

strateginen TUTKIMUS



**Rannikkovedet paineen
alla – Suomenlahden
suojelu geopoliittisen
tilanteen ja ympäristön
muutoksissa (CoWup)**

Tilannekuvaraportti 2025



SUOMEN AKATEMIA

1. Tiivistelmä

Rannikkovedet paineen alla - Suomenlahden suojelu geopoliittisen tilanteen ja ympäristön muutoksissa (CoWup) -hankkeessa tunnistetaan, analysoidaan ja kvantifioidaan Suomenlahden meriympäristöön kohdistuvia riskejä muuttuvassa geopoliittisessa tilanteessa. Hankkeessa luodaan tietoon pohjautuvia skenaarioita ympäristöriskeihin liittyen ja analysoidaan riskeihin liittyviä syy-seuraussuhteita. Hankkeessa kehitetään olemassa olevia ja luodaan uusia menetelmiä ja malleja, joiden avulla voidaan arvioida riskien vaikutuksia meriympäristöön huomioiden myös niihin liittyvät epävarmuudet. Tämä tukee hätätilanteisiin varautumista ja pitkän aikavälin riskienhallintaa Suomenlahdella ja muilla rannikkoalueilla.

CoWup on tieteidenvälinen hanke, joka yhdistää turvallisuustutkimuksen meren- ja ympäristöriskien tutkimukseen. Sidosryhmäyhteistyö on avainasemassa CoWup-hankkeessa ajankohtaisen ja relevantin tutkimustiedon tuottamiseksi ja se tukee geopoliittisesta tilanteesta johtuvien ympäristöriskien syy-seuraussuhteiden ymmärtämistä ja tarvittavien toimenpiteiden määrittelyä.

2. Yhteiskunnallinen haaste



Kuva 1. Suomenlahden kohdistuvia riskejä.

Rannikkovesiin kohdistuu useita ihmisen toiminnan aiheuttamia paineita, kuten rehevöityminen, saastuminen ja ilmastonmuutos. Nykyinen vaikeasti ennakoitava geopoliittinen tilanne Itämerellä ja maailmanlaajuisestikin sekä erityisesti Venäjän sota Ukrainaa vastaan, on lisännyt ympäristöön

kohdistuvia riskejä Suomenlahdella. Lisääntynyt epävarmuus liittolaissuhteissa ja rajoja ylittävässä yhteistyössä voi vaikuttaa kykyyn ennaltaehkäistä ympäristövahinkoja tai lieventää niiden seurauksia.

CoWup-hankkeessa rakennetaan skenaarioita, joiden avulla voidaan ymmärtää ja arvioida nykyisestä geopoliittisesta tilanteesta johtuvia meriympäristöön kohdistuvia riskejä. Esimerkkinä skenaarioista ovat alueella etenevän eskalaation myötä tapahtuva yhtäaikainen kriittisen infrastruktuurin tuhoutuminen ja kemikaalipäästö sekä Venäjän sotatalouden prioriteetin takia teknologisen kapasiteetin ja ympäristöpolitiikan merkityksen laskusta johtuva Suomenlahtea ja Itämeren kuormittavien piste- ja hajapäästöjen lisääntyminen. Lisäksi analysoidaan riskeihin liittyviä syy-seuraussuhteita ja identifioidaan toimenpiteitä, joiden avulla riskejä, ja niiden toteutuessaan aiheuttamia vahinkoja, voitaisiin pienentää. Esimerkkinä kohdennetuista riskejä vähentävistä toimenpiteistä on varautuminen samanaikaisiin sabotaaseihin, onnettomuuksiin ja luonnononnettomuuksiin niin, etteivät yhteiskunnan kriittiset toiminnot ole vaarassa ja viranomaisten reagointikyky laske.

