

# Spitten en zaaien in één werkgang



Student: Remco van den Broek  
Afstudeerdocent: Koen Postma

# Spitten en zaaien in één werkgang

Wat zijn de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang op basis van grond, gewas en techniek?

Student: Remco van den Broek  
Studentnummer: 3027490  
Opleiding: Agrotechniek en Management  
Major: Bedrijfskunde en Agribusiness  
Datum: 30 juni 2022  
Plaats: Dronten  
Afstudeerdocent: Koen Postma

**DISCLAIMER**

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/ haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport

## Voorwoord

Voor u ligt een onderzoek waarbij de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang zijn beoordeeld aan de hand van bestaande systemen. Dit rapport is geschreven door Remco van den Broek, student aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Tijdens mijn afstudeerfase van de opleiding Agrotechniek & Management heb ik dit onderzoek uitgevoerd bij machinefabrikant Imants BV. Met dit rapport is inzichtelijk gemaakt wat de beste mogelijkheden zijn van spitten en zaaien in één werkgang. Dit is gedaan naar aanleiding van interviews onder eindgebruikers en experts. Het rapport biedt advies aan iedere landbouwer die overweegt te gaan spitten en zaaien.

Tijdens het schrijven van dit onderzoek ben ik begeleid door verschillende personen binnen het bedrijfsleven waarnaar mijn dank uitgaat. Daarnaast wil ik Koen Postma bedanken voor de begeleiding vanuit de hogeschool.

## Inhoud

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Samenvatting.....                                                                                                       | 4  |
| Summary .....                                                                                                           | 5  |
| 1. Inleiding .....                                                                                                      | 6  |
| 1.1 Aanleiding.....                                                                                                     | 8  |
| 1.2 Verdieping/ theoretisch kader .....                                                                                 | 8  |
| 1.2.1 Grondsoorten en bodemtypen .....                                                                                  | 8  |
| 1.2.2 Spitten als grondbewerking.....                                                                                   | 11 |
| 1.2.3 Zaaitechnieken .....                                                                                              | 12 |
| 1.2.4 Gewassen .....                                                                                                    | 13 |
| 1.3 Knowledge gap/ handelingsvraagstuk .....                                                                            | 15 |
| 1.4 Afbakening.....                                                                                                     | 15 |
| 1.5 Hoofd- en deelvragen.....                                                                                           | 16 |
| 1.6 Doelstelling.....                                                                                                   | 16 |
| 1.7 Leeswijzer .....                                                                                                    | 16 |
| 2. Materiaal en methode.....                                                                                            | 17 |
| 2.1 Deelvraag 1.....                                                                                                    | 17 |
| 2.2 Deelvraag 2.....                                                                                                    | 18 |
| 2.3 Deelvraag 3.....                                                                                                    | 18 |
| 3. Resultaten .....                                                                                                     | 19 |
| 3.1 Gegevensverzameling onderzoek .....                                                                                 | 19 |
| 3.2 Deelvraag 1: Welke spit-zaai combinaties zijn mogelijk op welke grondsoort in de ervaring van eindgebruikers? ..... | 20 |
| 3.3 Deelvraag 2: Welke technische mogelijkheden zijn er om spitten en zaaien te combineren volgens experts?.....        | 22 |
| 3.4 Deelvraag 3: Wat zijn de voorwaarden voor het gewas op het gebied van spit-zaaien volgens experts?.....             | 24 |
| 4. Discussie .....                                                                                                      | 26 |
| 5. Conclusies en aanbevelingen .....                                                                                    | 28 |
| Literatuurlijst .....                                                                                                   | 30 |
| Figurenlijst .....                                                                                                      | 35 |
| Tabbellenlijst .....                                                                                                    | 35 |
| Bijlage 1: Collage spit-zaaicombinaties .....                                                                           | 36 |
| Bijlage 2: Vragenlijst interview eindgebruikers.....                                                                    | 37 |
| Bijlage 3: Topiclijst interview experts zaaitechniek.....                                                               | 39 |
| Bijlage 4: Topiclijst interviews experts gewas .....                                                                    | 40 |
| Bijlage 5: Checklist schriftelijk rapporteren .....                                                                     | 41 |

## Samenvatting

Het combineren van meerdere werkzaamheden in één werkgang wordt populairder onder agrariërs door hoge brandstofprijzen, arbeidsefficiëntie en het ontlasten van de bodem.

