



# MaaRaksan konseptipilotti pohjusti sähköisen syvävetopuristimen kehittämistä

21.10.2026

MaaRaksa-hankkeessa toteutettu sähköisen syvävetopuristimen esiselvitys ja konseptipilotti yhdistivät yritysten kehittämistarpeet SEAMKin materiaalitestauksen ja digitaalisen valmistuksen osaamiseen. Pilotin tuloksena hahmottui jatkokehityksen suunta, jossa puristintekniikkaa, prosessinohjausta ja materiaalien käyttäytymisen tutkimusta tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena. Työ loi pohjaa mahdolliselle jatkotutkimukselle ja tuotekehitykselle.

# Yritystarpeesta kehittämiskohteeksi

MaaRaksa-hankekokonaisuudessa vahvistettiin Etelä-Pohjanmaan maanrakennus- ja rakennusalan pk-yritysten elinvoimaa sekä uudistettiin SEAMKin rakennuslaboratorion tutkimus-, kehittämis- ja opetusympäristöä. Yritysten tarpeita selvitettiin haastatteluilla ja yrityskohtaisilla keskusteluilla. Niiden perusteella valmisteltiin kokeiluja ja jatkokehityksen aiheita. Sähköinen syvävetopuristin oli yksi hankkeen demoaiheista (Seinäjoen ammattikorkeakoulu, i.a.).

Syvävetopuristimen kohdalla MaaRaksan työ painottui esiselvitykseen ja konseptipilotointiin. Tarkastelun kohteena oli, millaisista teknisistä ja tutkimuksellisista osista täysin sähköinen syvävetoratkaisu voisi muodostua ja mitä sen jatkokehittäminen edellyttäisi. Konseptivaiheessa koottiin yhteen puristimen, sähköisen voimansiirron ja digitaalisen ohjauksen kehittämistarpeita. Tuloksena syntyi lähtökohtia laajemmalle yritysten ja tutkimusorganisaation yhteistyölle.

Aihe kytkeytyi MaaRaksan investointihankkeeseen materiaalien testauksen ja koneenrakennuksen kautta. Rakennuslaboratorion kehittäminen vahvisti valmiuksia tutkia metallien käyttäytymistä ja tukea yritysten tuotekehitystä. Syvävetopuristimen konseptissa samaa osaamista tarkastellaan valmistusprosessin näkökulmasta: miten materiaalin ominaisuudet voidaan yhdistää koneen liikkeisiin ja ohjaukseen?

## Sähköinen puristus ja vastavoima samaan kokonaisuuteen

Syväveto on levynmuovausmenetelmä, jolla valmistetaan kolmiulotteisia kappaleita metallilevystä. Konseptipilotissa tarkasteltiin täysin sähköistä ratkaisua, jossa sekä puristus että vastavoima toteutettaisiin sähköisesti. Mahdollisissa jatkohankkeissa voitaisiin selvittää, miten koneen voimantuotto yhdistetään tarkasti hallittavaan prosessiin ja sen digitaaliseen seurantaan.

Konseptin keskeinen kysymys on, miten sähköinen voimansiirto, servoteknologia ja ohjaus toimivat yhdessä syvävedon vaatimissa kuormituksissa. Servoteknologialla tarkoitetaan tässä ohjattua käyttöä, jolla koneen liikettä voidaan säätää halutun toimintatavan mukaisesti. Pelkän koneen rakenteen rinnalla on siksi tarkasteltava ohjelmistoja, mittaamista ja prosessin säätöä.

Jatkokehitykselle asetettuja tavoitteita ovat energiatehokkuus, prosessin hallittavuus ja tuotannon automatisointi. Esiselvitys nosti nämä arvioitaviksi kysymyksiksi. Niiden toteutuminen on myöhemmin osoitettava simuloinneilla ja kokeellisilla mittauksilla. Energiatehokkuuden arviointi edellyttää esimerkiksi vertailukelpoista tietoa siitä, kuinka paljon energiaa tarvitaan saman valmistustehtävän suorittamiseen.

## Materiaalitestauksesta digitaaliseen valmistukseen

MaaRaksan investointihankkeessa modernisoitiin rakennuslaboratorion Zwick Z400 -yleisaineenkoetuslaite. Sen ohjaus-, mittaus- ja hydraulikkatekniikkaa uudistettiin, mikä vahvisti metallien veto-, puristus- ja taivutuskokeiden toteuttamista sekä yritysten laadunvarmistusta ja tuotekehitystä. Laitteisto jää hankkeen jälkeen tutkimus-, kehittämis- ja opetuskäyttöön.

Materiaalitestauksen yhteys syvävetokonseptiin on tutkimuksellinen. Jatkokehityksessä voidaan selvittää, millaista lähtötietoa materiaalien mekaanisista ominaisuuksista tarvitaan prosessin suunnitteluun ja simulointiin. Yleisaineenkoetuslaitteella tehtävät materiaalikokeet ja varsinaisen syvävetopuristimen toimintakokeet palvelevat eri kysymyksiä, mutta niiden tuloksia voidaan tarkastella yhdessä valmistusprosessia kehitettäessä.

