

Metsäkoneiden ajouraverkostojen automaattinen suunnittelutyöväline MoniURA

Metsätehon tulokalvosarja 11/2025

Kirsi Rieki, Heikki Ovaskainen ja Jukka Malinen

Metsäteho Oy

Tiivistelmä

- Hyvin toteutetut ajouraverkostot ovat keskeinen osa ensiharvennusten korjuun laatua. Ajouraverkoston sijoittamiseen korjuukohteella vaikuttavat maasto- ym. olosuhdetekijät.
 - Täsmäpuunkorjuussa on keskeistä huomioida kohteen taustatekijöiden vaihtelu jo suunnitteluvaiheessa, sekä tarjota hakkuukoneen kuljettajalle käyttökelpoista tietoa korjuun toteuttamisen tueksi.
 - Tässä työssä kehitettiin ajouraverkostojen suunnittelumenetelmä MoniURA:n ensimmäinen pilottiversio, joka tuottaa optimoidun ajouraehdotuksen huomioiden maaston korkeuden, korjuukelpoisuuden, luonnon monimuotoisuuspiirteiden ja puuston vaihtelun korjuukohteella.
 - Ajouraehdotuksia, jotka sisälsivät sekä kokoojauran että keruu-urat, verrattiin ensiharvennuskohteille toteutettuihin ajouraverkostoihin. Ajouraverkostot vastasivat toisiaan suurelta osin.
- Tulosten perusteella pilotoinnissa kehitetty MoniURA-menetelmä sisältää olennaisia ajourasuunnitteluun vaikuttavia tekijöitä ja on hyvin potentiaalinen ensiharvennusten ajourien suunnitteluun.
- Menetelmän kehitystyö jatkuu ja tavoitteena on tuottaa operatiiviseen käyttöön soveltuva laskentatyökalu.



English summary

- The goodness of the strip road networks plays an essential role in harvesting quality at first thinnings. The location of the strip road network is affected by the background factors, e.g. terrain properties and the shape of the stand.
 - In precision harvesting, the variation of background factors is taken into account already in planning. The aim is to provide harvester operators with supporting information for performing the harvesting operation.
 - In this work, a pilot optimization method of planning whole strip road networks was developed, incorporating variation of terrain elevation, harvestability, biodiversity and properties of growing stock.
 - Optimization is performed in geographic information system by using simulated annealing scheme, which is an efficient probabilistic algorithm for multi-variable problems.
 - The optimized strip road plans were validated by comparing them with realized strip road networks. Similar properties were observed.
 - The results indicate that the optimization model contains essential background factors affecting the locations of the strip roads.
- The pilot method is promising in planning multi-objective strip road networks for first thinnings.
- The work continues to develop the method further, towards operational use.



Johdanto

- Hyvin toteutetut ajouraverkostot ensiharvennuksilla ovat puunkorjuun laadun keskeinen tekijä.
- Nykyisessä puunkorjuussa korjuukohteen ajouraverkoston suunnittelu on pääasiassa hakkuukoneenkuljettajan vastuulla.
 - Kuljettajan työtä voidaan helpottaa ja toteutettavan ajouraverkoston laatua parantaa tarjoamalla ennakkotietoa korjuukohteen maastonpiirteistä.
- Ajourasuunnittelun ja lähikuljetuksen toteutuksen tavoitetilana on, että hakkuukoneenkuljettaja saa jo ennen hakkuuta ehdotuksen kohteelle toteutettavasta ajouraverkostosta.
- EU:n elpymis- ja palautumistukivälineen (RRF) rahoittaman KESTOTÄSMÄ-hankkeen yhtenä tavoitteena on kehittää menetelmiä täsmäpuunkorjuun ja ajouraverkoston ennakkosuunnitteluun.

