

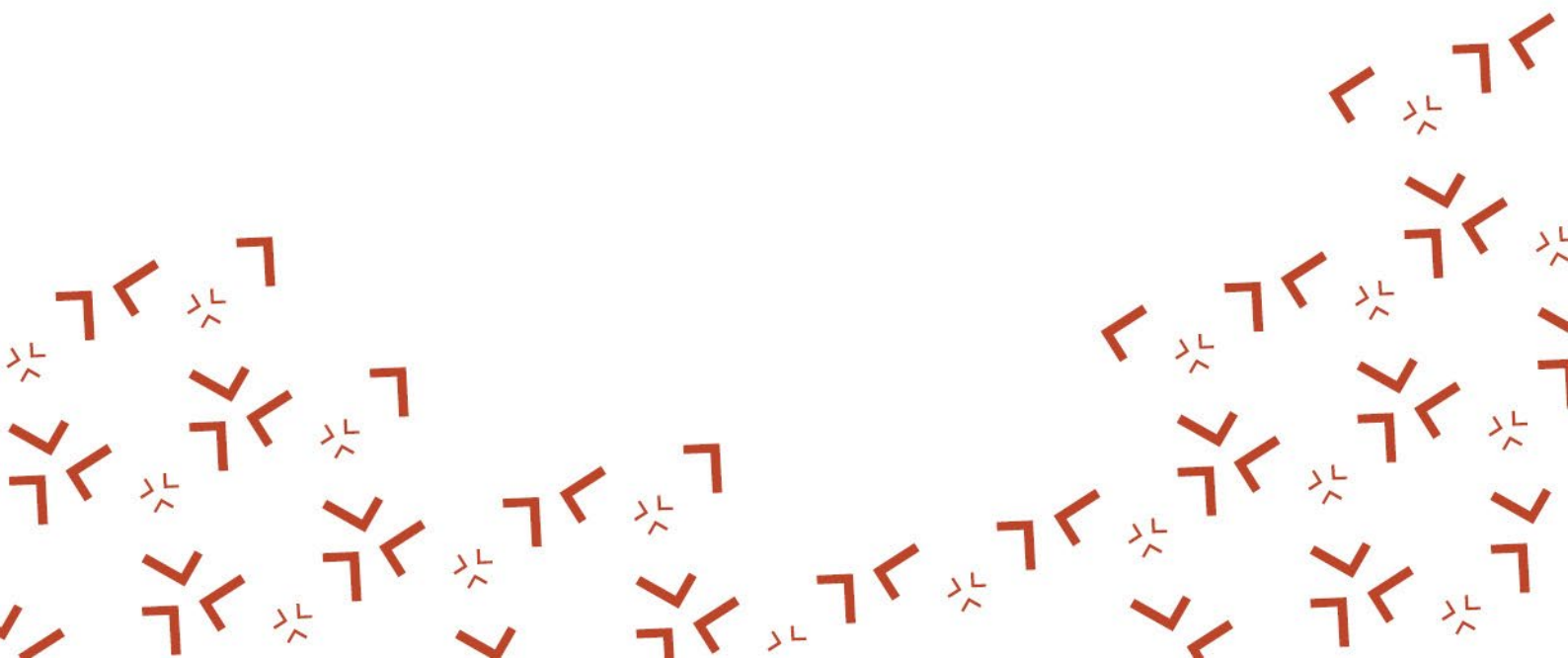
Tämä on alkuperäisen artikkelin rinnakkaistallenne (kustantajan versio).

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat saattavat poiketa alkuperäisestä julkaisusta.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Ruoppa, R., Rautio, P., Vierelä, R. & Kesti, V. 2022. Teräksistä kumppanuutta. Lumen – Lapin ammattikorkeakoulun verkkolehti (2).

