



**Euroopan unionin
osarahoittama**

LAPIN AMK
Lapland University of Applied Sciences



LAPIN LIITTO

Mika Turska Insinööri AMK, Uudistuva teollisuus, Juha-Matti Raappana Insinööri AMK Uudistuva teollisuus, Raimo Vierelä Insinööri AMK Uudistuva teollisuus.

Teräksen hiilijalanjäljen laskennan demonstrointi Lapin AMKin Älypajassa

Teräsrakentaminen on muutoksen edessä. Ympäristötietoisuuden kasvaessa ja säädösten tiukentuessa on selvää, että on aika ottaa askel kohti kestävämpää tulevaisuutta. Lapin alueen teräsrakennusalan pk-yritykset ovat tietenkin automaattisesti myös mukana tässä muutoksessa. ARTEKI-hanke pyrkii vastaamaan tähän haasteeseen tarjoamalla osaamista ja resursseja tämän mahdollistamiseksi. Hanke on saanut mukaan useamman yrityksen pohtimaan oman yrityksensä tuotteen tai palvelun hiilijalanjälkeä ja sen laskemiseen liittyviä kokonaisuuksia.

Teimme hankkeessa ARTEKI ([arkkinen teollinen kiertotalous](#)) hitsausdemonstraation, jossa tarkoituksena oli verrata kahden eri teräslaadun hitsausprosessin hiilijalanjälkeä ja saada näistä konkreettiset tulokset analysoitavaksi.



Kuva 1 Hankkeessa mukana olevat yritykset.

Teräsrakentaminen Lapissa

Teräsrakentaminen on olennainen osa Lapin kone- ja metallialan liiketoimintaa. Pienet ja keski-suuret yritykset kukoistavat alalla, tarjoten palveluitaan niin paikallisesti kuin suurten rakennushankkeiden tarpeisiin. Ympäristötietoisuuden kasvaessa ja sääntelyn tiukentuessa on selvää, että teräsrakenteiden hiilijalanjälki on saatava hallintaan.

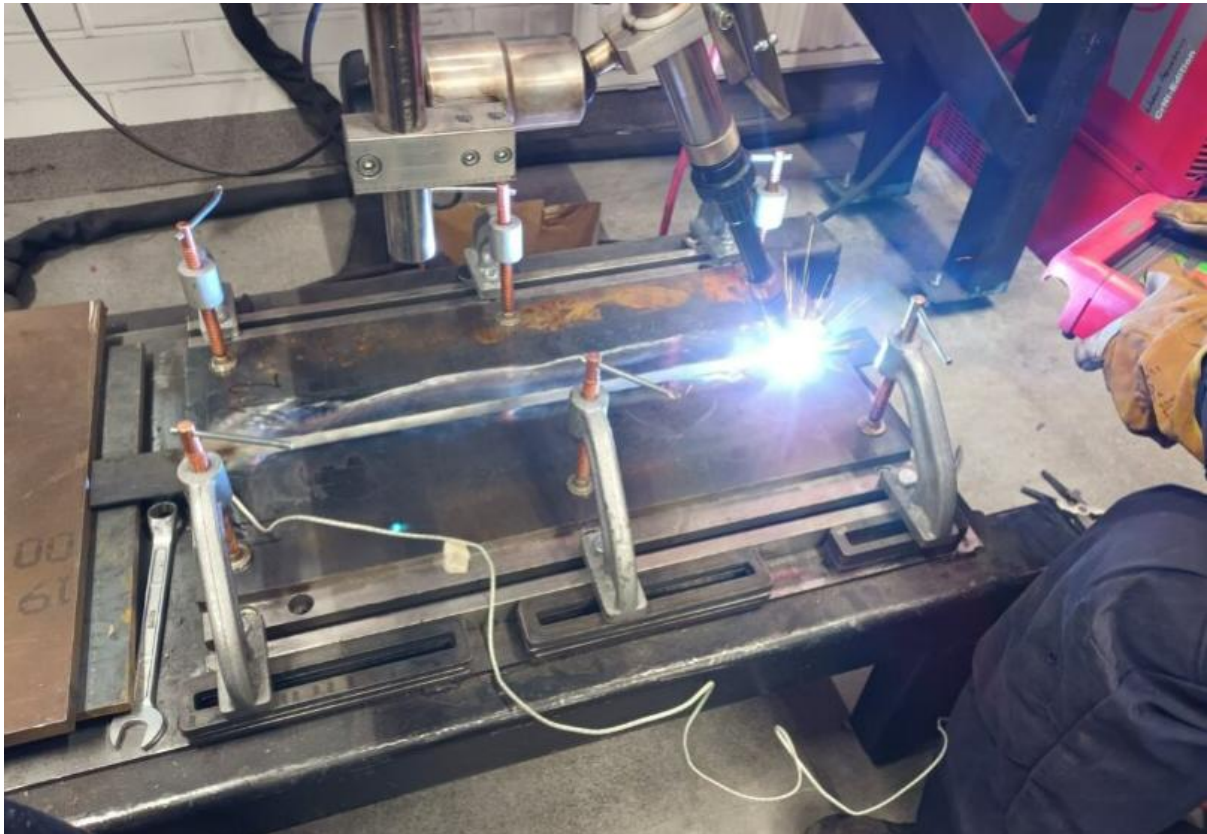
Tällä hetkellä yritykset kohtaavat merkittäviä haasteita hiilijalanjäljen mittaamisessa ja hallinnassa. Vertailukelpoisten arvojen puute ja laskentaprosessien monimutkaisuus ovat vain muutamia esteitä, jotka seisovat vähähiilisen tulevaisuuden tiellä.