De traditionele grondbewerking voor het zaaien van het gewas wordt steeds meer losgelaten. Uit onderzoek blijkt dat de spitmachine een goed alternatief is voor de ploeg. Daar komt bij dat de spitmachine het eenvoudig mogelijk maakt om werkgangen te combineren. Imants BV, fabrikant van spitmachines, wil zich richten op de trend van spitten en zaaien in één werkgang. De mogelijkheden zijn in dit rapport gedocumenteerd.

Tijdens dit onderzoek is bekeken wat de praktische uitvoerbaarheid van spitten en zaaien in één werkgang is. De theorie beschrijft wat landbouwkundig optimaal is, uitvoeringstechnisch blijkt dit lastig door factoren als de wisselende omstandigheden, technische werking, capaciteit, prijs en kwaliteit. De volgende onderzoeksvraag is hierbij opgesteld:

*Wat zijn de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang op basis van grond, gewas en techniek?*

In dit rapport is eerst gekeken naar de verschillende grondsoorten in Nederland, de bestaande zaaitechnieken en voorwaarden voor het te zaaien gewas. Het onderzoek is vervolgens uitgevoerd middels interviews onder eindgebruikers van spit-zaaicombinaties en experts op het gebied van zaaitechniek en gewassen. Tijdens deze interviews zijn de praktische mogelijkheden van spitten en zaaien naar voren gekomen. De verbanden tussen theorie en praktijk zijn vervolgens gedocumenteerd.

Uit het onderzoek is gebleken dat spitten en zaaien in één werkgang veel voordelen biedt zoals arbeidsefficiëntie en het zaaien in een onbereden zaaibed. Er zijn veel mogelijkheden voor het samenstellen van een zogeheten spit-zaaicombinatie. De praktijk wijst uit dat zulke combinaties beperkt worden door gewicht en omvang. Zowel de theorie als praktijk wijst een tweedeling in grondsoorten uit, zand- en kleigronden. Op zandgronden zijn de mogelijkheden voor verschillende zaaitechnieken groter dan op de kleigronden. Spitten en zaaien is zeer geschikt voor de aanleg van graanvelden. Een constante zaaidiepte, een goede verdeling en contact tussen grond en zaad zijn daarbij de voorwaarden. De omstandigheden in het veld bepalen in hoeverre dit in de praktijk haalbaar is. De eindgebruikers, zoals akkerbouwers en loonwerkers, passen hun combinatie hierop aan. De kennis is te halen vanuit de praktijk en daarom is het aan te bevelen om beeldmateriaal te verzamelen en te spreken met agrariërs die spitten en zaaien in één werkgang.

## Summary

Combining multiple operations in one pass is becoming more popular among farmers due to high fuel prices, labour efficiency, and soil relief.

Traditional tillage for sowing the crop is increasingly being abandoned. Research shows that the spading machine is a good alternative to the plow. On top of that, the spading machine makes it easy to combine working passes. Imants BV, manufacturer of spading machines, wants to focus on the trend of spading and seeding in one working passage. The possibilities have been documented in this report.

During this research, the practical feasibility of spading and seeding in one pass was examined. The theory describes what is optimal from an agricultural point of view, but in practice this is difficult due to factors such as the varying circumstances, technical operation, capacity, price and quality. The following research question was formulated:

*What are the possibilities of spading and seeding in one working passage based on soil, crop and engineering?*

First, in this report was determined the different soil types in the Netherlands, the existing sowing techniques and conditions for the crop to be sown. Then the research was conducted through interviews with end users of spit-seed combinations and experts in the field of seeding techniques and crops. During these interviews, the practical possibilities of spading and seeding came up. The links between theory and practice were subsequently documented.

Research shows that spading and seeding in one pass offers many advantages, such as labour efficiency and the opportunity to sow directly in a seedbed without tracks. There are many possibilities to compose a combination for spading and seeding in one pass. Practice shows that such combinations are limited by weight and size. Theory as well as practice indicates a dichotomy in soil types, sandy and clay soils. On sandy soils the possibilities for different seeding techniques are greater than on clay soils. Spading and seeding is very suitable for the establishment of grain fields. A constant sowing depth, a good spread and contact between soil and seed are the conditions. The circumstances in the field determine how far it is feasible in practice. The end users, such as arable farmers and contractors, adjust their combination accordingly. The knowledge can be obtained from practice and therefore it is recommended to collect imagery and speak to farmers who do spading and seeding in one pass.

