parantavat toimenpiteet toteutetaan mitattuun tietoon perustuen ja ennen liikenteelle aiheutuvan haitan syntymistä.

Hanke perustui laajaan yhteistyöhön radanpidon asiantuntijoiden sekä järjestelmä- ja sovelluskehittäjien välillä. Yhteistyön avulla tunnistettiin uusia liiketoimintamahdollisuuksia muun muassa tiedon laadunhallinnassa.

Hankkeen hankinnassa käytettiin innovatiivista hankintamenetelmää, jonka kohteena oli ketterä asiantuntijaorganisaatio tietojärjestelmien kehittämiseen. Hankitussa asiantuntijaorganisaatiossa on ollut mukana substanssiosaamista, joka tukee kehittämistä.

Hankkeessa kehitetyn järjestelmän ja siihen liittyvien sovellusten avulla saavutettiin seuraavia tuloksia vuoden 2018 loppuun mennessä:

- 1) Ratatiedon hallinnan sovelluksen (RATKO) valmiusaste toiminnallisuuden näkökulmasta on noin 40–50 %. Sovellus sisältää keskeisimpiä omaisuuslajeja, kuten esimerkiksi vaihteet, tukikerrostiedot, pölkyt, kiskot, rummut ja sillat. Lisäksi sovelluksen osalta on aloitettu suunnittelu tietojen siirtämiseksi palveluntuottajan järjestelmästä tilaajan sovellukseen ja sovelluksessa on kehitetty liityntäpintoja muihin keskeisiin omaisuusrekistereihin. Sovelluksen kehittäminen on luonut pohjaa erityisesti digitaaliselle omaisuuden hallinnan kehittämiselle.
- 2) Kunnossapitotietojen mobiili tiedonkeruusovellus (RAIKU) otettiin käyttöön usealla kunnossapitoalueella. Järjestelmän avulla saadaan ajantasainen, sähköisesti dokumentoitu, analysoitavissa oleva tieto rautatievaihteiden sekä osittain kiskojen, rumpujen ja siltojen kunnossapitotilanteesta. Tämä parantaa muun muassa merkittävästi rautatieturvallisuutta.
- 3) Rataverkon korjaamisen ja uudistamisen hallinta- ja ohjelmointisovellus (RYHTI) otettiin osittain käyttöön. Lisäksi on kehitetty omaisuuden materiaalihallintaa (RAHTI-sovellus).
- 4) Koneellisen radantarkastuksen osalta hankkeessa on saatiin valmiiksi radantarkastustoiminnan lähtötietona tarvittava radantarkastustietokanta pääraiteiden ja niiden vaihteiden osalta. Lisäksi hankkeessa on toteutettu tilaajan palvelin koneellisen radantarkastuksen tuottamien tarkastustulosten ja -raporttien tallennusta ja jakelua varten.
- 5) Radanpidon uusien tiedontuotannon menetelmien kokeiluissa saatiin hyviä tuloksia mm. konenäön hyödyntämisessä radan merkkien tunnistamisessa, rataverkon kuormitustietojen automaattisessa tuottamisessa ja laserkeilausdatan hyödyntämisestä rekisteritietojen tuottamiseen ilman maastomittauksia. Tasoristeysten määräysten mukaisuuden todentamisesta saatiin kokemuksia. Ratapenkereen kosteuden ja lämpötilan mittaamista kokeiltiin ja saatiin uutta tietoa em. tekijöiden vaikutuksesta kevään routatilanteen kehittymisestä.
- 6) Hanketta jatketaan vuonna 2019 painottaen erityisesti tiedonhallintaan ja kunnossapitokirjauksiin liittyviä sovelluksia sekä tiedon haltuun ottamista palveluntuottajalta.