URL: <https://www.lapinamk.fi/loader.aspx?id=7a3c5a36-502f-480e-ba22-08cec6929b7a>



Teräksistä kumppanuutta

Raimo Ruoppa, DI, asiantuntija, Uudistuva teollisuus, Lapin ammattikorkeakoulu

Päivi Rautio, Ins. AMK, asiantuntija, Uudistuva teollisuus, Lapin ammattikorkeakoulu

Raimo Vierelä, Ins. AMK, asiantuntija, Uudistuva teollisuus, Lapin ammattikorkeakoulu

Vili Kesti, DI, Senior Specialist, SSAB Europe Oy

Asiasanat: materiaalit, teräs, tuotekehitys, tutkimus- ja kehittämistoiminta, koulutus, testaus, särmäys, muovaus, ammattikorkeakoulut, terästeollisuus, yliopistot, ammatilliset oppilaitokset, yhteistyö, kumppanuus

Materiaalien käytettävyys

Lapin ammattikorkeakoulun rikkovan aineenkoetuksen laboratoriossa on materiaalien mekaanisten ominaisuuksien testaukseen sopivia laitteita kuten veto- ja iskukoelaitteistot sekä ohutlevyn muovattavuuden tutkimuslaitteisto. Materiaalitekniikan tutkimuslaboratoriossa on lisäksi metallografiseen tutkimukseen soveltuvaa kalustoa kuten valomikroskooppi, elektronimikroskooppi sekä kovuusmittauslaitteet. Jokin aika sitten otettiin käyttöön kokonaan uusi oppimisympäristö, Älypaja, jonka laitteisto täydentää materiaalien tutkimusta sisältäen mm. hitsaus- ja plasmaleikkauslaitteet sekä särmäyspuristimen. Älypajasta on kerrottu Pohjoisen tekijät [blogikirjoituksessa](#) (Joutsenvaara, Ruoppa 2021).

Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä on osallistunut vuosien varrella hyvin moniin erilaisiin tutkimushankkeisiin. Takavuosien ”kaivosbuumin” aikoina ryhmä oli mukana kaivosalan hankkeissa, jolloin ryhmän nimikin muuttui trendikkäästi muotoon ”Arctic Steel and Mining” TKI-ryhmä. Nykyisin ryhmä on sulautunut osaamisalojen uudistuksen myötä Arktiset luonnonvarat ja talous-osaamisalueella toimivaan Uudistuvan teollisuuden osaamisryhmään. Kuvassa 1 nähdään laitteita ja ryhmän henkilökuntaa tutkimustyössä.



Kuva 1. Terästen mekaanisten ominaisuuksien testausta Uudistuvan teollisuuden osaamisryhmässä. Kuvissa vetokoe, kovuusmittauslaitteisto ja iskuvasaralaitteisto

Yhteistyö SSAB:n kanssa

SSAB on pitkälle erikoistunut, maailmanlaajuisesti toimiva teräsyhtiö, joka kehittää erikoislujia teräksiä ja on niiden maailmanmarkkinoiden johtava tuottaja. Erikoislujien terästen tutkimuksessa ja kehityksessä myös Lapin ammattikorkeakoulu on ollut vahvasti mukana.

2010-luvun puolivälissä SSAB esitti terästen testauksen luotettavuuden varmistamiseksi ns. toimintajärjestelmän rakentamista, jossa toiminnan edellytetään noudattavan SFS-EN ISO/IEC 17025 laboratoriestandardia ”Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset”. Toimintajärjestelmä saatiin valmiiksi ja SSAB kävi suorittamassa auditoinnin. Toiminnan jatkuvaksi parantamiseksi ja myös standardin vaatimusten mukaisesti toimintajärjestelmän sisäisiä katselmuksia ja ulkoisia auditointeja tehdään säännöllisin väliajoin. Toimintajärjestelmä on osoittautunut erittäin hyväksi työkaluksi ja ilman sitä tuskin olisi enää halukkuutta toimia.

Lapin ammattikorkeakoulu ja SSAB solmivat vuonna 2019 strategisen kumppanuussopimuksen. Sen mukaisesti yhteistyö kohdentuu seuraaville painopistealueille: materiaalien testaamisen jatkuvuus, materiaalien ominaisuuksien määrittely, yhteinen hanketoiminta sekä erilainen koulutusyhteistyö. Kumppanuussopimuksen myötä SSAB:n ja Lapin ammattikorkeakoulun yhteistyö on entisestään syventynyt.

