

# AANVULLING NAV VERZOEK INHOUDELIJK EINDVERSLAG POP3

## 1. ALGEMENE INFORMATIE

|                      |  |
|----------------------|--|
| Naam project         | Informatie gestuurde, hoge resolutie precisie fertigatie in de aardappelteelt (In-Horp-Fert) |
| Project-, Zaaknummer | 16290000015  |

Achtergrond.

Verzoek SNN beoordelaars Projectverslag Project Precisie Fertigatie In-Horp, 2017 – 2020 tot nadere uitwerking gegevens 3<sup>e</sup> project jaar seizoen 2020.

### Ten aanzien van vraag over locatie proefvelden 2020.

De proefvelden van het jaar 2020 waren gelocaliseerd op het bebouwde areaal van de beide deelnemers als aangegeven in de hieronder staande overzichten.



**De 3 teeltjaren hebben achtereenvolgend verschillende water toedieningssystemen gebruikt. Bij de 2 deelnemers zijn de proeven steeds als duplo van elkaar uitgevoerd, met als verschil dat bij Nieuweboer biologisch geteeld werd en bij Witte regulier, dus met mest en waar nodig GBM.**

**In 2018 is gewerkt met:** Dripfeed leidingen en bovengrondse aanvoer en drukloze invoer van bovenaf de ruggen in dmv steekpennen tot direct boven de de eerder gepootte aardappels (leidingen in elke voor, pen 30 cm.

**In 2019 is gewerkt met:** Labyrinth drukleidingen (opengaand bij 2 bar) en dosering direct in de ruggen net onder het niveau van de later erboven gepootte aardappelen (leding in elke rug.

**In 2020 is gewerkt met:** Hoge druk dikwandige labyrinth leidingen op ca 30 cm diep onder het maaiveld en dwars op de ruggen en 2 ruggen (0,75 meter) afstand van elkaar.



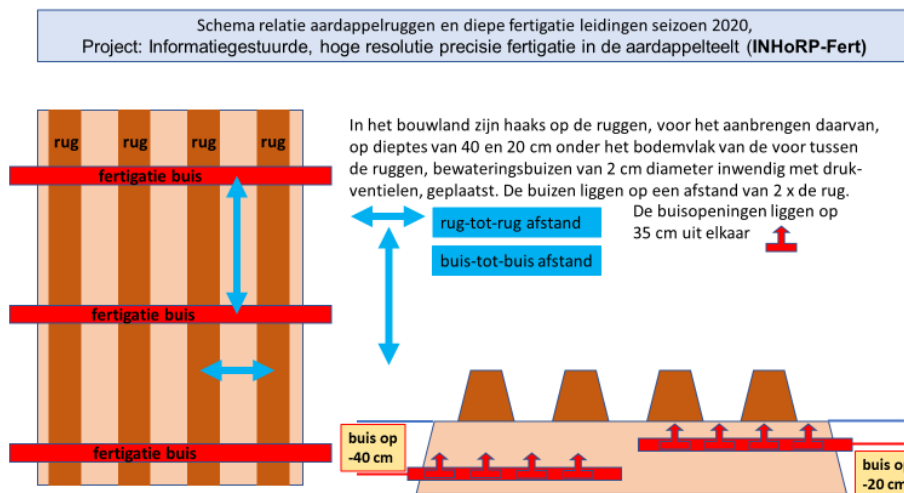
**Locaties proefvelden deelnemers**  
De Witte en Nieuweboer  
Hoarnestreek kustweg in kleistreek  
benoorden Harlingen nabij de zee.  
De zoutspiegel ligt hier vrij hoog  
onder het maaiveld

Er waren tussen de 3 locaties per deelnemer in de tijd geen verschillen in grond samenstelling dan wel afwatering die de bij de proeven opgetreden, mogelijk door de proeven veroorzaakte ,verschillen op zich zelf verklaard zouden kunnen hebben.

## Ten aanzien van het verzoek om proefveld schema's:

Voor de proeven in 2020 zijn de volgende variabelen aangebracht en daarmee de effecten van de interventies vergeleken:

1. Ten eerste zijn de diepe lijnen, zo diep dat er bij ploegen van de arealen geen beschadiging van de buizen op zou treden, dwars op de rijen aangebracht ongeveer een maand voordat de rijen zelf zijn aangelegd en de aardappelen uitgepoot werden. De bedoeling hiervan was om de mogelijke kleine verschillen in de verplaatsing van het ingebrachte water in de grond in horizontale richting door de bovenliggende ruggen te neutraliseren en zo het bewateringseffect meer homogeen binnen elk proefveld te laten ontstaan.