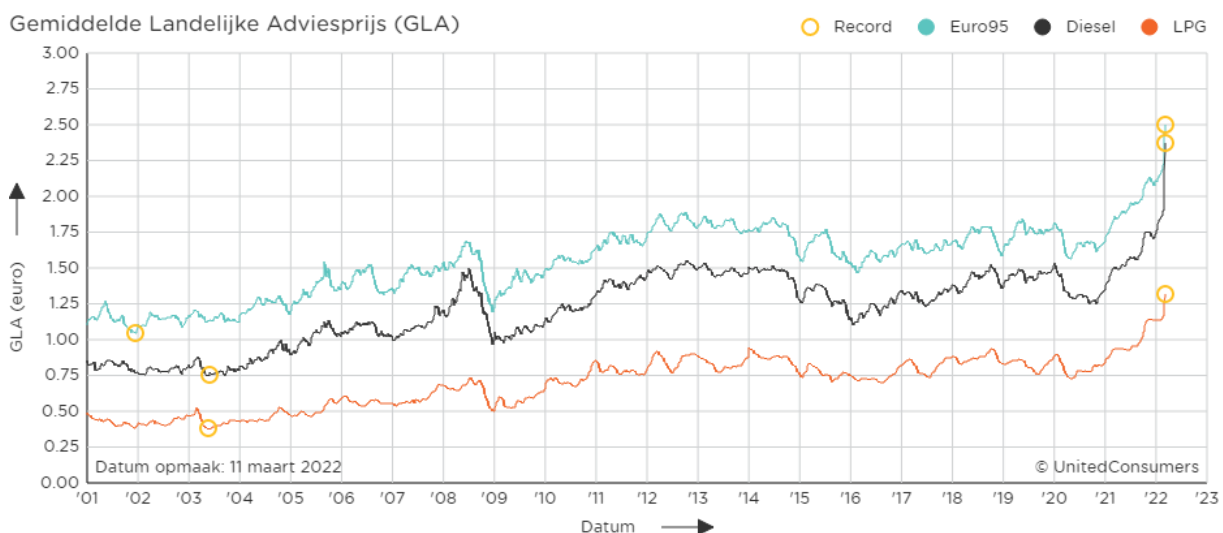
## 1. Inleiding

Het voorjaar is een drukke tijd voor iedere agrariër. Grondbewerken, bemesten, maaien, planten en zaaien wanneer het weer dit toelaat. De agrariër bewerkt zijn akker vele malen voordat het gewas gezaaid of geplant kan worden. Door het combineren van werkgangen wordt dit verminderd. De tractoren vandaag de dag, maken het mogelijk om zware en grote werktuigen te ontwikkelen. Machinefabrikanten spelen hierop in en proberen verschillende machines te combineren. De productiviteit van een trekker met chauffeur stijgt en er zijn minder werkgangen nodig op de akker. (KORT landbouwmechanisatie, z.d.)

Vooraf aan het zaaien of planten van het gewas wordt door middel van grond bewerken het zaaibed gemaakt. Bij de traditionele grondbewerking wordt de bouwvoor door een intensieve hoofdgrondbewerking losgemaakt. Het vele rijden over de grond na de bewerking zorgt ervoor dat deze weer verdicht, wat het losmaken deels opheft. Dit betekent dat de bodemstructuur vervormt waardoor de beworteling, verluchting en de waterhuishouding in de bodem wordt bemoeilijkt. Het rijden over de grond in deze situatie wordt zoveel mogelijk beperkt door het gebruik van brede werktuigen en het combineren van werkgangen (WUR & Van OUWERKERK, 1976).

Bij niet-kerende grondbewerking wordt, anders dan bij de traditionele grondbewerking, de bodem door diverse bewerkingen zaaiklaar gemaakt. Dit kan zijn door intensief woelen of enkel te cultiveren. Groot voordeel hiervan is dat in minder werkgangen het veld zaaiklaar wordt gelegd. Hier ontstaat ook de mogelijkheid om de grondbewerking en het zaaien in een werkgang te combineren. Het vraagt hierdoor minder arbeidsuren en brandstof blijkt uit artikel van Geelen (2001).

Hoeveel brandstof wordt bespaard is onder andere afhankelijk van het aantal werkgangen dat wordt gecombineerd. In 2012 is er een vergelijking gemaakt door PPO waarbij spitten en zaaien in één werkgang op klei, 18 Liter/ha gunstiger is dan ploegen en vervolgens zaaien met rotorkopeg (DCA MultiMedia, 2012). Dit in combinatie met de uitzonderlijke hoge brandstofprijzen, zoals te zien in figuur 1, maakt het combineren van werkgangen relevant.