Hiilijalanjäljen vertailu S355 vs. Strenx 700MC Plus teräslaaduista

Hiilijalanjäljen laskennan demonstroinnin tavoitteena oli tarjota konkreettisia esimerkkejä ja ajatuksia yrityksille niistä asioista mistä laskenta koostuu. Hitsausdemonstraatioissa mallinnettiin teräsrakenteiden hiilijalanjäljen laskentaprosessi, joka kertoo mitä kaikkea tulee ottaa huomioon tällaisessa kokonaisuudessa. Työ oli erittäin opettavainen myös hankeryhmälle ja antoi erinomaiset lähtökohdat ymmärtää asia syvällisemmin.

Hitsausdemonstraatioon avulla vertailtiin kahden eri teräsmateriaalin, normaalin rakenneteräksen S355 (25 mm) ja lujemman Strenx 700MC Plus (12 mm), hiilijalanjäljen eroja. Demonstraatioon tavoitteena oli selvittää, kuinka materiaalivalinnat vaikuttavat hiilijalanjälkeen ja miten voidaan saavuttaa kestävämpiä ratkaisuja ilman, että rakenteellista laatua heikennetään.

Hitsausdemonstraatio toteutettiin tekemällä molemmista teräslaaduista kolme 600 mm hitsausnäytettä. Hitsaukset suoritettiin V-railoon mekaanisella hitsausradalla käyttämällä Froniuksen TP3200 hitsauslaitetta Lapin ammattikorkeakoulun [hitsauspajassa](#). Hitsausmenetelmänä käytettiin MAG-hitsausta, joka on yleinen menetelmä metallien hitsauksessa.



Kuva 2 Strenx 700MC Plus terästen hitsausta Froniuksen TP3200 hitsauskoneella, joka on kytkettynä mekanisoituun kuljettimeen.

Hitsausdemonstraatioon vaiheet

Näytelevyt esivalmisteltiin hiomalla valssihilseet sekä puhdistettiin viisteet jokaisesta levystä (kuva 3). Levyt punnittiin sekä ennen hitsausta että hitsauksen jälkeen, jotta voitiin todentaa lisäaineen kulutus jokaisen hitsaustapahtuman jälkeen. Sähkönkulutusta seurattiin energiankulutusmittarilla froniuksen hitsauskoneesta jokaisen hitsausliitoksen jälkeen. Lisäksi hitsauksesta otettiin talteen suojakaasun kulutus ja liitosten tekoon kulunut aika.

