



Metsäteiden kuntokartoitus

Timo Tokola

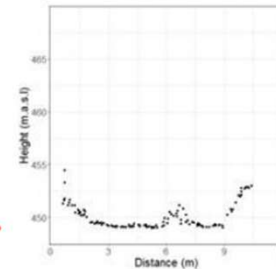




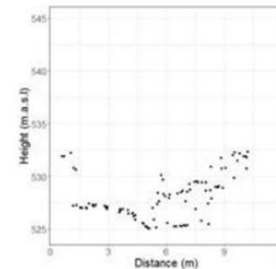
Tavoite

- Kerätään laaja tien laatua kuvaava aineisto sekä kehitetään laskentamalleja ja analysoidaan niiden parametreja eri olosuhteissa.
- Pääosin laseraineistoon perustuva ja käytäntöön soveltuva menetelmä, jota voidaan kalibroida paikallisesti kohtuullisilla maastokäynneillä.
- Pidemmän ajan tavoitteena on menetelmä, joka palvelee operatiivista puunhankintaa sekä metsäteiden kunnostushankkeiden kohdistamista ja valmistelua

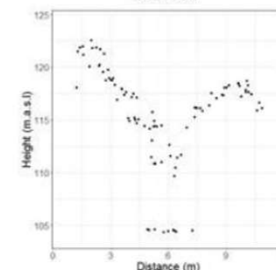
Class 2: Minor vegetation on the road or close to the roadside



Class 3: Dense vegetation



Class 4: Dense canopy





Vastuuhenkilöt

- SMK (hakijaorganisaatio): johtava asiantuntija Juho Heikkilä
- UEF: professori Timo Tokola, tutkijat Ville Karjalainen ja Katalin Kiss
- MML: kartastopäällikkö Heli Laaksonen
- Metsäteho: tutkimusjohtaja Jukka Malinen
- MhMt: kehittämisasiantuntija Kari Louhisalmi
- OTSO: metsäpäällikkö Pauli Juntunen



Tausta

- Suuri osa Suomen nykyisestä metsäautotieverkosta rakennettiin 1960 – 1990 luvuilla ja niiden suunniteltu rakenteellinen käyttöikä oli tuolloin arvioitu 20 – 30 vuodeksi.
- Suuri osa näistä teistä ovat peruskunnostamisen tarpeessa.
- Venäläisen ym. mukaan (2017) kausivaihtelu aiheuttaa kotimaisen puun toimitusketjussa arviolta 70 miljoonan euron lisäkustannukset vuosittain.





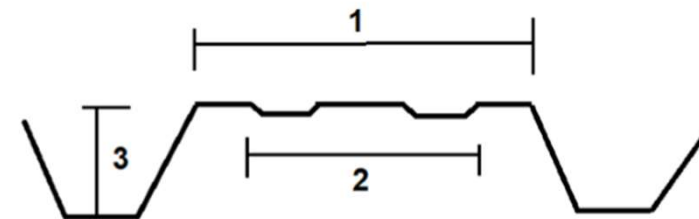
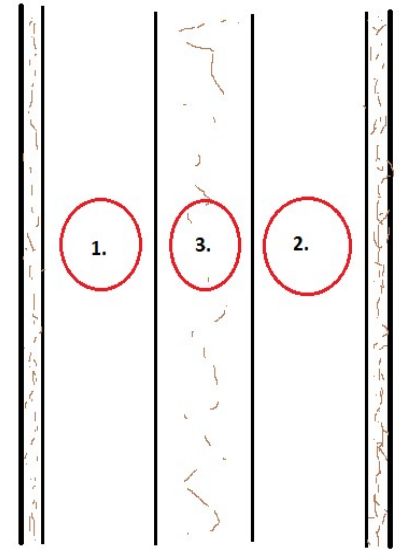
Viimeisimmät tutkimukset

- Katalin Waga: Unpaved forest road quality assessment using airborne LiDAR data, pre-evaluation for Phd
 - I K. Kiss, J. Malinen, T. Tokola. 2015. Forest road quality control using ALS data. Canadian Journal of Forest Research, 45(11): 1636-1642, <https://doi.org/10.1139/cjfr-2015-0067>.
 - II K. Kiss, J. Malinen, T. Tokola. 2016. Comparison of High and Low Density Airborne Lidar Data for Forest Road Quality Assessment. ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., III-8, 167-172, 2016 <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-III-8-167-2016>
 - III K. Waga, P. Tompalski, N.C. Coops, J.C. White, M.A. Wulder, J. Malinen, T. Tokola. 2020. Forest Road Status Assessment Using Airborne Laser Scanning, Forest Science, 66(4), 501–508, <https://doi.org/10.1093/forsci/fxz053>
 - IV K. Waga, J. Malinen, T. Tokola. A Topographic Wetness Index for Forest Road Quality Assessment: An Application in the Lakeland Region of Finland. Forests 2020, 11, 1165. doi:10.3390/f11111165
 - V K. Waga, J. Malinen, T. Tokola. Locally invariant analysis of forest road quality using two different pulse density airborne laser scanning datasets – manuscript accepted for publication on 23.02.2021 in Silva Fennica. Vol. 55 doi:10.14214/sf.10371
- Ville Karjalainen
 - I Prediction of topsoil stoniness using soil type information and airborne gamma-ray data. Major revision.
 - II Trafficability of the road using road structure parameters and gamma ray data . Manuscript.



