



# The Next Fruit 4.0

## Cooldata: validatie instrumenten voor inwendige kwaliteitsmetingen

Auteur: Peter Balk, Raffaele Romano (Vertigo), Masahiro Kawabata (Kubota)  
Projectnummer: LWV20.131

### Achtergrond toegepaste technologie

Voor het niet-destructief meten van inwendige vruchtkwaliteit van Conference peren zijn in dit project twee technieken onderzocht. Beide maken gebruik van elektromagnetische golven uit het niet-zichtbare gedeelte van het spectrum. Het bedrijf Kubota heeft toepassing van Nabij Infra Rood (NIR) technologie onderzocht, het bedrijf Vertigo heeft toepassing van Microwave technologie onderzocht.

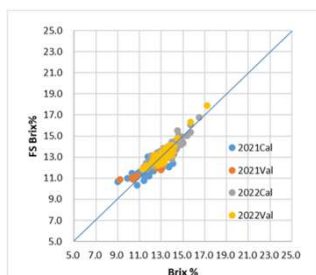
### Nabij Infrarood toepassing

De draagbare NIR meter van het bedrijf Kubota is weergegeven in onderstaande foto (links). Metingen in het NIR golflengte gebied worden beïnvloed door buitenlicht. In de meetkop van het instrument is daarom een lamp ingebouwd om zoveel mogelijk bij constante lichtomstandigheden te kunnen meten.

Kubota heeft gedurende twee seizoenen analyses uitgevoerd en daarbij vooral de relatie van de metingen met het suikergehalte, uitgedrukt als de brix-waarde, van de peren onderzocht.



Het resultaat van de metingen heeft een robuust model opgeleverd voor de vertaling van de gemeten spectraal-waarden naar de waarden voor brix. In onderstaande figuur is de relatie weergegeven. Zoals duidelijk wordt uit deze figuur is het bereik van de brix-waarden beperkt. De brix-waarde van de meeste vruchten lag tussen de 11 en 15, in lijn met de verwachting voor geogoste Conference. Echter voor de ontwikkeling van een model is een uitgebreidere dataset gewenst. Lagere brix-waarden zijn alleen meetbaar tijdens de teelt van Conference. Er is in dit project alleen steekproefsgewijs onderzocht of er in de boomgaard zinvolle metingen gedaan zouden kunnen worden. Dit lijkt, mede door de aandacht die Kubota besteed aan het constant houden van de lichtcondities in de meetkop, mogelijk.

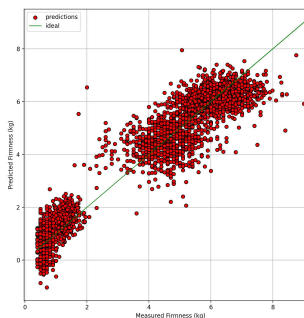


In de figuur links is de gemeten brix-waarde (x-as) afgezet tegen de voorspelde waarde (y-as). De correlatie is hoog ( $R_c$  0.92). Dit bij een totaal aantal meetpunten van 316, verzameld over twee seizoenen, oogst 2021 en 2022. De ideale verhouding tussen de twee is weergegeven als een doorgetrokken lijn.

### Microwave technologie

Het eveneens draagbare meetinstrument van Vertigo, de Fresco, is weergegeven in onderstaande foto (rechts). Metingen in het microwave golflengte gebied worden niet beïnvloed door het omringende licht. Vertigo heeft gedurende vier seizoenen analyses uitgevoerd en daarbij de relatie van de metingen met de hardheid en het suikergehalte van de peren onderzocht. Voor beide kwaliteitseigenschappen is een model opgeleverd dat robuust genoeg is om de vertaling van de spectraal waarden naar hardheid en brix-waarde mogelijk te maken.

Voor wat betreft de brix-waarde geldt hetzelfde als bij de validatie voor Kubota: het bereik van de beschikbare waarden is relatief beperkt. Overigens zijn er minder brix-waarden beschikbaar ten opzichte van waarden voor hardheid. Het model voor hardheid is daarmee voldoende ontwikkeld maar voor brix-waarde analyse zou het verbeterd kunnen worden met meer data in het ontbrekende gebied (lagere brix-waarden). In een mogelijk vervolg kunnen metingen in de boomgaard dit gat dichten.



In de figuur links is de gemeten hardheids-waarde (x-as) afgezet tegen de voorspelde waarde (y-as). De ideale verhouding tussen die twee is weergegeven als een groene doorgetrokken lijn. Zoals aangegeven zijn relatief weinig meetgegevens beschikbaar van vruchten met een hardheid tussen 2 en 4.

### Vooruitzichten voor toepasbaarheid

- Voor het niet-destructief meten van de **brix-waarde** van Conference zijn zowel de meter van Kubota als van Vertigo geschikt.
- Voor het niet destructief meten van de **hardheid** van Conference is de meter van Vertigo (Fresco) geschikt.
- In overleg met Vertigo wordt een aanpak voorbereid om te komen tot het in de markt zetten van de Fresco.