Daarbij is bij het aanleggen van de velden zelf, in overleg met de beide boeren nog een extra variabele ingevoegd: er is van de gehele gedefinieerde reeks proefvelden (zie onder) een herhalingsserie aangelegd waarbij i.t.t. het oorspronkelijke plan (buizen op 30 cm) is vervangen door buizen op 40 cm omdat de boeren dachten dat ze bij 30 cm geen beschadiging bij seizoen ploegen konden uitsluiten. Omdat er mogelijk op die diepte moeilijk een effect zou kunnen ontstaan op de plantontwikkeling omdat het gehele wortelstelsel in ieder geval al niet tot die diepte komt en het effect dus volledig afhankelijk is van de opwaartse migratie door capillair effect van het water aangedreven door verdamping is besloten het geheel aan proefvelden ook aan te leggen op een gebied waarin de buizen op 20 cm diepte werden gelegd. Indien er nu een verschil in effect op zou treden met de betere resultaten of de enige resultaten bij buizen op 20 cm zou dat een bevestiging zijn voor het werkingmechanisme.

Om een beter vergelijk mogelijk te maken met de functionaliteit verkregen bij de veldinrichting van het jaar 2018 is naast de bovenstaande variatie ook een complete proefvelden herhaling van het 2020 schema (zie onder) herhaald met bewatering door middel van dripped leidingen als in het jaar 2019.

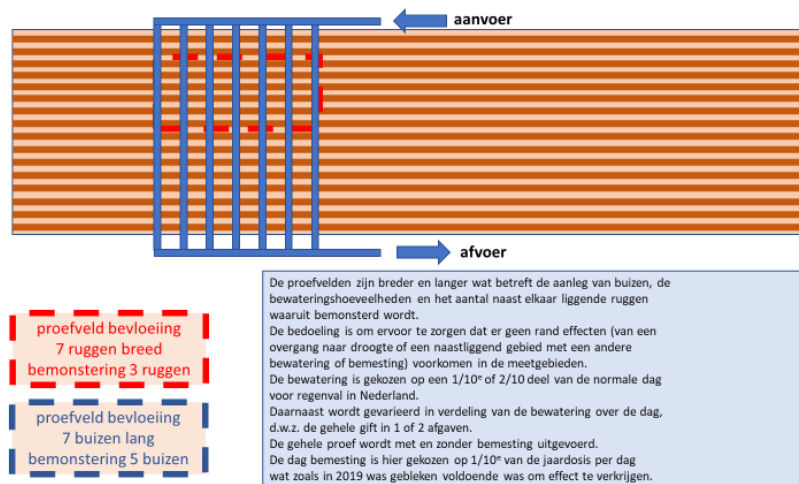
Tevens zijn er voor beide deelnemers in totaal 4 proefmonsters van eenzelfde omvang (in m x m) uit de naastliggende teeltvelden gehaald, 1 aan iedere zijde van het proefveld.

2. Om in deze proef, waarbij door de diepte van de buizen een aanzienlijk verlies aan de randen van de bewaterde delen naar de naastliggende bodemdelen werd verwacht is extra aandacht besteed aan het voorkomen van randeffecten.

Daarbij voor elke steekproef name het "proefveld-oogstgebied" ruim binnen het bewateringsgebied gehouden, deze marge is voor de 40 en 20 cm diepe herhalingen gelijk

gehouden, zie ook onderstaand schema. Per veld is de steekproef omvang daarmee eigenlijk de gehele aardappelpopulatie van het veld zonder randeffecten en bedraagt daarmee per steekproef tussen de 320 en 420 geogste aardappelen die bij de evaluatie allen individueel gewogen zijn zodat de volgende parameters verkregen konden worden voor het statistisch onderzoek van de gevonden verschillen:

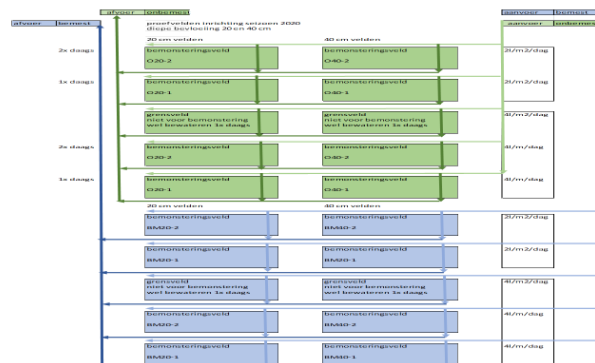
- Totaal gewicht
- Aantal aardappelen
- Gemiddeld gewicht per aardappel
- Verdeling aardappelgewichten over de gehele opbrengst per proefveld / behandeling obv het gewicht per individuele aardappel in grammen.



