

## **Mākslīgais intelekts rāda mežsaimniekiem labākos maršrutus mežā - brīdina par pārāk mīkstu augsni harvesteriem**

*Avots: Forest.fi, Tero Karjalainens*

Pētnieki izstrādā mašīnmācīšanās metodes, lai palīdzētu harvesteriem mežā pārvietoties vieglāk, patērēt mazāk degvielas un atstāt ne tik pamanāmu treilēšanas ceļu.

Helsinki Universitātes pētnieki izstrādā mašīnmācīšanās metodes, kas ļauj palīdzēt harvestera operatoram izvēlēties maršrutus, kuri ir optimālāki gan mežizstrādei, gan dabas apstākļiem. Tad harvesters varētu paredzēt attiecīgos reljefa raksturlielumus vēl pirms darbu uzsākšanas.

“Šī informācija palīdzēs gan optimizēt maršrutu, gan atbalstīs operatora darbu, piemēram, norādot, kur augsne ir pārāk mīksta,” skaidro profesors Jukka Heikkonen (Jukka Heikkonen), - Somijas Pētniecības padomes finansētā projekta vadītājs.

Mežizstrāde ir jāplāno tā, lai neatstātu pārāk skartas treilēšanas ceļu joslas. Jo mīkstāka augsne, jo grūtāk harvesteram pārvietoties un jo lielāka iespēja, ka tas nodarīs kaitējumu augsnei.

Treilēšanas ceļi jeb mežizstrādes tehnikas atstātās pēdas kaitē meža augšanai, palielina slimību risku un rada arī nepatīkamu ainavu. Braucot pa mīkstu augsni, palielinās arī rites pretestība un līdz ar to degvielas patēriņš un izmaksas.

“Jo mīkstāka augsne, jo lielāka ir iespēja, ka tā tiks bojāta. Pētījumā izmantotais fizikālais lielums ir harvestera rites pretestības koeficients, kas raksturo braukšanas vieglumu pa konkrētu zemes posmu,” norāda projekta vadītājs Jukka Heikkonen.

Saskaņā ar Somijas Meža likumu tikai viena piektā daļa no treilēšanas ceļa, kas izveidots, lai nokļūtu līdz mežizstrādes vietai, drīkst būt dziļāka par desmit centimetriem. Savukārt kūdrājos attiecīgais dziļums ir divdesmit centimetri.

**Kartē redzams, cik viegli ir pārvietoties**

Izmantojot t.s.pārvietošanās iespējamības faktora skaitli un harvestera rites pretestību, ir iespējams izveidot karti, kurā parādīti apstākļi, kas ir vispiemērotākie treilēšanas ceļiem. Šo karti var izmantot, lai izveidotu arī forvarderu maršrutu un plānotu mežizstrādes darbus. Treilēšanas ceļu radīto bojājumu mērījumus var apvienot ar publiski pieejamiem meža datiem un harvesteru datu kopumu. Tas ļaus prognozēt turpmākos iespējamus bojājumus, ko mežizstrādes darbu laikā varētu radīt treilēšanas ceļi. Prognozēs un modelēšanā tiek izmantota mašīnmācīšanās, kas spēj apvienot atvērto datu masas, mērījumu datus no harvestera sensoriem un fizikālos reljefa modeļus.

### **Mitra augsne palielina pretestību**

Pētījumu rezultāti liecina, ka harvestera rites pretestība ir vislielākā ieplakās un uz mālainām augsnēm. Mitras augsnes palielina pretestību. Savukārt mitrumu ietekmē laika apstākļi, kā arī lietus, iztvaikošana un kūstošā sniega vai ledus ūdeņu klātbūtne.

Dati pētījumam tika iegūti no reāliem mežizstrādes darbiem Somijas dienvidos. Identifikatori, kas saistīti ar ģeotelpiskajiem datiem, kuri apraksta mitrumu un augsnes tipu, norāda, cik viegli ir pārvietoties konkrētā vietā.

“Izmantojot augsnes mitruma un harvestera rites pretestības datus, ir iespējams izveidot meža hidroloģijas modeli jebkurai vietai Somijā. Ar harvesteru iegūtie dati par reljefu ir vispārināti, lai aptvertu citus atbilstošus reljefus. Tādējādi cita starpā tiek izmantoti arī meža resursu dati,” uzsver Jukka Heikkonens.

Mērķis ir plānot mežizstrādes darbus, zinot, “kur un kad iet”. Zināšanas palīdzētu ne tikai cilvēkiem, kas plāno mežizstrādi, bet arī harvestera operatora praktiskajā darbā. Mērķis ir panākt automatisku maršruta plānošanu, kas kalpos par pamatu autonomiem harvesteriem.

Faktori, kas ietekmē pārvietošanās vieglumu, ir augsnes nestspēja, nogāžu stāvums un teritorijas, kurās harvesters nedrīkst iebraukt. Citi svarīgi faktori ir reljefa veids, veģetācija, klimats, laikapstākļi, zemes mitrums un novākšanā izmantotā tehnika.

J.Heikkonens arī norāda, ka pēc tam, kad darbība ir ieplānota, tā jāīsteno, neraugoties uz aukstumu, lietu, miglu vai klinšainu reljefu.

“Mežs ir izaicinoša vide harvesteram,” secina Somijas Pētniecības padomes finansētā projekta vadītājs Jukka Heikkonens.