Figuur 1 Actuele brandstofprijzen (Verloop brandstofprijzen, 2022)

Spitten is samen met ploegen een vorm van intensieve grondbewerking. De grondbewerkingen verschillen van elkaar qua werking. Spitten mengt en ploegen keert de grond, zoals geschreven in Wageningen UR open teelten (2019). Spitten blijkt al sinds lange tijd door onderzoek van PPO (1970) een goed alternatief voor ploegen. Een spitmachine vraagt minder trekkracht dan een vergelijkbare ploeg, daarnaast blijft er geen eindvoor liggen wat later nog gedicht moet worden. Verder wordt in het onderzoek van PPO (1970) door projectleider Jan Pauw genoemd dat in het kader van schaalvergroting elke extra grondbewerking er een teveel is.

Minder intensieve grondbewerking is een opkomende trend, dit werd onlangs genoemd in de Boerderij (2022). Naast niet kerende grondbewerking is dit ook goed mogelijk met een eco spitter of ecoploeg. Het idee is om te streven naar een betere bodem met een lagere nitraatuitspoeling en meer stikstof in de bodemvoorraad. Daarnaast is er op kleigrond een hogere koolstof vastlegging in de bodem en stijgt dus het organische stofgehalte, blijkt uit twee langjarige projecten van Wageningen Universiteit (2022).

Loonwerkers en akkerbouwers zijn in het kader van arbeidsefficiëntie en bodem nog altijd bezig met het combineren van werkgangen als het gaat om grondbewerken en zaaien. Het spitten van de grond met een spitmachine biedt de mogelijkheid om grondbewerken en zaaien te combineren. Zo ontstaat de mogelijkheid om de grondbewerking en het zaaien van het gewas in één werkgang te verrichten.



Figuur 2 Spitten en zaaien (Imants BV, z.d.)

## 1.1 Aanleiding

Spitten in combinatie met zaaien is in opkomst en wordt steeds meer toegepast. Het overgrote deel van de spitmachines in Nederland draait in combinatie met een zaaimachine. Op dit moment gebeurt dit vaak al middels een gemonteerde hefinrichting met daaraan een originele zaaimachine. Echter, er zijn verschillende spit- en zaaimachines voor de variërende grondsoorten en gewassen die we kennen. Hierdoor ontstaan automatisch verschillende samenstellingen als spit-zaaicombinatie.

Imants BV, machinefabrikant van spitmachines, wil zich richten op de trend van spitten en zaaien in één werkgang. Hiervoor heeft de student in samenwerking met Imants BV dit onderzoek opgesteld naar de verschillende zaaisystemen in combinatie met Imants spitmachines.

Zoals eerder omschreven draagt het combineren van werkgangen bij aan duurzaamheid. Echter, het is nog wel belang dat het combineren van werkgangen, in dit geval spitten en zaaien, haalbaar is wat betreft gewicht en technische aspecten. Bovendien moet het combineren van deze werkgangen niet of minimaal ten koste gaan van de opbrengst, omdat de hogere mate van duurzaamheid anders niet opweegt tegen het verlies aan opbrengst. Om ervoor te zorgen dat de opbrengst en kwaliteit van het gezaaide gewas niet af gaat nemen door het combineren van werkgangen, is het zaak om te onderzoeken welke combinatie van spitsystemen en zaaisystemen gebruikt moet worden bij elke specifieke grondsoort en gewas.

## 1.2 Verdieping/ theoretisch kader

Het bepalen van de geschikte spit-zaaicombinatie is afhankelijk van faal/ succes factoren. Bij spitten en zaaien in één werkgang zijn de grondsoort, zaai techniek en gewas wat wordt gezaaid bepalend. Daarom worden deze factoren hieronder verder uitgelicht.

### 1.2.1 Grondsoorten en bodemtypen

In de basis bestaat grond uit het losse materiaal dat men aan de oppervlakte aantreft. De grondsoort heeft betrekking op de samenstelling van gronddeeltjes zoals deze in de natuur zijn gerangschikt. Dit is hoe de begrippen staan beschreven in het boekwerk Bodemkunde (Kuipers, 1984, p. 16). De structuur bepaalt hoe de deeltjes gerangschikt zijn en het bodemtype geeft de opbouw weer. Wanneer de bodem homogeen is in de opbouw ontstaat een bodemtype. Een aantal bodemtypes samen vormt door middel van gemeenschappelijke eigenschappen een grondsoort. In het boekwerk Bodemkunde (Kuipers, 1984, p. 17) is te lezen dat in Nederland zeeklei, rivierklei, veen, zand en lössleem de voorkomende grondsoorten zijn.