Taustaa: ajouraverkoston suunnitteluun vaikuttavia tekijöitä

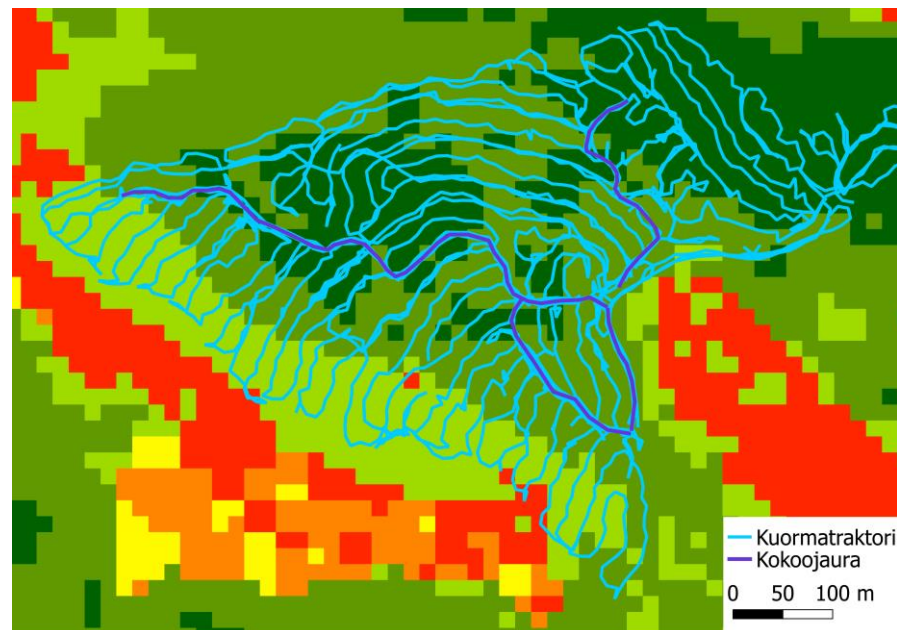
- Monimuotoisuudelle tärkeät kohteet huomioidaan korjuualueen rajauksessa.
- Hakkuukoneen puomin ulottuma määrittää lähtökohtaisesti ajouraverkoston ajouraväliä.
 - Korjuukohde pyritään harventamaan siten, että ajourien väliin ei jää harventamatonta kaistaletta ja toisaalta siten, että ajouraväli ei myöskään muodostu liian pieneksi.
- Korjuukohteen maasto-olosuhteet määrittävät usein reunaehdoja toteutetulle ajourastolle. Olosuhdetekijöitä ovat mm.:
 - Kohteen maastonpiirteet, mm. korkeusvaihtelut, kosteat alueet, ojat ym., jotka vaikuttavat metsäkoneiden ajoreittien valintaan.
 - Kohteen puusto, esimerkiksi paikalliset harvemmat kohdat tai tiheiköt, joita saatetaan jättää monimuotoisuussyistä harventamatta.
- Korjuuolosuhteiden vaikutusta ajourien sijoittamiseen on selvitetty aiemmin mm. keräämällä koneenkuljettajien hiljaista tietoa aiheesta (Turunen & Ovaskainen 2018).
- Korjuuolosuhteiden lisäksi harvennusalueen muoto ja koko vaikuttavat ajouraverkoston rakenteeseen ja sijoittamiseen.
- Metsänomistaja voi myös ohjeistaa korjuun toteuttajaa.



Taustaa: ajourien jaottelu

Korjuukohteen ajourat voidaan jakaa karkeasti kahteen luokkaan:

- Kokoojaurat:
 - Yhdistävät koko ajouraverkoston varastopaikkaan ja niille kohdistuu useita ajokertoja kuormatraktorilla.
 - Sijoitetaan kantaville ja tasaisille maastonkohdille.
- Keruu-urat:
 - Pienempiä ajouria, jotka yhdistyvät kokoojauriin.
 - Kattavat koko korjuualueen.
 - Ajetaan korkeintaan muutamia kertoja kuormatraktorilla.



Esimerkki kuormatraktorin ajonauhoituksesta. Ajouraverkoston kokoojaurat on sijoitettu maaston kantavimmille kohdille. Pehmeimmillä kohdilla keruu-uria pitkin on ajettu kuormatraktorilla vain kerran. Taustalla Metsäkeskuksen korjuukelpoisuuskartta.

Korjuukelpoisuus

- Kiv.maa / kelinrikko
- Kiv.maa / normaali kesä
- Kiv.maa / kuiva kesä
- Turvemaa / normaali kesä
- Turvemaa / kuiva kesä
- Talvi

Taustaa: ajourasuunnittelu ja aiempia työkaluja

- Ajouraehdotuksen tarkoituksena on tukea hakkuukoneen kuljettajaa, ja hän voi toteuttaa ehdotukseen nähden erilaisen ajouraston korjuuolosuhteiden tai muun syyn niin edellyttäessä.
- Ajouraehdotuksesta voi olla erityisesti hyötyä mm.
 - suurilla korjuukohteilla kokoojauran sijoittamisessa,
 - ajourasuunnittelun kannalta hankalan muotoisilla kuvioilla ja
 - huonoissa korjuuolosuhteissa.
- Ajourasuunnitteluun on kehitetty jo aiemmin työkaluja, jotka tuottavat ehdotuksen kokoojauran sijainnista.

Ajourakone:

- Kokoojaura määritetään kiinteää reititysverkkoa pitkin laskemalla verkon kaarille kulkemiskustannusarvot.
- Havainnollistaa potentiaaliset kokoojaurien sijainnit huomioiden varastopaikat, kaltevat maastonkohdat sekä suojeltavat/varoen käsiteltävät alueet.
- Kuvattu tarkemmin julkaisussa Ovaskainen ym. (2019).

