

Adoptie van precisielandbouw: een beslissingssysteem voor de poot aardappelsector in Nederland

Dit is een samenvatting van de bachelorscriptie (studie technische bedrijfskunde) over de adoptie van precisielandbouwtechnieken in de poot aardappelsector in Nederland. De scriptie bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel bevat een analyse van de adoptie van precisielandbouw en het tweede onderdeel bestaat uit het ontwerp van een beslissingssysteem.

Er is geconstateerd dat precisielandbouw nog niet veel gebruikt wordt in Nederland. Een probleem is dat precisielandbouw op dit moment focust op kostenbesparing. Nederlandse telers hebben echter vooral behoefte aan een verhoging van de financiële opbrengst, omdat de grond in Nederland duur en schaars is. Het doel van dit project is om een beslissingssysteem te ontwikkelen dat de relatie tussen de precisielandbouwtechnieken en de Kritieke Prestatie-Indicatoren (KPI's) van poot aardappeltelers evalueert om op deze manier de precisielandbouwtechnieken en de focus van de Nederlandse boer beter op elkaar te laten aansluiten. De KPI's zijn: opbrengst, kwaliteit, gemak, kosten en duurzaamheid.

Analyse

Precisielandbouwtechnieken

Met een literatuurstudie is gekeken welke precisielandbouwtechnieken voor de poot aardappelteelt beschikbaar zijn. Allereerst kan (RTK-)GPS worden gebruikt om de positie in het land te bepalen. Daarnaast kunnen sensortechnieken worden gebruikt om variaties in de biomassa en de bodem te meten. Verder kan opbrengstmeting worden gebruikt om de opbrengst en opbrengstpotentie van een perceel in kaart te brengen en kunnen vaste rijpaden worden aangelegd om overlap te verminderen. Tot slot zijn er verschillende variabele technieken, zoals variabel doseren van gewasbeschermingsmiddelen, variabel planten, variabel beregenen, variabel bemesten en variabel bekalken. Het blijkt dat deze variabele toepassingen meer onzekerheden bevatten dan de andere technieken. Variabele technieken zijn namelijk altijd gekoppeld aan een interpretatie van gemeten waarden en een voorspelling over het verloop van de verdere groei. Of deze voorspelling uitkomt, hangt af van niet beïnvloedbare factoren in het ecosysteem.

Verschil tussen Nederland en andere landen

In sommige andere landen, zoals de VS, is de adoptiegraad van precisielandbouw hoger. Er is gekeken of verschillen tussen het teeltsysteem in Nederland en teeltsystemen in andere landen daar de oorzaak van zouden kunnen zijn. Er zijn vijf verschillen gevonden. Ten eerste zijn de Nederlandse boerderijen relatief klein, wat resulteert in hogere investeringskosten per hectare. Daarnaast zijn de kosten voor landbouwgrond in Nederland veel hoger, wat leidt tot een andere focus. Voor een Nederlandse boer is het hierdoor namelijk belangrijker om te focussen op opbrengstverhoging dan op kostenverlaging. Ook het soort teelt is van belang. De poot aardappelteelt is complex en heeft een andere behandeling en maatregelen nodig dan andere teelten. Tenslotte blijkt de 'mindset' van de Nederlandse boer niet erg op precisielandbouw gericht te zijn. Anderzijds kan het relatief hoge opleidingsniveau in Nederland een voordeel zijn bij de implementatie van precisielandbouw.

Adoptie barrières

Vervolgens is er met behulp van interviews bepaald wat op dit moment de belangrijkste barrières zijn voor een Nederlandse boer. Er zijn negen interviews gehouden met poot aardappeltelers, een dealer van precisielandbouwtechnieken en een precisielandbouw expert.

De belangrijkste barrières worden hierna weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Barrières adoptie precisielandbouw

| Nummer | Barrière | Aantal keer genoemd |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | Voordelen (en kosten) niet bewezen/gekwantificeerd | 7 keer |
| 2 | Onzekerheden: onduidelijke oorzaak van minder opbrengst en onduidelijk effect van maatregel | 6 keer |
| 3 | Geen interesse of verkeerde mindset | 6 keer |
| 4 | Technologieën zijn te complex | 5 keer |
| 5 | Data wordt niet gedeeld | 5 keer |
| 6 | Verschillende dataformaten | 5 keer |
| 7 | Het kost tijd en energie | 4 keer |
| 8 | Bedrijfs grootte | 2 keer |
| 9 | Kosten van precisielandbouw | 2 keer |
| 10 | Kwaliteit van de data | 1 keer |
| 11 | Asymmetrie in verwachtingen en doelen | * |

* Niet direct verkregen vanuit de interviews, maar herkend vanuit de interviews en het bijwonen van precisielandbouwbijspraken.

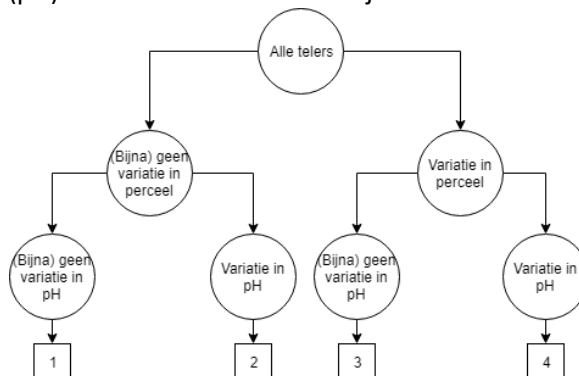
Het feit dat de voordelen van precisielandbouw nog niet gekwantificeerd zijn, blijkt op dit moment de grootste barrière te zijn. Als bewezen kan worden dat het gebruik van precisielandbouwtechnieken de opbrengst/kwaliteit daadwerkelijk (aanzienlijk) kan verhogen, zal dit de adoptie vergemakkelijken. Ook is opgemerkt dat er verschillen zijn in de verwachtingen en doelen van precisielandbouw; de overheid verwacht vooral verbeteringen op het gebied van duurzaamheid, de boeren op het gebied van kwaliteit en opbrengstoptimalisatie. Bovendien lijken onderzoekers grotere voordelen te verwachten dan de boeren zelf. Deze verschillende verwachtingen geven aan dat er geen gedeeld beeld is van waaruit actie kan worden ondernomen, wat eveneens de adoptie van precisielandbouw belemmert.