Terästen muovattavuuden kehitys

SSAB:n valmistamien erikoislujien terästen sovelluskohteissa komponenttien valmistus vaatii usein särmäämistä eli levyn taivuttamista. Terästen lujuuden kasvaessa niiden taivutus tulee kuitenkin haasteellisemmaksi, ja on tärkeää tutkia niiden särmättävyyttä ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Tähän on sovellettava ns. täyden mittakaavan kokeita, jotka suoritetaan oikeilla konepajasärmäimillä ja riittävän suurilla näytteillä. Mahdollisuuden tähän on tarjonnut niin ikään kumppanina toimiva ammattiopisto Lappia, jonka laitteita on käytetty testauksessa. Kuvassa 2 nähdään paksujen terästen särmättävyyden testausta. Aiheesta on kerrottu Pohjoisen tekijät [blogikirjoituksessa](#) (Ruoppa 2020).

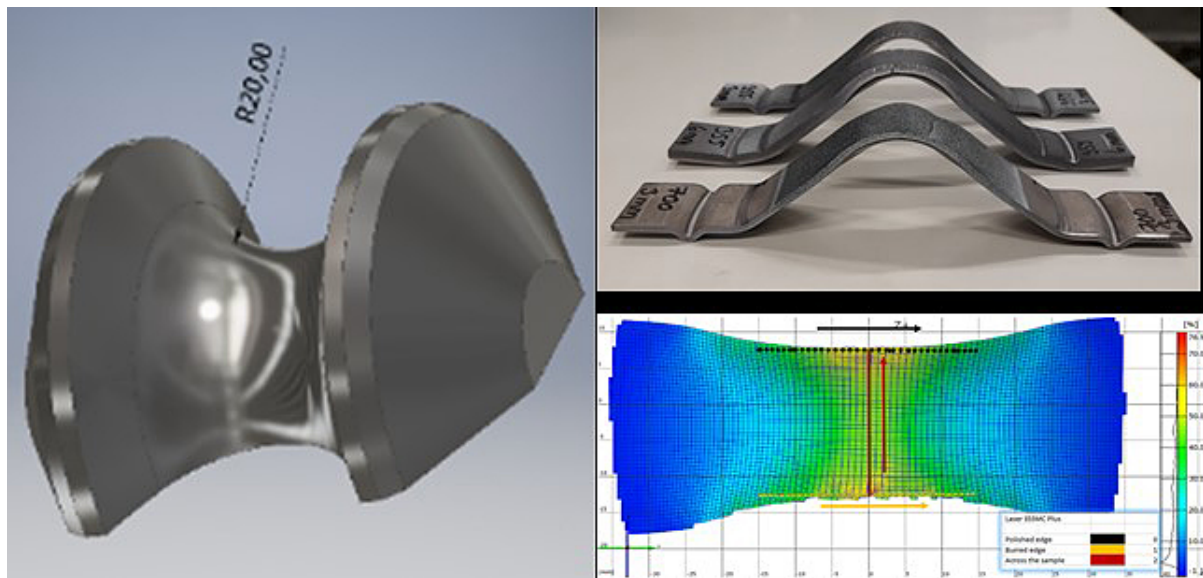


Kuva 2. Särmättävyyden testausta ammattiopisto Lappialla Torniossa

Särmättävyyden lisäksi toinen tärkeä terästen käytettävyyteen liittyvä tutkimuskohde on ohutlevyjen muovattavuus, johon rikkovan aineenkoetuksen laboratoriossa on tarkoitukseen soveltuvat laitteet. Molemmissa on Lapin ammattikorkeakoululla ja SSAB:lla pitkä yhteinen historia jo 2010-luvun alkupuolelta lähtien. Aluksi tehtiin opinnäytetöitä millä hankittiin osaamista ja yhteistyö jatkuu osin yhä samojen henkilöiden osalta. Vuosien saatossa yhteistoiminta jatkui opiskelijatöiden lisäksi suorina palvelututkimuksina sekä hankeyhteistöinä.

Yhteistyölle on ollut tunnusomaista myös jatkuva kehittyminen. Eräs ohutlevyn muovattavuuden erikoistyyppi on levyn leikatun reunan muovattavuus. Jokin aika sitten kehitettiin yhteistyössä SSAB:n kanssa tähän tarkoitukseen joukko uusia tutkimusmenetelmiä, jotka on nyt myös otettu käyttöön testaustoiminnassa. Kuvassa 3 nähdään testausta varten

valmistettu työkalu sekä näytteitä. Aiheesta on kerrottu Pohjoisen tekijät [blogikirjoituksessa](#) (Ruoppa, Vierelä, Rautio 2019).