BestWay:

- Laskee ja esittää ensiharvennuskohteen kokoojauralle eksaktin paikan.
- Huomioi urien laskennassa myös kuormatraktoriyön ajankäytön pyrkien minimoimaan sitä yhdessä muiden kustannusten kanssa.
- Kehitetty SkogForskissa ja kuvattu tarkemmin julkaisuissa Willén ym. (2019a, 2019b).
- Kaupallinen versio TimberTrail, jota myy Creative Optimization Sweden Ab.

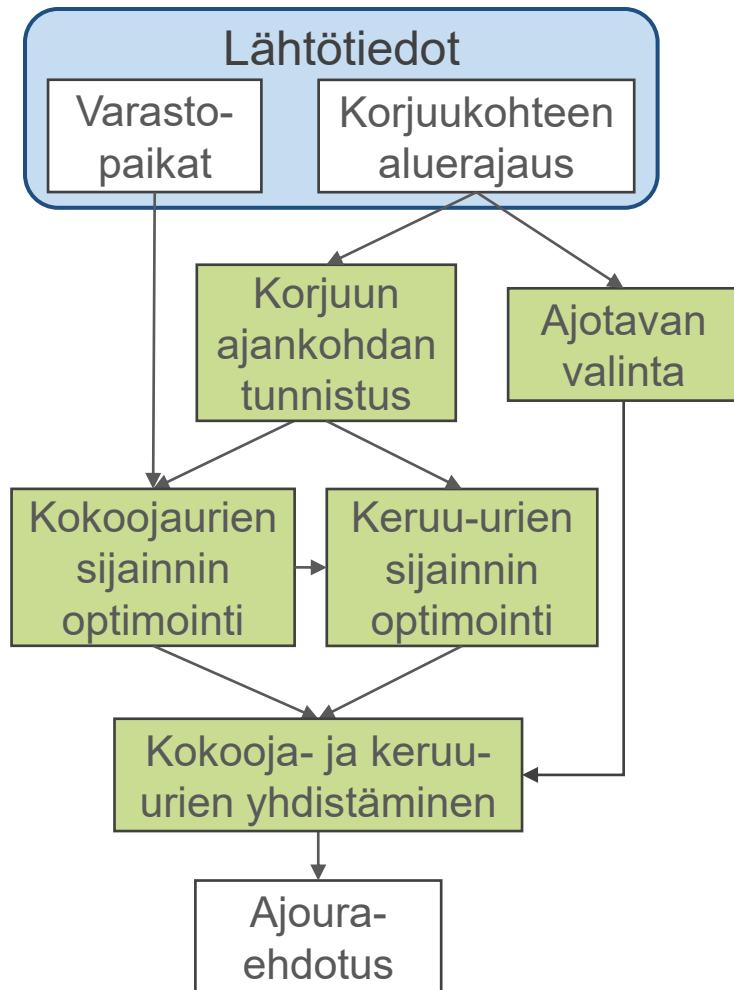


Tavoite

- Tämän työn tavoitteena oli kehittää pilottiversio automaattisesta ajouraverkoston laskentamenetelmä MoniURA:sta, jolla voidaan suunnitella ehdotus ensiharvennuskohteen koko ajouraverkostosta ennen korjuuta.
 - Ajouraverkostoehdotus sisältää sekä kokoojauran että keruu-urat korjuukohteelle.
 - Ajourasuunnitteluun haluttiin yhdistää maaston korkeusvaihtelun, korjuukelpoisuuden, luonnon monimuotoisuuspiirteiden ja puuston vaihtelun huomiointi kohteella.
- Optimoidaan ajouraverkoston sijainti korjuukohdetta kuvaavien paikkatietoaineistojen avulla.
- Menetelmän toimivuutta arvioitiin vertaamalla ajourastoehdotuksen tunnuslukuja samoilta korjuukohteilta toteutettuihin ajouraverkostoihin.
 - Pilotoinnin ensivaiheessa paikkatieto-ohjelmassa toteutettava vertailu tuottaa viitteitä ehdotuksen käyttökelpoisuudesta.