## 3.5 OSAHANKE 5: Merenkulun älyväylä

Osahankkeen tavoitteena oli tutkia, kehittää ja tehdä kokeiluja merenkulun alueella erityisesti kauppamerenkulun asiakkaiden tarpeet ja intressit huomioiden. Pääasiallisiksi tutkimus- ja kehittämisalueiksi tai -teemoiksi valittiin väyliä ja satama-alueiden syvyysmallit, vedenkorkeustiedot ja -ennusteet, meriolosuhtetiedot ja turvalaitteiden kaukohallinta. Osahanke jaettiin kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa tutkittiin ja kehitettiin tietotuotteita ja -palveluja. Toisessa vaiheessa rakennettiin kokeilu ympäristö, jossa ensimmäisen vaiheen testituotteiden ja -palvelujen soveltuvuutta sekä yhteen toimivuutta analysoitiin ja testattiin sitä varten rakennetussa testilaitteistossa. Testilaitteiston avulla pyrittiin simuloimaan tulevaisuuden loppukäyttäjät ympäristöä alusten navigoinnissa. Alkuperäisenä tavoitteena oli myös testata konseptia aluksille viedyssä testi ympäristössä, jotta saataisiin kokemusta ja tietoa hyödynnettävyydestä loppuasiakkaiden, kuten kauppamerenkulun alusten ja luotsauksen, taholta. Hankkeella ja sen tuotosten käyttöön otolla arvioidaan jatkossa olevan positiivisia vaikutuksia alusten komentositatyöskentelyyn ja navigointiin, navigointiturvallisuuteen, merikuljetusten tehokkuuteen sekä merenkulun automaation etenemiselle.

### **Digitaalinen Saimaan kanava**

Koko Saimaan kanavan vesisyvytydet ja vedenalaiset rakenteet kartoitettiin monikeilainmittauksella, ja samassa yhteydessä kanavan vedenpäällinen maisema ja ympäristö laserkeilattiin kanavaa pitkin ajetuilta linjoilta käsin. Lisäksi projektin yhtenä osana kanavalle mitattiin tasorunkoverkko johon mittausaineistot (pistepilvet) sidottiin. Lopputuloksena saatu aineisto mahdollistaa kanavan merikarttojen digitalisoinnin, ts. ENC-tuotteiden julkaisun, lisäksi tuotettuja mittausaineistoja hyödynnetään vesiväylänpidossa kanavan rakenteiden kuntoanalyysissä sekä kanavan ylläpitoruoppausten ja kehittämistoimenpiteiden suunnittelussa.

### **Syvyysmalli**

Syvyysmallin avulla voidaan välittää nykyistä tarkempaa ja monipuolisemmin hyödynnettävissä olevaa syvyystietoa loppukäyttäjille asti. Käytettynä yhdessä elektronisen merikartan kanssa voidaan syvyysmallilla luoda navigointijärjestelmiin uudenlaisia tiedon esitystapoja sekä navigointiturvallisuutta tukevia toimintoja. Tuotteena syvyysmalli sisältää merikarttaa yksityiskohtaisempaa tietoa vesistön esim. vesiväylän syvyysuhteista sekä pohjanmuodoista ja soveltuu hyvin käytettäväksi myös autonomisissa käyttöympäristöissä.

Projektissa määriteltiin IHO S-102 -standardin mukaisen syvyysmallin vaatimukset Suomen olosuhteet huomioiden. Tuloksia on hyödynnetty kansainvälisen standardin kehittämistyössä IHO:n (International Hydrographic Organization) työryhmissä, joissa on voitu varmistaa Suomen erityisolosuhteiden huomiointi. Osahankkeessa valitut kolme pilottiväylää mitattiin joko täydentäen tai kokonaan uudelleen ja näiden merenmittausaineistoihin perustuen luotiin väylille syvyysmallituotteet. Syvyysmalleista saatavia hyötyjä ja vaatimuksia selvitettiin ja tarkennettiin simulaattoritesteissä. Simulaattorin avulla syvyysmallien ominaisuuksia pystyttiin viestimään myös sidosryhmille.

Hankkeen aikana määriteltiin vaatimukset ja konsepti uudelleenlaiselle satamayhteistyölle, jonka pohjalta syvyysmallien tuottaminen, julkaisu ja ylläpito voidaan ulottaa myös satamien alueelle.

Syvyysmallien suunniteltu käyttö tulevaisuudessa on IHO S-100 -tuotemäärittelyjä ja tuotteiden yhteiskäyttöä tukevilla ECDIS-karttalaitteissa. Syvyysmalliprojektissa luotiin määrittelyt myös syvyysmallien tuotannolle huomioiden tulevat vaatimukset ristiriidattomuudesta elektronisten merikarttojen suhteen. Syvyysmallien käytettävyyttä elektronisen merikartan kanssa laivan navigointijärjestelmässä, ECDIS-laitteessa pilotoitiin älyväylähankkeen toisessa vaiheessa.