In het boekwerk Bodemkunde (Kuipers, 1984, p. 145) is te lezen dat de grond beperkingen heeft qua geschiktheid voor land- en tuinbouw. Bewerkbaarheid en verkrumelbaarheid van de bouwvoor, draagkracht en de vroegheid van de grond zijn belangrijke factoren bij het spitten en zaaien.

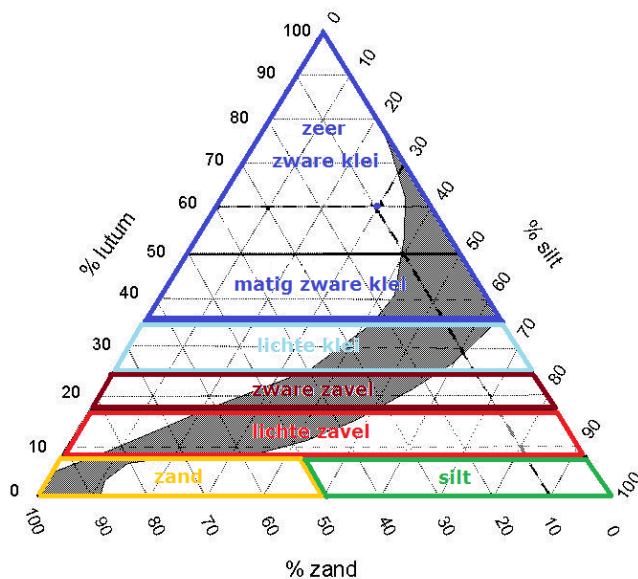
### **Bewerkbaarheid**

Een bodem verschilt in fysische eigenschappen, het gaat dan om de structuur. Hiervan is de bodemtextuur een belangrijke eigenschap voor de bewerkbaarheid van de grond. Dit houdt in de samenstelling van de grond op basis van de korrelgrootte en samenstelling. Hierin worden drie korrelgroottefracties onderscheiden namelijk; klei, zand en silt blijkt uit de definitie van bodemtextuur ("Bodemtextuur", 2021).

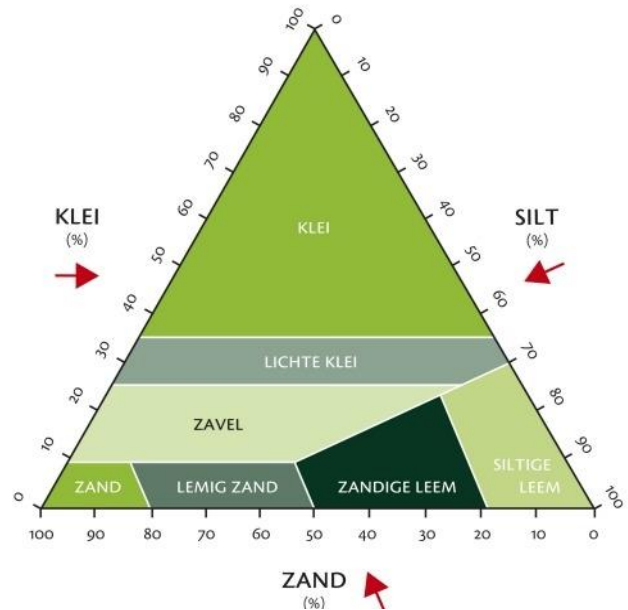
Lutum is de kleinste fractie en de deeltjes zijn niet met het blote oog zichtbaar. Deze zijn kleiner dan 0,0002mm oftewel  $<2\mu\text{m}$ . Deeltjes tussen 2 -  $50\mu\text{m}$  behoren tot de groep silt. De zandfractie bevat deeltjes van 50 -  $2000\mu\text{m}$  en zijn in tegenstelling tot klei en silt wel met het blote oog te zien (*Indeling van de grondsoorten*, 2021). De drie korrelgroottefracties zijn weergegeven in figuur 3 'Bodemtextuur driehoek', de grijze golf door dit figuur toont de voorkomende bodemtexturen in Nederland.

De afslibbaarheid is een term die nog altijd wordt gebruikt als men praat over de bewerkbaarheid van de grond. De fractie tot 16  $\mu\text{m}$  wordt afslibbaar genoemd en bestaat uit lutum en silt. Het percentage afslibbaar is dus altijd groter dan het percentage lutum (OC XSL Test, z.d.).