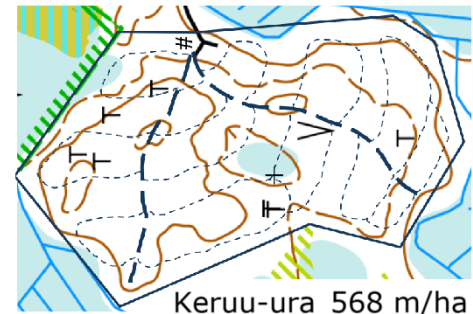
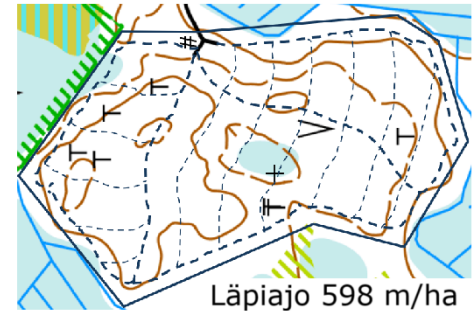
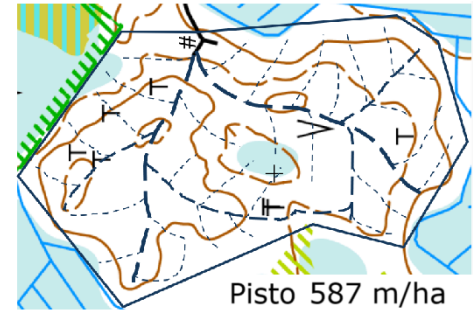
Menetelmä: MoniURA – ajourasuunnittelun vaiheet

- Lähtötietoina annetaan korjuukohteen aluerajaus ja varastopaikan sijainti/sijainnit kokoojauria varten.
- Rajataan aluksi erityisen tärkeit elinympäristöt (Suomen metsäkeskus) korjuun ulkopuolelle.
 - Huomioidaan myös muut monimuotoisuudelle tärkeitä kohteita.
- Ajouraverkostojen suunnittelu toteutettiin vaiheittain seuraavasti:
 - Valitaan ajotapa, jonka mukaisesti ajouraehdotus tuotetaan.
 - Tunnistetaan kohteen sopiva korjuuajankohta (kesä/talvi) korjuukelpoisuuden perusteella.
 - Optimoidaan kokoojaurien sijainti.
 - Optimoidaan keruu-uraverkoston sijainti koko korjuukohde kattaen.
 - Koostetaan kokoojaurista ja keruu-urista eheä, ajotavan mukainen ehdotus ajouraverkostosta.



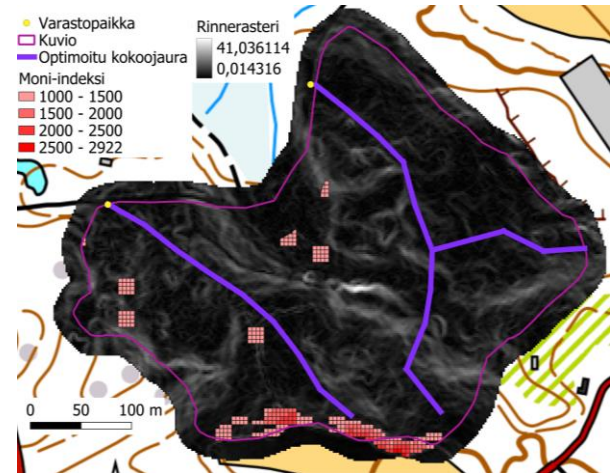
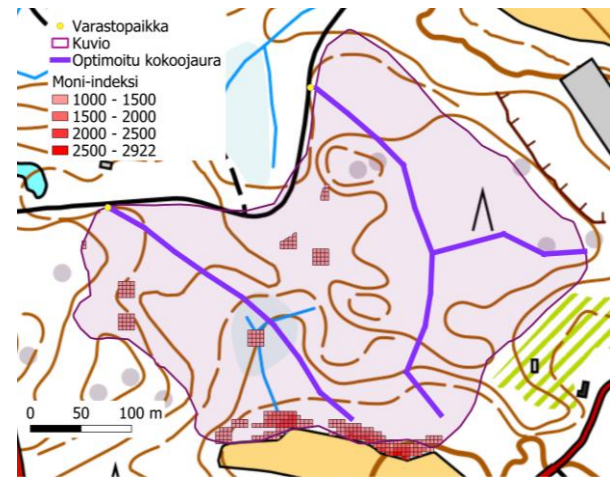
Menetelmä: ajotavan valinta

- Ajouraverkostojen erilaisia toteutustapoja kutsutaan ajotapamenetelmiksi (Ovaskainen ym. 2019).
- Tässä työssä ajotavan valintaperusteena käytetään kohteen aluerajauksen muotoparametria, keskimääräistä läpimittaa, korjuukelpoisuusluokitusjakaumaa, keskimääräistä kaltevuutta ja suon osuutta.
- Pistourasto valitaan, kun kaltevuus ajosuunnassa ylittää 12 % (Viljakainen ym.), mikä vastaa noin 7 astetta. Näillä kohteilla myös kelirikko-korjuukelpoisuusluokan osuus oli suurin.
- Soilla käytetään ensisijaisesti läpiajomenetelmää, mikäli kohteen reunoilla on hyvä kantavuus.
 - Tällöin urapitus voi olla korkeintaan 100 m suuruusluokkaa, jotta metsäkuljetuksessa saadaan täysiä kuormia.
 - Turunen & Ovaskainen (2018): keruu-urista ei tule tehdä pitkiä lenkkejä, ja hyvin pehmeillä paikoilla on päästävä ajamaan tarvittaessa kaikkiin suuntiin.
- Muutoin käytetään keruu-uramenetelmää.