Hankkeessa kehitetään mallijärjestelmä, jonka avulla pystytään arvioimaan haitallisten aineiden ja ravinteiden kulkeutumista sekä niiden aiheuttamia ekosysteemitason vaikutuksia Suomenlahdella ja muilla rannikkomerillä. Mallijärjestelmässä yhdistyvät fysikaalinen ja biogeokemiallinen mallinnus sekä kehittyneet tilastolliset menetelmät. Yhdistämällä mallijärjestelmään tietämys laskennallisesta ekotoksikologiasta luodaan kokonaisuus, jolla voidaan määrittää kemiallisten seosten myrkyllisyys meressä, ja arvioida niiden vaikutukset meriekosysteemiin.

Hankkeessa tarkastellaan myös mallinnukseen ja mallituloksiin liittyviä epävarmuuksia. Puutteelliset lähtötiedot, monimutkaisten prosessien yksinkertaistaminen sekä alueellisen ja ajallisen erottelukyvyn rajoitteet vaikuttavat tulosten luotettavuuteen. Epävarmuuksien tunnistaminen, kvantifiointi ja kommunikointi ovat keskeinen osa CoWup-hankkeen mallinnus- ja menetelmäkehitystyötä, jotta ne pystytään huomioimaan tulosten tulkinnassa sekä niihin liittyvissä päätöksentekoprosesseissa.

Hankkeessa tehdään tiivistä yhteistyötä eri sidosryhmien kanssa, jotta kehitettävät menetelmät, mallit ja niiden tulokset saadaan laajasti käyttöön. Hankkeiden tuottaminen menetelmien käyttö osana Ilmatieteen laitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen parhaita käytänteitä takaa myös hankkeen vaikuttavuuden sen päättymisen jälkeen. Laajalla sidosryhmäyhteistyöllä edistetään sitä, että hankkeen tulokset tukevat rannikon merellisten luonnonvarojen käyttöä ja hoitoa taloudellisesti, ympäristöllisesti sekä sosiaalisesti kestäväällä tavalla.

CoWup-hanke vastaa erityisesti Vesi hyvinvoinnin, turvan ja rauhan elementtinä (WAVE) -ohjelman vesivastuullisuutta ja vesiturvallisuutta koskeviin teemoihin. CoWup on mukana rakentamassa tietopohjaa sekä kehittämässä uusia menetelmiä ja valmiuksia näitä teemoja edistävien ratkaisujen luomiseen.

CoWup-hankeen tavoittelemien yhteiskunnallisten vaikutusten saavuttamiseksi CoWup-konsortio on määritellyt neljä vaikuttavuustavoitetta.

Tavoite 1: Ymmärrämme paremmin kiristyneen geopoliittisen tilanteen ja siihen liittyvien epävarmuuksien aiheuttamia riskejä Suomenlahdella.

Tavoite 2: Ympäristöön kohdistuvien haitallisten tapahtumien vaikutusten arvioimiseen on käytettävissä ajantasaisia malleja ja menetelmiä, joilla pystytään huomioimaan myös epävarmuudet.

Tavoite 3: Lisäämme ymmärrystä kemikaalioseosten toksisuudesta meriympäristössä ja kehitämme kykyä mallintaa niiden kulkeutumista ja vaikutuksia meriekosysteemiin.

Tavoite 4: Parannamme yhteiskunnan kykyä varautua Suomenlahden ja muiden rannikkoalueiden meriympäristöön kohdistuviin riskeihin.

WAVE-ohjelman hankkeet luovat monipuolisen kokonaisuuden vesiturvallisuuden ja vesivastuullisuuden teemoista. WAVE-ohjelman puitteissa tehtävä yhteistyö edistää sekä ohjelman että sen hankkeiden vaikuttavuustavoitteiden saavuttamista. Yksittäisistä hankkeista erityisesti Waterways-hankkeen meriliikenteeseen ja -infrastruktuuriin liittyvät teemat linkittyvät CoWup-hankkeen tavoitteisiin 1 ja 2 ja niiden osalta on mahdollisuuksia tutkimusyhteistyöhön ja yhteiskehittämiseen hankkeiden välillä.