Naar aanleiding van de fracties worden de grondsoorten toegekend. Deze indeling is voornamelijk gebaseerd op het lutum gehalte van de grond. Zoals te zien in figuur 4 'Grondsoorten driehoek' is lutum vervangen voor klei, maar duidt hier op hetzelfde. Een zandgrond bestaat uit 0 tot 8% lutum. Zavelgronden 8 – 25% en de grondsoort klei bestaat uit meer dan 25% lutum. Voor het vervolg van dit rapport wordt onderscheid gemaakt tussen klei- en zandgronden. De term kleigronden is overkoepelend voor lichte zavel, zware zavel, lichte klei, zware en zeer zware klei. De zandgronden worden onderverdeeld naar grofheid en lemigheid.



Figuur 3 Bodemtextuur driehoek (Bodemtextuur driehoek, 2021)



Figuur 4 Grondsoorten driehoek (WUR, z.d.)

### Kleigronden

De grondsoort klei bestaat dus voor minimaal 25% uit lutum; gronddeeltjes kleiner dan 2  $\mu\text{m}$ .

De samenstelling en vorm van de gronddeeltjes zorgen ervoor dat water en nutriënten worden vastgehouden (provincie Gelderland et al., 2020). Kleigronden hebben als eigenschap dat ze zwellen bij bevochtiging en krimpen bij het opdrogen, hierdoor ontstaan dan de zogenoemde krimp-scheuren. Het krimp- en zwelproces zorgt voor het snelle transport van opgeloste stoffen en de toename van het waterbergend vermogen (WUR et al., 2013). De hoofdgrondbewerking wordt doorgaans in het najaar verricht, er wordt dan gestreefd naar grof en luchtig weggelaten. Zo draagt vorst in de winter bij aan het creëren van een fijn zaai-bed in het voorjaar, evenals het sneller opwarmen van de grond (Van Soesbergen et al., 1995). Een mengsel van hoofdzakelijk zand met klei is in Nederland bekend als zavel. Deze grond heeft de voordelen van zand qua doorlatendheid en van klei voor het vasthouden van nutriënten. Een knelpunt van zavel is slemp, wat zorgt voor het dichtslaan van de bodem. Bij hevige regenval vloeien de fijne kleideeltjes tussen de grove zanddeeltjes. Hierdoor wordt de uitwisseling van vocht en gassen belemmerd, wat grote problemen geeft tijdens de opkomst van gewassen (Bodemstructuur, z.d.).

### **Zandgrond**

Gronden met minder dan 8% lutum en meer dan 50% zand vallen onder de zandgronden. Deze gronden kenmerken zich door hun goede doorlatendheid. Hierdoor blijven plassen niet lang staan en kan de grond vroeg en tot laat in het jaar bewerkt worden. Het nadeel hiervan is dat voedingstoffen en vocht snel verdwijnen naar de ondergrond. De bodemvruchtbaarheid op zandgronden is lager en dit resulteert over het algemeen in lagere gewasopbrengsten (provincie Gelderland et al., 2020). De hoofdgrondbewerking op zandgronden vindt doorgaans plaats in het voorjaar (Van Soesbergen et al., 1995). Een mix van klei, zand en overheersend silt wordt doorgaans als leem benoemd. Leem kent de voordelen van alle drie de korrelgroottefracties; goed doorlatend, vruchtbaar en makkelijk bewerkbaar. Men spreekt in termen als zanderig leem, kleiig leem of siltig leem. Dit beschrijft welke textuur overheersend is in de leemsoort (*Different Types of Soil – Sand, Silt, Clay and Loam*, 2018).

### 1.2.2 Spitten als grondbewerking

Bij spitten heeft men te maken met een intensieve grondbewerking. De gehele bouwvoor wordt opengebroken en gemengd, waardoor restmateriaal en zuurstof in de bouwvoor terecht komt. Grondbewerking heeft als doel de grond in een optimale toestand te brengen voor het zaaien, de opkomst en ontwikkeling van het te verbouwen gewas. De bewerking is dus op de toekomst gericht (Van Soesbergen et al., 1995).

In de basis zijn er twee systemen voor het machinaal spitten van de grond, dit zijn de roterende- en krukasspitmachine. Hierin onderscheidt de roterende spitmachine zich op simpliciteit en capaciteit in de lichtere gronden. Deze machine maakt ook direct een zaibed met zijn aangedreven harkrol. De krukasspitmachine is ontworpen voor de zware kleigronden, waar deze relatief weinig vermogen vraagt (Hoenderken, 2012).