Menetelmä: kokoojaurat

- Kokoojaurat optimoidaan koko kuviolle, painottaen hyvää kantavuutta ja vähäistä kaltevuutta.
- Kokoojaurien lähtötilanne optimointia varten määritetään jakamalla kuvio osiin varastopaikkoja vastaten. Kokoojaura asetetaan jaetun osakuvion keskelle.
 - Kokoojauria määritetään yksi jokaiselta annetulta varastopaikalta.
- Kokoojauriin tehdään sivuhaaroja, mikäli sen etäisyys johonkin kuvion kohtaan on yli 100 metrin suuruusluokassa.
- Kokoojaurien sijaintia optimoidaan ensin karkeammalla tarkkuudella, jolloin haetaan kokoojaurien sijainnit kuvion mittakaavassa.
- Tämän jälkeen hienosäädetään kokoojaurien sijainnit samalla spatiaalisella resoluutiolla kuin keruu-urat.



Karkealla tarkkuudella optimoidut kokoojaurat.
Peruskartta © Maanmittauslaitos.

Menetelmä: keruu-urat

- Korjuukuvio jaetaan osiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tieverkon ja ojien avulla.
- Keruu-urien pääsuunta määritetään jokaiselle kuvion osalle kohtisuoraan kokoojauria vastaan.
- Keruu-urista pyritään tekemään korkeintaan noin 100 metrin pituisia.
- Tuotetaan lähtötilanteeksi kohteelle pääsuunnan mukainen tasavälinen ajouraviivasto (suositus 20 m, Tapio Oy 2025). Jaetaan viivat 6 m pituisiin osiin ajosuuntaisen pitkittäiskaltevuuden määrittystä varten.
 - Tyypillisen hakkuukoneen etu- ja taka-akselin välinen etäisyys on noin 6 m.
- Tämän jälkeen optimoidaan keruu-urien sijainti.