3. De gebruikte variabelen waren nu dus:

- Diepte: 20 en 40 cm
  - Bemest / onbemest: dagelijkse bemesting obv 1/10 van de normale dagdosering als berekend vanuit de jaardosis berekend op basis van de voor de regio gebruikelijke jaarbemesting in NPK/m2/jaar in een enkele gift
  - Bewaterd: 1 tiende / 2 tiende normale gemiddelde regenval / dag obv een historisch jaargemiddelde van 460 mm / jaar regenval voor Nederland als geheel
- Daarmee is het volgende proefveldschema voor de aanleg van de proefvelden gerealiseerd. Er zijn daarbij 20 proefvelden waarvan uit 16 velden steekproeven (zie boven) werden geogst.

Dit gehele veld stelsel is gekopieerd voor bevoeiing met water en mest



Voor de berekening van de water en mestdosering is het volgende rekenschema gebruikt:

| reken machine mest dosering aardappel velden Precisie Fertigatie 2020 |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Routine jaarlijkse bemesting door boer Witte:                         | 140 Kg/hectare NPK                    |
| onze onderzoeksconcentratie:  | 70 halvering om niet over te bemesten |

|  |  |   |           |           |                      |                        |                          |                      |                      |         |                         |                   |   |                |   |  |                 |  |   |
|--|--|---|-----------|-----------|----------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|---------|-------------------------|-------------------|---|----------------|---|--|-----------------|--|---|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #c6e0b4;">gram / hectare / jaar</td><td style="background-color: #c6e0b4;">70000</td></tr> <tr><td style="background-color: #c6e0b4;">proefduur</td><td style="background-color: #c6e0b4;">100 dagen</td></tr> <tr><td style="background-color: #c6e0b4;">totale gift project:</td><td style="background-color: #c6e0b4;">19178 gram per hectare</td></tr> <tr><td style="background-color: #c6e0b4;">gift in project per dag:</td><td style="background-color: #c6e0b4;">192 gram per hectare</td></tr> <tr><td style="background-color: #c6e0b4;">oppervlak proefveld:</td><td style="background-color: #c6e0b4;">24,5 m2</td></tr> <tr><td style="background-color: #c6e0b4;">dosis mest proefv / dag</td><td style="background-color: #c6e0b4;">0,5 gram / veldje</td></tr> </table> | gram / hectare / jaar                          | 70000   | proefduur | 100 dagen | totale gift project: | 19178 gram per hectare | gift in project per dag: | 192 gram per hectare | oppervlak proefveld: | 24,5 m2 | dosis mest proefv / dag | 0,5 gram / veldje | <div style="background-color: #ffcc00; padding: 5px; font-size: small;"> <p>De totale reductie in N (maar ook P en K) per jaar / hectare bedraagt dus eerst halvering en dan reductie door beperking tot dosering alleen in periode van teelt, met 100/365.<br/>                 De NPK gift op jaarbasis daalt, bij gebleken succes tot 15% van wat het nu is. Dat is ook al bewezen in de teelten van 2018 en 2019, maar in deze proef wordt alleen geprobeerd die mestgift ook bij de groeiende planten te krijgen.</p> </div><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="padding: 2px;">lengte veldje:</td> <td colspan="2">7 meter slang ondergronds dwars op de rij</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">breedte veldje:</td> <td>aantal slangen te doorstromen voor proefveld 5</td> <td>lengte (in de richting van de ruggen 5 x 70 cm: 3,5 meter</td> </tr> </table> | lengte veldje: | 7 meter slang ondergronds dwars op de rij |  | breedte veldje: | aantal slangen te doorstromen voor proefveld 5 | lengte (in de richting van de ruggen 5 x 70 cm: 3,5 meter |
| gram / hectare / jaar  | 70000  |   |           |           |                      |                        |                          |                      |                      |         |                         |                   |   |                |   |  |                 |  |   |
| proefduur  | 100 dagen                                      |   |           |           |                      |                        |                          |                      |                      |         |                         |                   |   |                |   |  |                 |  |   |
| totale gift project:   | 19178 gram per hectare                         |   |           |           |                      |                        |                          |                      |                      |         |                         |                   |   |                |   |  |                 |  |   |
| gift in project per dag:   | 192 gram per hectare                           |   |           |           |                      |                        |                          |                      |                      |         |                         |                   |   |                |   |  |                 |  |   |
| oppervlak proefveld:   | 24,5 m2  |   |           |           |                      |                        |                          |                      |                      |         |                         |                   |   |                |   |  |                 |  |   |
| dosis mest proefv / dag  | 0,5 gram / veldje                              |   |           |           |                      |                        |                          |                      |                      |         |                         |                   |   |                |   |  |                 |  |   |
| lengte veldje:   | 7 meter slang ondergronds dwars op de rij      |   |           |           |                      |                        |                          |                      |                      |         |                         |                   |   |                |   |  |                 |  |   |
| breedte veldje:  | aantal slangen te doorstromen voor proefveld 5 | lengte (in de richting van de ruggen 5 x 70 cm: 3,5 meter |           |           |                      |                        |                          |                      |                      |         |                         |                   |   |                |   |  |                 |  |   |