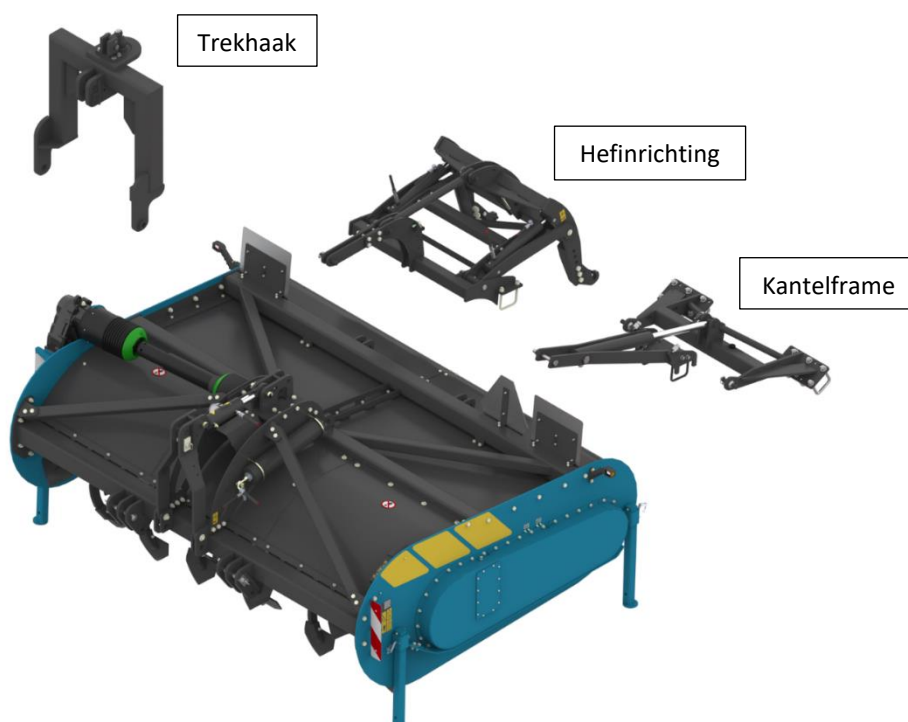
Figuur 5 Krukasspitmachine (Huiden, 2021)



Figuur 6 Roterende spitmachine (Imants 38SX Puik Spitter, 2017)

Imants zet zich in op het combineren van werkgangen. Zo bouwt Imants al lange tijd een driepunts hefinrichting achter op haar spitmachines, om zo andere machines te kunnen koppelen. Later brachten ze de WX-serie en Imants Culter uit om te kunnen spitten en woelen in één werkgang (48WX300H Zand - leem Grondbewerking, 2020).

Imants heeft in de basis drie verschillende systemen om werktuigen achter haar spitter te koppelen. Deze systemen zijn weergegeven in figuur 6. De trekhaak is bedoeld voor half gedragen machines, bijvoorbeeld een pootmachine, de hefinrichting voor gedragen machines zoals een rotorkoepel of zaaimachine en het kantelframe voor een extra bewerking van een rol of zaibalk.



Figuur 7 Samenstelling spitmachine (De Vries, 2021)

### 1.2.3 Zaaitechnieken

Bij het telen van een gewas is het zaaien een belangrijk onderdeel. Hiervoor zijn veel verschillende technieken met elk zijn voor- en nadelen. In de basis wordt er qua zaaitechniek gekozen voor volvelds- of het zaaien op rijen. In deze paragraaf worden de voorkomende technieken beschreven.

#### Schijfkouters

Bij deze zaaitechniek wordt er door middel van een enkele of dubbele schijf grond verplaatst om vervolgens de zaden op de gewenste diepte af te leggen. Vervolgens wordt de grond door een drukwiel dichtgedrukt. Met deze techniek wordt het onderwerken van de zaden en een constante instelbare zaaidiepte gegarandeerd. Deze zaaitechniek is minder gevoelig voor het opstropen van gewasresten, omdat de schijven een snijdende werking hebben (*Mechanische zaaimachines, z.d.*).