Menetelmä: optimointi

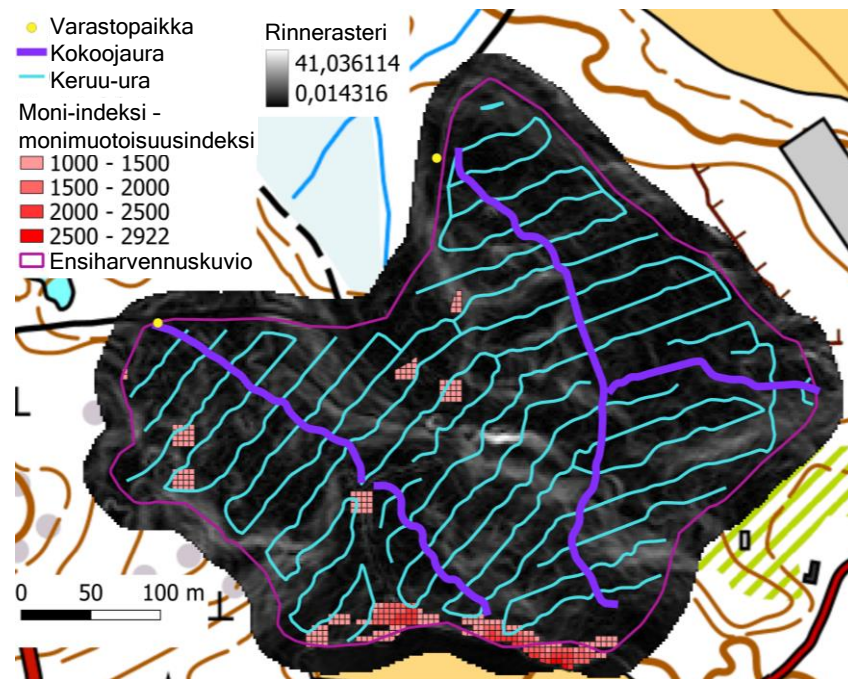
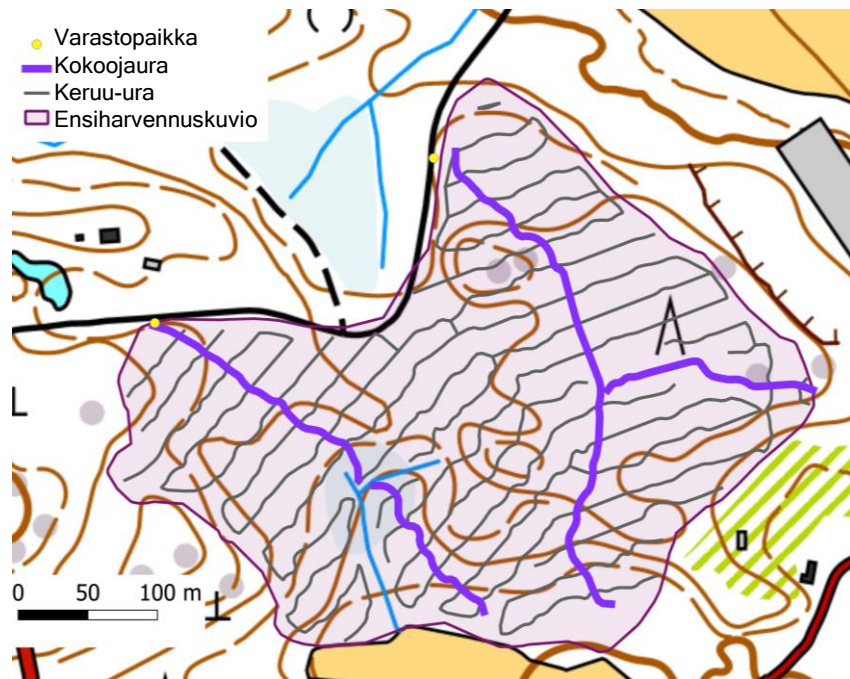
- Tässä työssä ajourien optimointiin käytettiin simuloitu hehkutus -menetelmää (engl. simulated annealing, SA).
- Simuloitu hehkutus on todennäköisyyspohjainen laskentamenetelmä, jolla pyritään hakemaan globaalia optimia eli kustannusfunktion minimiä moniulotteisten muuttujien suhteen (Kirkpatrick ym. 1983).
- SA-menetelmään perustuvassa ajouraverkoston sijainnin optimoinnissa:
 - Optimoitava ajouraverkosto esitetään vektorimuotoisena viiva-aineistona.
 - Optimointi suoritetaan QGIS 3 -paikkatieto-ohjelmassa Python-ohjelmakoodin avulla.
 - Kustannusfunktio määritellään ajouraston sijainnin perusteella paikkatietoaineistojen ym. avulla.
- Menetelmän etuja ovat mm.:
 - Tulos lähestyy globaalia optimiratkaisua tehokkaasti laskenta-ajan suhteen. Sovelluksissa tämä voi olla tärkeämpää kuin varsinaisen globaalin optimin löytäminen tarkasti mutta hitaasti.
 - Ajouraston sijainti voidaan valita (kustannusfunktion puitteissa) vapaasti koko kohteen alueelta, eli sitä ei ole ennalta rajoitettu esimerkiksi tietynlaiseen hila- tms. rakenteeseen.
- SA-menetelmää on sovellettu spatiaaliseen optimointiin myös esimerkiksi julkaisussa Cruz-Chávez ym. (2020).



Menetelmä: kustannusfunktio

- Optimoinnin kustannusfunktio määritettiin seuraavien paikkatietoaineistojen avulla:
 - Maanmittauslaitoksen digitaalinen korkeusmallirasteri (resoluutio 2 m x 2 m), joka TIN-interpoloitiin maaston kaltevuuden määrittämistä varten.
 - Suomen metsäkeskuksen korjuukelpoisuusluokitus.
 - Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta ojat vektorimuotoisena aineistona.
 - Moni-indeksi eli monimuotoisuudelle tärkeiden kohteiden indeksointi 4 m x 4 m hilaruuduittain, joka sisältää mm. seuraavat aineistot (Malm ym. 2025):
 - Luonnonvarakeskuksen kosteusindeksikartta (depth-to-water, DTW).
 - Suomen metsäkeskuksen RUSLE-eroosiomalli.
 - Suomen metsäkeskuksen erityisen tärkeät elinympäristökuviot sekä muut arvokkaat elinympäristöt ja luontokohteet.
 - Maanmittauslaitoksen maastotietokanta, josta käytössä mm. vesialueet, suojelukohteet, merkittävät luontokohteet, rauhoitetut kohteet, kalliot, jyrkänteet, puut, pellot ja niityt.
 - Suomen ympäristökeskuksen luonnonsuojelukohteet.
 - Suomen metsäkeskuksen hylämuotoinen metsävaratieto.
- Lisäksi huomioitiin ajouraston kokonaispituus sekä keruu-urilla uravälit ja kattavuus.
- Kokonaiskustannus saatiin tekijäkohtaisten kustannusten summana.