Mahdollisissa jatkohankkeissa voitaisiin hyödyntää FEM-simulointia, digitaalista kaksosta sekä sensorointia ja datankeruuta. FEM eli elementtimenetelmä on laskennallinen tapa tarkastella esimerkiksi materiaalin muodonmuutoksia ja kuormituksia. Digitaalisen kaksosen avulla voitaisiin kehittää fyysiseen prosessiin kytkeytyvää digitaalista mallia, jonka tarkentamisessa hyödynnettäisiin mittaustietoa.

Jatkotutkimuksessa voitaisiin selvittää myös tekoälypohjaisen parametrien optimoinnin ja värähtelyn hyödyntämisen mahdollisuuksia syvävedossa. Tällöin tutkittaisiin esimerkiksi, miten prosessin säätöarvot ja värähtely vaikuttavat kappaleen laatuun ja muovauksen onnistumiseen. MaaRaksan konseptipilotin tehtävä oli jäsentää kehityskokonaisuutta ja sen tutkimustarpeita. Simulointimallien, ohjelmistojen ja kokeellisen pilotointiympäristön kehittämistä voitaisiin jatkaa myöhemmissä hankkeissa.

## Konseptipilotista jatkotutkimuksen aiheisiin

Pilotin keskeinen tulos oli kehittämisaiheen jäsentäminen kokonaisuudeksi, jossa koneenrakennus ja digitaalinen ohjaus tarvitsevat rinnalleen materiaalitutkimusta. Mahdollisissa jatkohankkeissa voitaisiin tutkia sähköisen puristus- ja vastavoimaratkaisun toteutettavuutta sekä arvioida, millaisia vaatimuksia syvävetoprosessi asettaa koneen rakenteelle, voimansiirrolle ja ohjaukselle.

Jatkotutkimuksessa voitaisiin yhdistää SEAMKin materiaalitestauksen, simuloinnin ja digitaalisen valmistuksen osaamista yritysten koneenrakennus- ja automaatio-osaamiseen. Tutkittavia kysymyksiä olisivat esimerkiksi mittaustiedon hyödyntäminen prosessin säädössä, ohjausjärjestelmän toiminta muuttuvissa kuormituksissa sekä energiatehokkuuden ja valmistettujen kappaleiden laadun todentaminen. Yhteistyö voisi auttaa arvioimaan konseptin soveltuvuutta erilaisiin teollisiin käyttökohteisiin.

Esiselvitys- ja konseptipilotoinnin arvo yritykselle on kehittämisen suunnan selkeytyminen ennen laajempaa toteutusta. Tässä tapauksessa jatkotyön kysymykset liittyvät erityisesti sähköiseen voimantuottoon, ohjauksen ja mittaamisen yhteensovittamiseen sekä hyötyjen todentamiseen. Kysymysten tunnistaminen auttaa rajaamaan sitä, mitä seuraavassa vaiheessa pitää rakentaa, tutkia ja mitata.

MaaRaksan näkökulmasta syvävetopuristimen konseptipilotti osoittaa, miten yrityslähtöinen kehittämisaihe voi edetä hankekauden aikana jatkovalmisteluun. Pilotissa tehty esiselvitys ja konseptin jäsentäminen muodostavat lähtökohdan pidemmälle tutkimus- ja tuotekehitystyölle. Samalla rakennuslaboratorion uudistunut testausympäristö tarjoaa pysyvän perustan tulevalle yritysyhteistyölle.

Artikkeli on laadittu osana MaaRaksa – Uutta suuntaa ja elinvoimaa maanrakennus- ja rakennusalan pk-yrityksiin Etelä-Pohjanmaalla -hankekokonaisuuden tulosten viestintää. Kehittämisen ja investointihankkeet toteutettiin 1.4.2024–30.6.2026. Kokonaisuus on Euroopan unionin osarahoittama, ja rahoituksen myönsi Etelä-Pohjanmaan liitto oikeudenmukaisen siirtymän rahastosta (JTF). Artikkelin laadinnassa on hyödynnetty ChatGPT-työkalua.

Lisätietoa hankkeesta: [Maaraksa](#)

## Lähteet

Seinäjoen ammattikorkeakoulu. (i.a.). MaaRaksa. <https://projektit.seamk.fi/alykkaat-teknologiaat/maaraksa/> **Juha-Matti Arola**

Senior Project Manager

SEAMK

Kirjoittaja toimii SEAMKissa digitalisaation ja älykkäiden teknologioiden hankkeiden parissa. Hän on vastannut MaaRaksa-hankekokonaisuuden projektinhallinnasta ja yrityslähtöisen kehittämistyön koordinoinnista.

Asiasanat: MaaRaksa, syväveto, sähköinen puristin, konseptipilotointi, materiaalitestaus, digitaalinen valmistus, yritysysteistyö