

Noggrannhet av RTK-GPS-positionering av enskilda frön vid precisionssådd

En nödvändig undersökning av möjligheter till uppbyggandet av ett system för kartläggning av frön för styrning av alla nästkommande processer efter sådd.

Christoffer Pålsson Andersson, Oskar Wikfeldt

Avdelningen för industriell elektroteknik och automation (IEA), Lunds Tekniska Högskola

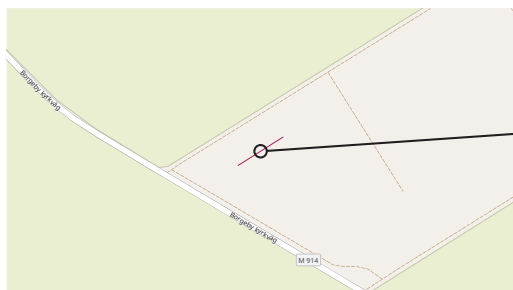


Enligt EU-direktiv måste fler tekniska lösningar introduceras i lantbruket med bakgrund till de ökande miljökrav och ekonomiska påtryckningar i världen. Som svar på detta har redan tekniskt styrda radrensare och styrda besprutning börjat etableras på marknaden. Till skillnad från individuella plantvårdssystem som kamerastyrda radhackor, kan GPS-styrda system identifiera fröpositioner innan uppkomst och även när förhållande för bildigenkänning är svårt på grund av väder eller mycket grönska.

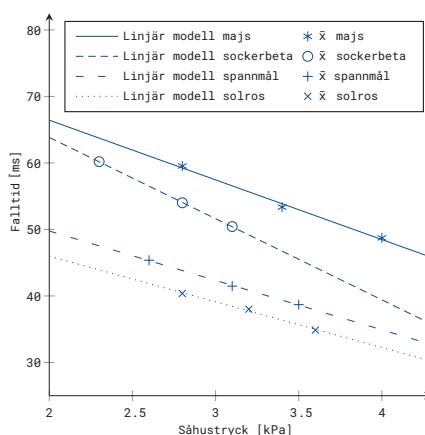
Som ett examensarbete vid Lunds Tekniska Högskola i samarbete med RISE och Väderstad har en prototyp för frökartläggning utvecklats. I jämförelse med liknande GPS-system är detta systemet utvecklat för konventionella såmaskiner. Ett system som lantbrukare snabbt kan adoptera utan förlust av effektivitet till skillnad från dagens GPS-robotar. Systemet i fråga förväntas kunna användas på alla Väderstads precisionsmaskiner med arbetsbredd på upp till 12 m i 15 km/h, där liknande system idag ligger på runt 2 m i 1 km/h.

Frökartläggningssystemet

Hjärtat av systemet är en mikrokontroller som hämtar data från en RTK-GPS och fröräknaren på såmaskinen. All data sparas sedan till ett SD-kort för analys i efterhand.



Överblick och förstoring av en av körningarna från försöken gjorda i Borgeby.



Resultat från fröfalltidmätningar.

Isolering av felkällor

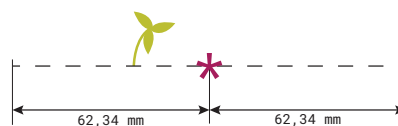
Två källor som antogs bidra till det totala felet i positioneringen var variation i frönas falltid från fröräknaren ned till marken, och variation hos GPS:en. Det visade sig att ett högre såhstryck ledde till snabbare frön, och att olika grödor var olika snabba. Beroende på dessa faktorer samt drifhastighet kunde variationen i fröfalltid innebära 2-20 mm i standardavvikelse på marken.

Standardavvikelsen på GPS:ens rapporterade koordinater var 4-5 mm.

Resultat

Fältförsök utfördes maj 2023 i Borgeby där majs och spannmål såddes med systemet igång. Efter detta lokaliserades och positionerades fröna i en kombination av manuell och RTK-GPS mätning. Det längdmässiga avståndet i såfårans riktning mellan de registrerade och faktiska fröpositionerna noterades. Resultatet blev att positionerna rapporterade av systemet utvecklade i detta arbete var inom 62,34 mm av ett frö 95% av gångerna.

Systemet framtaget av studenterna på Lunds Tekniska Högskola resulterade i en prototyp som visade på en klar möjlighet till integrering av GPS-system för frökartläggning i konventionella såmaskiner. Prototypen visar även på att systemet redan kan vara praktiskt vid till exempel majs och betodling. Arbetet har även gett en tydlig inblick inom förbättringsmöjligheter och hur målet för frökartläggning av enskilda spannmålsfrön för konventionellt lantbruk ska uppnås innan 2030.



Det finns ett frö inom 62,34 mm av en registrerad position med 95% säkerhet.

EXAMENSARBETE PÅ LTH

- Arbetet pågick under våren 2023
- Två studenter, utbildade inom Maskinteknik-Mekatronik
- De individuella komponenterna kostade sammanlagt under 20 000 kr
- Över 400 frön grävdes upp och inmättes manuellt under 3 dagar
- Systemet är modulärt och kan enkelt kopplas av och på en Tempo-maskin