Esimerkki: keruu-urasto, kesäkorjuukohde (11,6 ha)



Menetelmä: ajouraverkoston vertailu

- Optimoiduille ja käytännössä toteutetuille ajouraverkostoille määritettiin tunnuslukuja niiden vertailua varten.
- Keskimääräinen ajouraväli laskettiin julkaisun Ovaskainen & Rieki (2022) mukaisesti.
- Pitkittäis- ja poikittaisskaltevuus näytteistettiin 6 m etäisyydeltä ajouraa pitkin ja sitä vastaan kohtisuoraan.
 - Jos ajouraviivan pituus oli lyhyempi, pitkittäisskaltevuus näytteistettiin viivan alku- ja loppupisteistä.
 - Jos ajouraviivan pituus oli yli 1,5 kertaa näytteistysvälyä pidempi, viivalle asetettiin niin monta näytettä kuin mahdollista. Jos viivan loppupään pituus oli tämän jälkeen yli puolet näytteistyspituudesta, lisättiin vielä yksi näyte viivan loppupisteestä taaksepäin.
- Korjuukelpoisuusluokitus määritettiin ajouraverkoston viivoille päällekkäisanalyysin avulla korjuukelpoisuuskartasta.
- Ajouraverkoston suuntakulma määritettiin ajouraviivojen kompassisuuntien tyyppiarvona.
 - Kompassisuunnat määritettiin välillä 0–180 astetta.

Tulokset: ajouraverkostojen keskitunnuksia

Kuvion pinta-ala, ha	Optimoitu MoniURA-ajouraehdotus					Toteutettu ajouraverkosto				
	Ajouraväli, m	Pitkitt. kaltevuus, °	Poikitt. kaltevuus, °	Korjuukelpoisuusluokitus	Suunta, astetta	Ajouraväli, m	Pitkitt. kaltevuus, °	Poikitt. kaltevuus, °	Korjuukelpoisuusluokitus	Suunta, astetta
11,6	21,6	3,0	2,6	1,6	65	21,9	2,8	2,9	1,7	130
10,8	21,3	2,5	2,0	2,6	155	21,3	2,5	2,4	2,7	70
11,4	22,8	7,5	3,1	2,4	95	21,4	5,9	5,2	2,6	98
11,9	21,5	2,1	1,6	1,9	70	22,3	1,8	2,2	2,0	113
10,5	21,5	0,7	0,7	2,2	100	21,1	0,7	0,7	2,2	89
9,8	22,3	3,4	1,8	4,2	25	19,2	2,7	3,3	4,3	98

- Ajouraverkostojen keskimääräinen ajouraväli, pitkittäiskaltevuus ja korjuukelpoisuusluokitus vastaavat toisiaan hyvin.
- Poikittaiskaltevuudet optimoiduissa ajourissa ovat hieman pienempiä toteutettuihin ajouriin nähden.
- Ajouraverkoston suuntauksessa on enemmän tapauskohtaista vaihtelua.

Korjuukelpoisuusluokitus

- 1 Kiv.maa / kelirikko
- 2 Kiv.maa / normaali kesä
- 3 Kiv.maa / kuiva kesä
- 4 Turvemaa / normaali kesä
- 5 Turvemaa / kuiva kesä
- 6 Talvi



Johtopäätökset

- Pilotointityössä on kehitetty uudenlainen optimointimenetelmä MoniURA ajouraverkostojen automaattiseen suunnitteluun paikkatietoaineistojen avulla.
- Ajouratunnusten perusteella optimoidut ajouraehdotukset ovat vertailukelpoisia toteutettuihin ajouraverkostoihin nähden.
 - Kustannusfunktion osatekijöiden keskinäisten painotusten säätämisellä voidaan hienosäätää ajouraehdotusten yksityiskohtia.
- Pilottitulokset osoittavat, että MoniURA-menetelmä sisältää jo nyt olennaisesti ajourasuunnitteluun vaikuttavia taustatekijöitä.
 - Toteutettujen ajouraverkostojen kaltevuuksien validoinnilla pystytään edelleen tarkentamaan ajouraehdotuksia ja selvittämään, millaiset ajourastot ovat ylipäätään kaikkein optimaalisimpia.
- Yhteenvedona voidaan todeta, että MoniURA on hyvin potentiaalinen menetelmä ensiharvennusten ajourien suunnitteluun.