volume te doorspuiten: nog onbekend  
 aanmaken en doseren mest concentraat  
 volume concentraat aangemaakt

|    |       | toe te voegen mest |      | concentraat bevat per 100 ml |    |
|----|-------|--------------------|------|------------------------------|----|
| 1  | liter | 10                 | gram | 1000                         | ml |
| 10 | liter | 100                | gram | 10000                        | ml |

|  |                |
|--|----------------|
| 1 liter concentraat, bij 0,5 gram / dag / veldje, is:  | 20 doseringen  |
| 10 liter concentraat, bij 0,5 gram / dag / veldje, is: | 200 doseringen |

Omdat er per veldje per keer, ca 50-100 liter ingeblazen wordt, is het per venturi of injectie toevoegen van de dagdosis van 100 ml geen probleem

Voor de registratie van de individuele aardappelgewichten zijn de volgende lijsten gebruikt:

|  |  |
|--|--|
| <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Monsterzakken: elk vak 1 aardappel<br/>           behandelde groep: water<br/>           1 tape ring om de nek    gewicht in grammen    blad 1</p> <div style="border: 1px solid black; min-height: 200px;"></div>       | <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Monsterzakken: elk vak 1 aardappel<br/>           behandelde groep: water<br/>           1 tape ring om de nek    gewicht in grammen    blad 2</p> <div style="border: 1px solid black; min-height: 200px;"></div>       |
| <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Monsterzakken: elk vak 1 aardappel<br/>           behandelde groep: 1/2 water<br/>           2 tape ringen om de nek    gewicht in grammen    blad 1</p> <div style="border: 1px solid black; min-height: 200px;"></div> | <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Monsterzakken: elk vak 1 aardappel<br/>           behandelde groep: 1/2 water<br/>           2 tape ringen om de nek    gewicht in grammen    blad 2</p> <div style="border: 1px solid black; min-height: 200px;"></div> |



Van de bewatering op 20 cm diepte is slechts in 1 proefveld ( $p < 0,013$ ) mogelijk een niet op toeval berustend verschil gemeten in vergelijking met het gemiddelde van de normale teeltvelden. Gezien de aard van het veld (1 daags bewateren / geen mest) lijkt toeval toch het meest voor de hand te liggen ook voor dit ene veld.

Voor de met dripfeed behandelde proefvelden werden dezelfde uitkomsten als in 2018 en 2019 herhaald:

- a. Water is beter dan geen water (+ 40% totaal gewicht)
- b. 2x water is nog beter (+ 47% totaal gewicht)
- c. 2x water met mest is nog iets beter (+54% in totaal gewicht) maar er is vooral een verbetering in het aantal aardappels (daling – 21%) en een bijpassende toename in het gemiddelde gewicht, belangrijker is echter wederom in deze proefherhaling bevestigd, een toename in het aantal als pootaardappel verkoopbare aardappels (+ 61% aan totaal gewicht op basis van selectie op gewicht (> 25 gram).