### **Turvalaitteiden kaukohallinta**

Projektin aikana suunniteltiin, toteutettiin ja otettiin käyttöön turvalaitteiden kaukovalvonta Sköldvikin, Uudenkaupungin ja Rauman pilottiväylillä. Lisäksi Uudenkaupungin ja Rauman väylälle asennettiin meritilannekuvaa (aallokko, tuuli) mittaavia kaukovalvottuja navigointipöjijä. Olosuhdetiedot tullaan siirtämään avoimen datan Digitraffic-palveluun, jolloin ne ovat laajasti hyödynnettävissä. Osana projektia toteutettiin kaukovalvonnan ja muuta väylänhoidon dataa kokoava ja analysoiva ohjelmisto, jolla pyritään arvioimaan turvalaitteiden kuntoa ja ennakoimaan vikoja sekä huoltotoimenpiteitä. Färjsundet-väylän kaukohallintakokeilussa luotsit, VTS-operaattorit ja väylän käyttäjät voivat tarvittaessa säätää web-käyttöliittymän välityksellä väylän tiettyjen turvalaitteiden valon kirkkautta suuremmaksi esim. sumuisissa olosuhteissa. Projektin aikana käynnistettiin myös väylänhoidon digitalisaation laajentaminen, joka jatkuu vielä tämän hankkeen päättymisen jälkeen.

### **Vedenkorkeus- ja meriolosuhtetiedot**

Merikuljetusten kustannustehokkuutta voidaan nostaa hyödyntämällä vedenkorkeuden mukaan muuttuvaa väylän kulkusyvyvyyttä ja tarjoamalla aluksille korkealaatuista meriolosuhtetietoa. Käytännön ongelmaksi ovat muodostuneet riittävän laadukkaiden ja pitkäaikaisten vedenkorkeusennusteiden puuttuminen sekä vaihtelevilla menettelyillä tapahtuva tietojen jakelu alusten ja luotsien käyttöön. Projektissa tutkittiin vedenkorkeusennusteiden laadun parantamista uudella parviennustemenettelyllä, josta saatiin lupaavia tuloksia. Tietojen välitystä kehitettiin laajentamalla AIS:n ASM-viesteihin pohjautuvaa digitaalista jakelua, jolla vedenkorkeus- ja meriolosuhtetiedot voidaan toimittaa suoraan alusten komentosiltilaitteille standardimuotoisina. Projektissa toteutettu uusi vedenkorkeuden laskentamenettely tehtiin Ilmatieteenlaitoksen toimesta. Tietojen jakelun kehittäminen tehtiin osana Liikenneviraston AIS-järjestelmän kehitystyötä. Tietojen keräystä ja jakelua tutkittiin hankkimalla älyväylille erillisiä paikallisesti lähetäviä meriolosuhte- ja vedenkorkeusantureita (pohjakaikuanturit), joilla saatiin referenssitietoa ja täydennettyä tietojen välitystä. Saadut kokemukset osoittivat testatut menettelyt toimiviksi. AIS:n kautta tapahtuvaa tiedonjakelua jatketaan osana kansallista alusliikenne- ja AIS-palvelua. Vedenkorkeusennusteiden laadun ja ajallisen kattavuuden parantamisen työtä tullaan myös jatkamaan tavoitteena saavuttaa muuttuvan vedenkorkeuden tehokkaaseen hyödyntämiseen tarvittava korkea laatuaso.

### **Turvalaitepoikkeamien ja merivaroitustietojen digitaalinen välitys**

Projektissa selvitettiin turvalaitteiden vika- ja poikkeamatietojen digitaalista välitystä alusten komentosiltalaitteille (ECDIS). Poikkeamatietoja välitettiin VTS-keskusten ja Turku Radion toimesta kansallisen AIS-järjestelmän kautta AIS:n AtoN-viesteinä suoraan aluksen komentosiltalaitteille. Menettely todettiin yleisesti toimivaksi, vaikka eräissä vanhemmissa ECDIS-laitteissa suurempi määrä yhtäaikaista turvalaiteviestejä aiheutti haittoja ECDIS-laitteen käyttöön. Palvelun operatiivista käyttöä jatketaan merivaroitustoiminnassa merivaroitusharjoitusten mukaisesti. Palvelua kehittämistä jatketaan IHO:n S-124 -standardin puitteissa.

### **Alus ja ECDIS pilotointi / testaus**

Hankkeen II vaiheessa jatkettiin uusien tai jatkokehitettyjen tietotuotteiden käytön määrittelyä käytettävyyden osalta ja luotiin edellytykset testaamiselle loppukäyttäjän ympäristössä. Projektissa päädyttiin käyttämään testialustana avoimen lähdekoodin ns. ECS-sovellusta, joka toiminnoiltaan ja ulkoasultaan muistuttaa virallista, "IMO-hyväksyttyä" ECDIS-karttalaitetta. Projektin alkuvaiheessa haasteeksi muodostui osaavan ja avoimeen lähdekoodiin perustuvan sovelluksen kehittämisestä kiinnostuneen toimittajan löytäminen. Pilotin toteutuksen hankinnassa tapahtuneiden viivästysten vuoksi jäi toisen vaiheen toteutukselle aikaa vain n. 5 kuukautta suunnitellun reilun vuoden sijasta.