Jatkokehitys

- Pilotoinnin jälkeen MoniURA-ajourasuunnittelumenetelmän kehitystä ja testausta jatketaan EU-rahoitteisessa OptiForValue-hankkeessa.
 - Tällöin ajouraehdotusten käyttökelpoisuutta arvioidaan kenttätyönä.
 - Myös tausta-aineistoja on tarkoitus lisätä.
- Täsmäpuunkorjuuseen liittyy ajourasuunnittelun lisäksi myös puuston käsittelyn ennakkosuunnittelu.
 - Harvennuksessa poistettavien puulajien valinnalla ja poistuman tiheyden säätelyllä ml. säästöpuuryhmät ja suojatiheiköt voidaan kohdistaa talousmetsän luonnonhoidon toimenpiteitä kaikkein optimaalisimmin.
 - Ajouraehdotusten pohjalta on jatkossa mahdollista laatia yksityiskohtaisempia suunnitelmia puuston käsittelyyn.
 - Esimerkiksi Moni-indeksin osoittamiin alueisiin voidaan avata ensiharvennuksella vain pelkkä ajoura sen sijaan, että alue harvennettaisiin kauttaaltaan.

Viitteet

- Cruz-Chávez M A, Moreno-Bernal P, Rivera-López R, Ávila-Melgar E Y, Martínez-Bahena B, Cruz-Rosales M H (2020) GIS Spatial Optimization for Corridor Alignment Using Simulated Annealing. *Appl. Sci.* **2020**, 10(18), 6190. <https://doi.org/10.3390/app10186190>.
- Kirkpatrick S, Gelatt Jr C D, Vecchi M P (1983) Optimization by Simulated Annealing. *Science*. 220 (4598) 671–680. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.220.4598.671>.
- Malm M, Riekkä K, Strandström M, Malinen J (2025) Moni-Indeksi. Täsmämetsän- ja täsmäluonnonhoidon monimuotoisuusindeksointi puunkorjuun suunnittelun tueksi. Metsätehon raportti 274/2025. [Moni-indeksi: Täsmämetsän- ja täsmäluonnonhoidon monimuotoisuusindeksointi puunkorjuun suunnittelun tueksi – Metsäteho](#)
- Ovaskainen H, Hämäläinen J, Poikela A, Räsänen T, Määttä M, Sarjakoski S, Lahti M, Salo M (2019) Ajourakone – hakkuukoneen kuljettajan apuväline korjuun suunnitteluun. Metsätehon tulosalvosarja 11/2019. <https://www.metsateho.fi/ajourakone-hakkuukoneen-kuljettajan-apuväline-korjuun-suunnitteluun/>.
- Ovaskainen H, Riekkä K (2022) Computation of Strip Road Networks Based on Harvester Location Data. *Forests* 2022, 13(5), 782. Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/f13050782>.
- Tapio Oy (2025) Metsänhoidon suositukset. Saatavissa <https://metsanhoidonsuosituks.fi/fi>. Viitattu 18.6.2025.
- Turunen J, Ovaskainen H (2018) Hiljainen tieto lähikuljetuksen ajourasuunnittelussa. Metsätehon tulosalvosarja 10/2018. <https://www.metsateho.fi/hiljainen-tieto-lahikuljetuksen-ajourasuunnittelussa/>.
- Viljakainen J, Ovaskainen H, Riekkä K, Malinen J (2022) Metsäkoneiden ajouraverkoston luokittelu. Metsätehon tulosalvosarja 6/2022. <https://www.metsateho.fi/metsakoneiden-ajouraverkoston-luokittelu/>.
- Willén E, Flisberg P, Frisk M, Ala-Ilomäki J, Lindeman H, Salmivaara A, Ovaskainen H (2019a) Logging trail visualizations and post-harvest quality control. EFFORTE – ‘Efficient forestry by precision planning and management for sustainable environment and cost-competitive bio-based industry’ - hankkeen raportti. 47 s.
- Willén E, Davidsson A, Frisk M, Flisberg P, Rönnqvist M (2019b) Decision support for proposing main extraction routes in final felling. Demonstration report: Södra. Arbetsrapport 1020-2019 (English version). Skogforsk. https://www.skogforsk.se/cd_20190627094517/contentassets/e39c7a92aa344b25a05ed8c11274949a/arbetsrapport-1020-2019---engelsk-version.pdf. [Viitattu: 28.3.2025]



Kestävän metsätalouden todentaminen ja menetelmät - KESTOTÄSMÄ

- Tämä tutkimus on toteutettu osana Kestävän metsätalouden todentaminen ja menetelmät (KESTOTÄSMÄ) –hanketta, jota rahoittaa EU:n elpymis- ja palautumistukiväline (RRF).



Euroopan unionin rahoittama –
NextGenerationEU