Kuva 3. Levyn leikatun reunan muovattavuuden testausta: työkalu, näytteitä ja kokeen tuloksena saatu materiaalin venymäjakauma

Muovattavuuden tutkimuksessa on ollut vahvasti kumppanina myös Oulun yliopisto, jossa on osaamista ja laitteita muovauksessa vaikuttavien metallurgisten ilmiöiden tutkimiseen. Lapin ammattikorkeakoulun, SSAB:n ja Oulun yliopiston kesken on vuosien varrella tehty useita yhteisiä tutkimuksia, joiden tuloksia on julkaistu alan lehdissä ja konferensseissa. Jatkoa seuraa hiljattain laaditusta yhteisestä artikkelista ”An approach to describe edge ductility” kesäkuussa Ranskan Lorientissa pidettävään levynmuovauksen kansainvälisen järjestön [IDDRG](#):n konferenssiin, jossa uutta lähestymistapaa levyn leikatun reunan muovattavuuden testaukseen päästään esittelemään myös kansainväliselle tiedeyhteisölle. Mielenkiinnolla odotetaan, millaisen vastaanoton työ saa.

Kumppaneiden kanssa tehty muovattavuuden tutkimus on ollut tärkeää SSAB:n lujien terästen kehitystyössä ja yhteistyön uskotaan jatkuvan tiiviinä myös tulevaisuudessa. Suunnitteilla on muovaukseen keskittyvä julkisrahoitteinen hanke, jossa eräänä tavoitteena on kohottaa myös terästä käyttävien yritysten muovausosaamisen tasoa. Rahoitushakemuksen valmistelu hanketta varten on vireillä ja yritykset toivotetaan lämpimästi tervetulleiksi osallistumaan hankkeeseen. Lisätietoja voi saada artikkelin kirjoittajilta.

Kuvassa 4 nähdään muovattavuuden tutkimukseen osallistuva Lapin ammattikorkeakoulun, SSAB:n ja Oulun yliopiston henkilökunnasta koostuva työryhmä kokoontuneena Kemiin rikkovan aineenkoetuksen laboratoriossa ohutlevyn muovattavuuden tutkimuslaitteiston luona.



Kuva 4. Muovattavuuden tutkimusryhmä vasemmalta oikealle: Timo Kauppi (AMK/OY), Raimo Ruoppa (AMK), Pekka Plosila (OY), Aki-Petteri Pokka (OY), Antti Kaijalainen (OY), Päivi Rautio (AMK), Raimo Vierelä (AMK), Vili Kesti (SSAB), Markus Harrinkoski (AMK)

Lähteet

Joutsenvaara J., Ruoppa, R. 2021. Älypaja – Uusi kehittämis- ja oppimisympäristö konetekniikan koulutus ja TKI-toimintaan. Pohjoisen tekijät blogikirjoitus. Lapin ammattikorkeakoulu 22.9.2021. Viitattu 11.4.2022

<https://www.lapinamk.fi/fi/Esittely/Ajankohtaista/Pohjoisen-tekijat---Lapin-AMKin-blogi?ln=dottwdnc&id=131dc8d9-361c-4f2b-9843-393582e44af4>

Ruoppa R. 2020. Raskaan sarjan terästudkimusta. Pohjoisen tekijät blogikirjoitus. Lapin ammattikorkeakoulu 1.12.2020. Viitattu 11.4.2022

<https://www.lapinamk.fi/fi/Esittely/Ajankohtaista/Pohjoisen-tekijat---Lapin-AMKin-blogi?ln=dottwdnc&id=e8b38310-9c94-48bb-b58c-febf8f45aa71>

Ruoppa, R., Vierelä, R., Rautio, P. 2019. Uusia menetelmiä terästen tutkimukseen. Pohjoisen tekijät blogikirjoitus. Lapin ammattikorkeakoulu 7.12.2019. Viitattu 11.4.2022

<https://www.lapinamk.fi/fi/Esittely/Ajankohtaista/Pohjoisen-tekijat---Lapin-AMKin-blogi?ln=dottwdnc&id=04ace245-c854-48cc-af1c-bbd560d4e75e>