Projektin toteutuksen aikana ECS-sovellukseen rakennettiin lisäosa, jonka avulla syvyysmalli voidaan esittää karttanäytöllä elektronisen ENC-merikartan rinnalla. Sovelluksen lisäosan kehittämisen aikana sovittiin alustavasti, että oman simulaattoritestauksen lisäksi sovelluksen ja syvyysmallien testaamista tehdään tietyissä yhteistyöhankkeissa vuoden 2019 puolella.

## **3.6 OSAHANKE 6: Asiakasvuorovaikutuksen digitalisointi**

Osahankkeen yhtenä tavoitteena oli digitalisoida Liikenneviraston ja ELY-keskusten liikenne-vastuualueen keskeisimmät viranomaispalvelut yhteistyössä ELY ja KEHA-keskuksen (kehittämisen- ja hallintokeskus) kanssa. Käytännössä hankkeessa keskityttiin Pirkanmaan ELY-keskuksen keskitettyjen lupapalveluiden (KAP) lupaprosessien ja -järjestelmien kehittämiseen sekä tienpidon lupien sähköisen asiointin kehittämiseen.

Hankkeessa tarkasteltiin lupiin liittyviä poikkihallinnollisia prosesseja laajasti ja osallistettiin eri osapuolia suunnittelutyöhön prosessin sujuvoittamiseksi. Hankkeessa luotiin edellytyksiä sille, että tienpidon lupaprosesseja voidaan hoitaa jatkossa täysin sähköisesti. Palvelut suunniteltiin asiakaslähtöisesti hyödyntäen palvelumuotoilua.

Konkreettisina tuloksina olivat liikenteen erikoiskuljetuslupien ja tienpidon lupien sähköinen asiointi. Kehitetty sähköisen palvelun alusta hyödyntää mm. yhteiskäyttöisiä Suomi.fi-palveluita, jonka päällä tulevaisuuden sähköisiä asiointipalveluita voidaan jatkossa rakentaa.

Hankkeen päättyessä sähköisen asiointin alustalta on julkaistu sähköinen palvelu johto- ja kaapelilupien hakemiseen sekä erikoiskuljetuslupien hakemiseen. Kehitys muiden lupien sähköisen asiointin osalta jatkuu vuoden 2019 aikana.

Osahankkeen toisena tavoitteena oli kehittää modernit asiakasvuoro-vaikutuksen mahdollistavat sähköiset kanavat ja niihin liittyviä tukipalveluita, palautteiden sekä väylien kuntoon ja liikenteeseen kohdistuvien havaintojen ilmoittamiseen ja jakamiseen. Käytännössä yhteistyötä tehtiin Pirkanmaan ELY-keskuksen liikenteen asiakaspalvelun kanssa, joka tuottaa asiakaspalvelua Liikennevirastolle.

Konkreettisenä tuloksena suunniteltiin asiakaslähtöinen konsepti ja toteutettiin konseptia toteuttava palvelu Palauteväylä.fi (<https://palautevayla.fi>), joka otettiin käyttöön kesällä 2018.

Taustalla uudistettiin ja yhtenäistettiin palautteiden käsittelyprosessia organisaatioissa. Hankkeen päättyessä sähköisen kanavan kautta saatu palautetieto on laadukkaampaa (sisältäen mm. paikkatiedon), ja se tallentuu keskitetysti palautejärjestelmään, josta palautetieto on hyödynnettävissä toiminnan kehittämiseen. Palauteprosessi on myös sovitettu osaksi urakkaviesteihin liittyvää prosessia, jolla ohjataan alueurakoitsijoiden töitä teiden hoidossa.

Liikenteen asiakaspalvelulla on hankkeen tuloksena entistä paremmat työvälineet asiakasyhteydenottojen sujuvaan käsittelyyn. Saadun loppukäyttäjäpalautteen perusteella uudistus ja järjestelmän käyttöönotto oli onnistunut, ja se otettiin vastaan hyvin.

Palauteprosessia ja järjestelmää kehitetään jatkossakin asiakaspalautetta ja loppukäyttäjiä kuunnellen.