Beslissingssysteem

Op basis van de inzichten die met behulp van de analyse zijn verkregen, is er een beslissingssysteem ontworpen voor een poot aardappelteler in Nederland. Het beslissingssysteem bestaat uit twee onderdelen: een beslisboom en beslismatrices.

Beslisboom

Alle telers starten bovenaan de beslisboom. Als eerste kan een teler aangeven of er variatie is binnen zijn percelen; in dit voorbeeld gaat het om variatie in de geleidbaarheid van de bodem en de hoeveelheid zon op het perceel (bv. door schaduwzones bij bomen). Daarnaast kan de teler aangeven of er variatie is in de zuurgraad (pH) van de bodem. Uiteindelijk komt de teler uit bij matrix 1, 2, 3 of 4.



Figuur 1: Beslisboom



Beslismatrix

De beslismatrix geeft aan hoe de verschillende technieken aansluiten bij de KPI's van de teler. Iedere KPI heeft zijn eigen gewicht. Dit kan per teler verschillen en is afhankelijk van zijn persoonlijke doelen. De mate waarin een techniek bijdraagt aan een bepaald doel wordt weergegeven met ++, +, +-, - of -- (respectievelijk 5, 2.5, 0 -2.5 en -5 punten) of als ? (relatie onbekend, 0 punten).

In Tabel 2 zijn de KPI's van een teler die streeft naar een hoge opbrengst gecombineerd met de effecten van verschillende precisietechnieken op een perceel met variatie in geleidbaarheid en hoeveelheid zon, maar met een gelijkmatige zuurgraad van de bodem (matrix 3). Vaste rijpaden blijken in die situatie het eerst voor implementatie in aanmerking te komen, variabel bekalken het laatst.

Tabel 2: Voorbeeld Matrix 3: variatie in perceel, (bijna) geen variatie in pH

| KPI | Gewicht | Vaste rijpaden | Variabel bekalken | Variabel planten | Variabel doseren van gewasbeschermingsmiddelen | Variabel bemesten | Opbrengst meten |
|--------------------|---------|----------------|-------------------|------------------|------------------------------------------------|-------------------|-----------------|
| Opbrengst | 5 | + | + - | + | ? | ? | + |
| Kwaliteit | 4 | + - | + - | + | + | ? | + - |
| Gemak | 4 | ++ | + - | - | + - | + - | + - |
| Kosten | 3 | + - | - | + | ? | -- | ? |
| Duurzaamheid | 2.5 | ++ | + - | + - | ++ | ++ | + - |
| Totaalscore | | 45 | -7.5 | 20 | 22.5 | -2.5 | 12.5 |

Conclusie

Het doel van dit project was om te onderzoeken waarom de adoptie van precisielandbouw in Nederland achterblijft. Met een beslissysteem is geprobeerd om de focus van een Nederlandse pootaardappelteler en de beschikbare precisielandbouwtechnieken beter op elkaar af te stemmen. Uit de analyse blijkt dat het feit dat de voordelen van precisielandbouw nog niet gekwantificeerd zijn, op dit moment de grootste barrière is. Boeren kunnen daardoor niet beoordelen wat de effecten van de technologieën voor hun bedrijf zullen zijn en een verdienmodel ontbreekt. Daarnaast is vastgesteld dat de verschillende partijen verschillende verwachtingen hebben van precisielandbouw.

Het beslissysteem wijst uit dat in de onderzochte situaties vaste rijpaden steeds hoog scoren en variabele toepassingen gewoonlijk lager. Variabele toepassingen zijn technisch vaak ingewikkelder en de kennis over de effecten ervan is nog beperkt. Het resultaat van sommige variabele toepassingen zal waarschijnlijk altijd enigszins onzeker blijven, omdat natuurlijke omstandigheden (weer, temperatuur), die vooraf niet te voorspellen zijn, grote invloed kunnen hebben.

Verder onderzoek

Als vervolgstap wordt aangeraden om het beslissysteem te verbeteren door de ontbrekende relaties (de vraagtekens in de matrices) te onderzoeken. Daarnaast moet het systeem in de praktijk getest worden; vanwege de korte tijdsduur van het project was hier nog geen gelegenheid voor. Ten tweede wordt aangeraden om verder onderzoek te doen naar de verschillende verwachtingen van de diverse partijen die bij precisielandbouw betrokken zijn. Zo kan er een gezamenlijk beeld worden gecreëerd van waaruit het gemakkelijker wordt om de investeringen van de overheid, de wetenschap en de agrarische sector te coördineren en te combineren. Het zou goed zijn dat alle partijen samen verder kijken naar de toekomst van precisielandbouw en dat de boeren hierbij betrokken worden. De implementatie van precisielandbouw zou op deze manier meer vraaggestuurd kunnen worden, in plaats van aanbodgericht zoals nu.