Aineisto

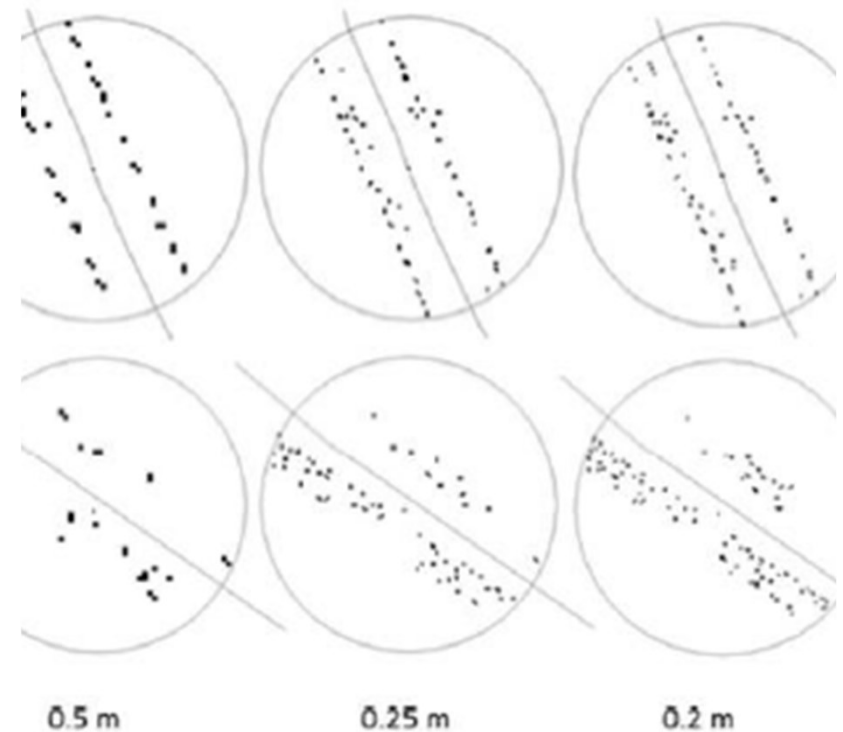
- Aineistoa mitataan maksimissaan neljältä koealueelta: Tammela-Hämeenlinna (keilaus 2020), Huittinen (keilaus 2021), Outokumpu (keilaus 2020) ja Koitere (keilaus 2021). ALS 5p.
- Tärkeintä on maksimoida aineiston variaatiota, jotta saadaan riittävästi erilaisia kohteita per olosuhdetekijä.
- Mitattavia koealoja valitaan yhteensä 600 kappaletta kattaen tasaisesti kuljetuskelpoisuusluokitukset (kelirikko, kesä, kuiva kesä, talvitie).
- Koealoilta mitataan tienpinnan kantavuusarvot pudotuspainomittarilla (Loadman, Luke tai osto) ja käsikäyttöisellä gammaspektrometrilla . .
- Mitattavien koealojen sijainti haetaan GPSllä





Analysointi ja menetelmät

- Kuljetuskelpoisuutta ennustava malli muodostetaan sekä tavallisella että ordinaaliregressiolla.
- Varsinaisen kuljetuskelpoisuuden mallintamisen lisäksi voidaan mahdollisuuksien mukaan tarkastella lukuisia muitakin kuljetuskelpoisuuden komponentteja, mitä tiheästä keilausdatasta pystyisi tunnistamaan ja tulkitsemaan.





Aikataulu

- Tammi - huhtikuu 2021: Tulkintaprosessin automatisointi (gdal/python) ja testaus olemassa olevalla aineistolla (UEF), maastotiedon keruun määrittely, suunnittelu ja organisointi (kaikki osapuolet).
- Touko - kesäkuu, elo - lokakuu 2021: Maastoaineiston keruu eri puolilta Suomea (UEF, SMK).
- Marraskuu 2021 - maaliskuu 2022: Laajemman aineiston prosessointi ja valitun kaukokartoitusyrityksen kanssa testaus (UEF, kk-firma).
- Huhti-kesäkuu, elokuu 2022: Laajemman aineiston maasto-evaluointi (UEF, SMK), tulosten analysointi ja johtopäätökset käytäntöön soveltuvuudesta (kaikki osapuolet).
- Syys-lokakuu 2022: Loppuraportti, tutkimusjulkaisut sekä tulosten hyödyntämissuunnitelma, miten toimintaa tullaan jatkamaan (kaikki osapuolet).