Osahankkeen kolmantena tavoitteena oli digitalisoida Liikenneviraston hallinnollinen asiankäsittely ja siirtyä sähköiseen toimintamalliin mm. lupa-, päätös- ja lausuntoprosessien osalta, sekä mahdollistaa sähköinen asiointi ja kilpailuttaminen.

Kyseessä oli Liikenneviraston sisäinen digiloikka, jossa siirryttiin pitkälti paperisista hallinnollisista prosesseista sähköisiin.

Konkreettisinä tuloksina otettiin käyttöön sähköinen asianhallinta ja organisaatio siirtyi sähköiseen asiankäsittelyyn. Asioiden kirjaamisesta paperimuodossa diaariin luovuttiin. Asiakirjojen sähköinen allekirjoitus otettiin käyttöön. Asianhallintajärjestelmälle haettiin ja saatiin pysyvä sähköisen arkistoinnin lupa. Toteutus täyttää Arkistolaitoksen SÄHKE2-vaatimukset.

Kauppa-alustukien hakemiseen ja käsittelyyn kehitettiin sähköinen asiointipalvelu ja sähköisen kilpailuttamisen ratkaisu otettiin käyttöön. Lisäksi uusittiin Liikenneviraston erilaisia verkkopalveluita vastaamaan asiakastarpeita ja nykypäivän vaatimuksia.

## 4 Tulevaisuus

Digitalisaatiohankkeen luoman pohjan ansiosta olemme kypsempiä hyödyntämään teknologiaa, kehittämään analytiikkaa, hyödyntämään tietoja, valmistautumaan keinoälyn soveltamiseen tulevaisuudessa.

Tuleville vuosille on hahmoteltu seuraavia digi-aihoita, joita osaamisen ja taitotason nosto mahdollistaa:

- **Uusien tietolähteiden laaja hyödyntäminen ja tietojen yhdistäminen väylänpidon analytiikassa**
  - Tietoja kerätään jatkossa kolmella eri tasolla: väylämittaukset, erilaiset väyliä käyttävät ajokalustot (ns. fleetit) sekä joukkoistettuna ajoneuvot ja älypuhelimet
  - Tietoja kerätään koko verkolta mahdollisimman kattavasti ja ajantasaisesti ja tiedot yhdistetään analytiikan ja väylänpidon päätöksenteon tueksi
- **Liikenneifran ja liikenteen ilmiöiden laaja-alainen mallintaminen proaktiivisen väylänpidon perustaksi**
  - Väylien käyttäytyminen ja kuluminen mallinnetaan nykyistä tarkemmin ja sitä seurataan jatkuvan, kattavan ja ajantasaisen monitoroinnin kautta
  - Väylien käyttäytymisen ja kulumisen poikkeaminen mallien ennusteesta tunnistetaan automaattisesti ja reaaliaikaisesti
- **Tekoälyn kehittäminen ja hyödyntäminen väylänpidossa**
  - Väylien vaatimat sekä kiireelliset että pidemmän aikavälin toimenpiteet tunnistetaan, suunnitellaan ja ehdotetaan automaattisesti hyödyntäen laaja-alaista reaaliaikaista tietopohjaa ja tekoälyä
  - **Liikenneifran virtuaalinen kaksonen**
  - Laajan tiedonkeruun, mallintamisen ja analytiikan kehittämisen seurauksena väyläverkosta voidaan rakentaa virtuaalinen kaksonen, jonka avulla voidaan seurata ja ennakoida muutoksia ennen kuin niitä on itse väylillä mahdollista havaita
  - Virtuaalinen kaksonen rakennetaan ensimmäisessä vaiheessa runkoverkolle
  - **Liikenneifran omistajien ja ICT-sektorin yhteistyö liikenteen automatisaation edistämiseksi**
  - Varmistetaan liikenneifran ja kunnossapidon laatu sen tasoiseksi, että se mahdollistaa automaattisen liikenteen

- 
- Varmistetaan että liikenneinfraan voidaan asentaa tarvittavat kaapelit ja tietoliikennelaitteet automaattisen liikenteen mahdollistamiseksi
  - Luodaan liikennesektorin ja ICT-sektorien toimijoiden kesken yhteistyön toimintamalli, joka mahdollistaa tehokkaan kehittämisen koordinoinnin, vastuunjaon ja tietojen yhteiskäytön automaattisen liikenteen edistämiseksi







ISSN 2490-0745  
ISBN 978-952-317-675-1  
[www.vayla.fi](http://www.vayla.fi)