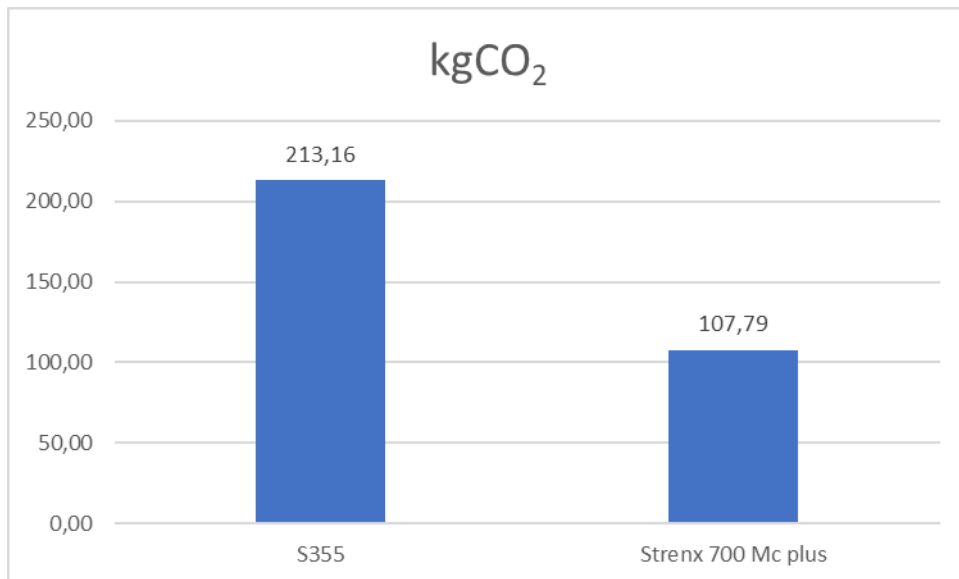


Kuva 3 Esivalmistelua ja tulosten kirjanpitoa

Hiilijalanjäljen laskenta

Laskentaa varten etsittiin päästökertoimia julkisista lähteistä kuten Motiva ja Co2data.fi. Lisäksi teräksille saatiin EPD:t (Ympäristöseloste) suoraan valmistajilta, mistä saatiin päästökertoimet demonstraatioon. Laskenta suoritettiin Excel-ohjelmassa käyttäen mitattuja arvoja kiinnittäen eritystä huomiota yksiköihin. Lopputuloksena saatiin (hiilidioksidiekvivalentti) kgCO₂ekv tuotteille. (Kuva 4)

ARTEKI-hanke järjestää jatkossa webinaareja ja työpajoja hiilijalanjäljen laskentaan liittyvissä asioissa. Näissä tilaisuuksissa asiasta kiinnostuneet voivat hankkia itselleen matalalla kynnyksellä lisää tietoa.



Kuva 4 S355 ja Strenx 700Mc Plus hiilijalanjäljet vertailussa

Yhteenveto demonstraatiosta

Tulokset osoittavat, että hiilijalanjälkeä voidaan merkittävästi pienentää käyttämällä ohuempia ja lujempia teräslaatuja, kuten Strenx 700MC Plus, perinteisten rakenneterästen sijaan. Suurin ero hiilijalanjäljessä syntyy teräksen valmistuksesta, mikä korostaa materiaalivalintojen tärkeyttä. Toimituksen ja hitsaussähkön kulutuksen osuus tässä kokonaisuudessa oli hyvin pieni, joten näillä tekijöillä on vähäinen vaikutus lopputulokseen.

Lisäksi huomattiin, että hitsauslisäainetta kului merkittävästi enemmän S355-teräksen hitsauksessa, mikä myös osaltaan vaikutti kokonaispäästöihin. Tämä korostaa tehokkaampien ja ympäristöystävällisempien hitsausprosessien merkitystä teollisuudessa. Oikeilla materiaalivalinnoilla ja prosessien optimoinnilla voidaan saavuttaa merkittäviä parannuksia hiilijalanjäljen hallinnassa.

Lisäaineen päästökertoimia ei ole vielä saatavissa, mutta valmistaja on ilmoittanut pyrkivänsä ilmoittamaan päästökertoimet vuoden 2024 loppuun mennessä.

Kilpailukyvyyn parantuminen ja vähähiilisen talouden tavoittelu

Arteki-hankkeen tavoite on kaksijakoinen. Ensinäkin, pyrimme parantamaan paikallisten pk-yritysten kilpailukykyä tarjoamalla heille työkaluja ja osaamista hiilijalanjäljen laskentaan ja hallintaan, autamme heitä myös vastaamaan markkinoiden kasvavaan ympäristötietoisuuteen ja säästöihin.

Toiseksi pyrimme edistämään siirtymistä kohti vähähiilisempää taloutta. Teräsrakentaminen on perinteisesti ollut merkittävä hiilipäästöjen lähde, mutta oikeilla toimenpiteillä tätä kuvaa voidaan muuttaa. Hiilijalanjäljen laskenta on yksi osa tätä kehityssuuntaa.