3. Tutkimuksen nykytila (state of the art)

Hankkeen tutkijat ovat osallistuneet turvallisuustutkimuksen kehittämiseen erityisesti kansainvälistä kauppaa sekä raaka-aineiden ja hyödykkeiden virtoja käsittelevien empiiristen tutkimusten kautta. Hankkeessa hyödynnetään pitkäaikaista syventymistä suurvaltojen, kuten Venäjän, geopoliittiseen ("pakottava") ja -ekonomiseen ("suostutteleva") vaikuttamiseen erilaisten materiaalien keinojen (virtojen) kautta. Muuttuva geopoliittinen tilanne nostaa keskiöön perinteisten taloudellisten vaikutus- ja painostuskeinojen rinnalle laajan kirjon ns. hybridivaikuttamisen tapoja sekä myös suoran ja avoimen väkivaltaisen toiminnan. Tähän kokonaisuuteen lukeutuu myös tahallinen tai sivuvahinkona syntyvä ympäristön pilaaminen tai -tuhonta.

Ympäristön tuominen osaksi turvallisuustutkimuksen ydintä niin saastumisen kuin ilmastonmuutoksen kautta katsottuna on hankkeen merkittävä tieteellinen kontribuutio. Turvallisuustutkimuksen ja geopoliittisen vaikuttamisen alan asiantuntijahaastattelujen pohjalta hankkeessa luodaan pohjaa laajemmalle hankkeessa identifioitujen sidosryhmän skenaariotyöskentelylle, jossa arvioidaan ja analysoidaan geopoliittisen tilanteen synnyttämiä Suomenlahtea koskevia ympäristöriskejä. Tämä empiria syventää teoreettista ymmärrystä

vaikuttamisen keinoista geoeconomian ja hybridivaikuttamisen leikkauspisteessä.

CoWup soveltaa tutkimuksessaan International Risk Governance Councilin (IRGC) systeemisten riskien hallintaan suosittellemaa kehikkoa. Hanke tuo uutta ymmärrystä ja ulottuvuutta IRGC:n riskienhallintasykliin soveltamalla sitä geopoliittisen tilanteen aiheuttamiin riskeihin, toistamalla syklin hankkeen aikana kaksi kertaa, jolloin riskiskenaariot ja –analyysit päivittyvät suhteessa sekä hankkeessa opittuun että yhteiskunnallisen tilanteen muutoksiin, ja tuomalla uudenlaiset osallistavat menetelmät osaksi riskinhallintaa.

Meren fysiikan ja biogeokemian osalta projektissa käytetään NEMO-ERGOM mallijärjestelmää, joka on Itämerellä laajasti käytetty ja sillä tuotetaan esimerkiksi EU:n Copernicus meripalveluiden operatiivinen meriennuste Itämerelle. OpenDrift kulkeutumismallia käytetään myös laajasti Euroopassa, operatiivisessa käytössä se on esimerkiksi Norjassa, ja tutkimuskäytössä Itämerellä. Tässä projektissa sen käyttöä laajennetaan kemikaalien leviämisen mallintamiseen Itämerellä. Rannikon kokonaiskuormitusmalli FICOSia käytetään Suomessa ravinnepäästöjen ja niiden muutosten vaikutusten arviointiin mm. ympäristölupa viranomaisten toimesta. Tällä hetkellä malli kuitenkin rajoittuu Suomen talousvyöhykkeelle ja hankkeessa se laajennetaan kattamaan koko Suomenlahti.

Vaikka nämä nykyiset yksittäiset mallijärjestelmät ovat alansa huippua, niiden tuottama tieto ja kytkentä toisiinsa Suomenlahden alueella on kuitenkin alueellisesti ja toiminnallisesti hajanaista. Hankkeen avulla mallien (yhteis)toiminnallisuus koko kohdealueella varmistetaan ja niihin tuodaan ympäristöriskiskenaarioiden edellyttämiä toiminnallisuuksia, mikä edistää valmiutta kohdata uhkia ja lisää mallien hyödynnettävyyttä nopeasti kehittyvissä tilanteissa.

4. Monitieteinen yhteistyö

CoWup on tieteidenvälinen hanke, joka yhdistää turvallisuustutkimuksen meren- ja ympäristöriskien tutkimukseen kohonneiden uhkien analysoimiseksi Suomenlahdella. Hankkeen tutkijat tulevat kahdesta valtion tutkimuslaitoksesta (Ilmatieteen laitos ja Suomen ympäristökeskus) sekä Helsingin yliopiston kahdesta osastosta (Aleksanteri-instituutti sekä Matematiikan- ja tilastotieteen osasto). Lisäksi partnerina on Demos Helsinki. Tieteidenvälistä yhteistyötä hankkeessa tehdään sekä partnerilaitosten sisällä että partnereiden välillä.

Hankkeen kansalliset ja kansainväliset tutkimusyhteistyökumppanit edustavat laajalti turvallisuustutkimusta sekä Itämeren ja muiden reunamerien tutkimusta. Mallien ja menetelmien kehitystyötä tehdään yhdessä tutkimusyhteistyökumppaneiden kanssa. CoWup-hankkeessa käytettävät avoimen lähdekoodin merimallit ovat käytössä useissa

kansallisissa ja kansainvälisissä hankkeissa, joihin Ilmatieteen laitos ja Suomen ympäristökeskus osallistuvat. Näiden hankkeiden tuloksia voidaan hyödyntää myös osana CoWup-hankkeessa tehtävää mallikehitystyötä.

CoWup-hankkeessa rakennettavat skenaariot sekä arviot meriympäristöön kohdistuvista riskeistä ja niihin liittyvistä syy-seuraussuhteista tuottavat tietoa myös muille WAVE-ohjelman hankkeille. WAVE-ohjelman muista hankkeista, erityisesti Waterways-hankkeesta tehtävä meriliikenteen turvallisuuden sekä riskeihin ja niiden muutoksiin liittyvä tutkimus tukee CoWup-hanketta.

5. Vuorovaikutus ja vaikuttavuuden edistäminen

Geopoliittisen tilanteen muutosten sekä riskien ja niiden toteutuessa meriekosysteemivaikutusten ymmärtäminen edellyttää laajaa sidosryhmäyhteistyötä. Vuorovaikutuksen tavoitteena on saavuttaa monipuolinen ymmärrys geopoliittisen tilanteen ja siinä tapahtuvien muutosten vaikutuksesta Suomenlahteen kohdistuviin ympäristöriskeihin sekä edesauttaa niihin varautumista.

Vuorovaikutus toteutetaan monimuotoisesti haastatteluin, tapaamisoin ja työpajojen avulla (RiskWise eli riskiviisas-työpajat ja Policy Operations Room (POR eli Poliitiikkaohjauksen tilannehuone).

CoWup-hankkeen vaikuttavuutta edistetään myös viestinnällä, järjestämällä sidosryhmäseminaareja ja -konferensseja, joissa voidaan viestiä hankkeen tutkimuksesta, keskustella sekä tuottamalla koulutusmateriaalia ja -tilaisuuksia, joissa opetetaan hankkeesta kehitettyjen menetelmien ja työkalujen käyttöä.

Sidosryhmäyhteistyötä tehdään myös muiden WAVE-ohjelman hankkeiden kanssa. Hankkeiden yhteisiä sidosryhmiä ovat mm. ministeriöt, joiden kanssa vuorovaikutustyötä tehdään hankkeiden lisäksi ohjelmatasolla. Lisäksi CoWup- ja Waterways-hankkeilla on yhteisiä sidosryhmiä meriliikenteen sekä haitallisten aineiden päästöjen osalta. Näihin teemoihin liittyvistä sidosryhmätapaamisista ja -työpajoista jaetaan tietoa hankkeiden välillä ja osaa tapahtumista tullaan suunnittelemaan myös hankkeiden välisenä yhteistyönä.