Figuur 8 Schijfkouters (Lemken, 2022)

#### Sleepkouters

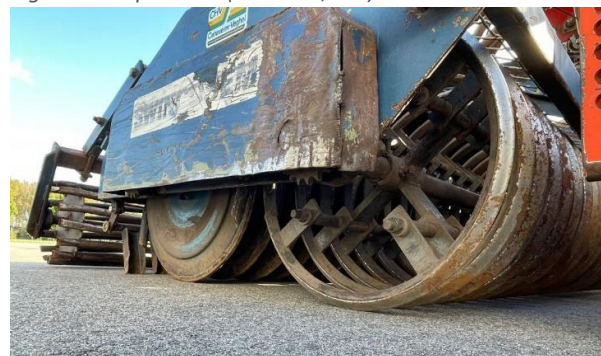
Deze zaaitechniek wordt nog veel gebruikt voor het zaaien van granen. Een simpel zaaisysteem met een regelbare zaaidiepte. De zaaidiepte wordt afgesteld met veerdruk, maar kan wel variëren door onregelmatigheden in de grond. De zaden worden afhankelijk van het aantal kouters over de gehele breedte afgelegd, alsnog is er rijvorming met dit zaaisysteem. De kouters zijn gevoelig voor opstropen van gewasresten, omdat ze geen snijdende werking in de grond hebben (*Mechanische zaaimachines, z.d.*).



Figuur 9 Sleepkouters (kazemier, z.d.)

#### Ringen

Een eenvoudige zaaitechniek waarbij de ringen zorgen voor een gleuf en tegelijkertijd de ondergrond aandrukt. Deze zaaitechniek wordt op twee manieren toegepast. Eén hiervan is dat er achter elke ring een uitloop van de zaaimachine zit. Het andere systeem verdeelt de zaden al voor de ringen, welke ze vervolgens vastleggen (VSS, 2022).



Figuur 10 Ringen (Swincosem, 2021)

#### Ketsplaatjes

De simpelste zaaitechniek is door de zaden boven de grond te verdelen. Verdeling is volvelds door het monteren van een goot of ketsplaatjes onder de uitlopen. Met deze techniek is er geen mogelijkheid tot instellen van de zaaidiepte.



Figuur 11 Ketsplaatjes (APV, z.d.)

#### 1.2.4 Gewassen

De belangrijkste gewassen in de Nederlandse akkerbouw zijn volgens WUR et al. (2018) granen, aardappelen, suikerbieten en groenten. Binnen de groenteteelt hebben uien het grootste aandeel. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit kondigt het 7<sup>e</sup> actieprogramma Nitraatrichtlijn aan (2021). Hierin verplichten zij vanaf 2023 om iedere 4 jaar een rustgewas in het bouwplan op te nemen, vanaf 2027 wordt dit opgeschaald naar eens in de 3 jaar. Onder rustgewassen vallen hoofdzakelijk grassen (luzerne of klaver ook wel bekend als vlinderbloemigen) en granen (winter/zomer tarwe, gerst, triticale enz.). Hieruit blijkt dat de teelt van deze zogenoemde rustgewassen in de komende jaren zal gaan toenemen.

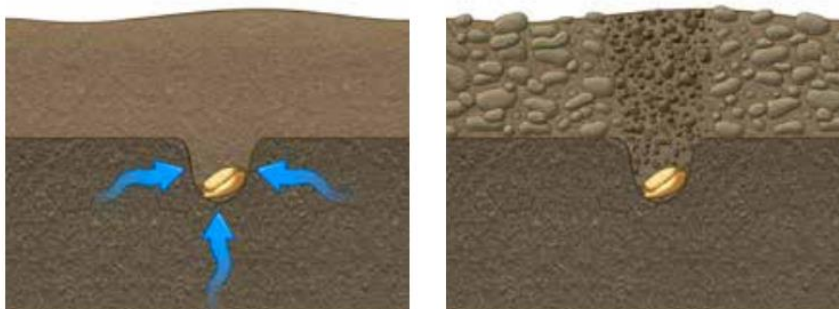
Het nadeel van de rustgewassen is dat de opbrengst hiervan aanzienlijk lager ligt. Rustgewassen worden daarom ook wel laag salderende gewassen genoemd. Een akkerbouwer die gebruik maakt van eigen grond zal dit terug verdienen met een positief effect op de bodem, minder bestrijdingsmiddelen en hogere opbrengsten in volggewassen. Echter wanneer grond gehuurd wordt, zijn deze voordelen nauwelijks interessant voor de huurder (*Digitale gids Natuurinclusieve akkerbouw*, 2019). Voor de veehouderij betekent de nieuwe richtlijn een einde aan het continue telen van snijmaïs (Colenbrander, 2021).

Granen, grassen en groenbemesters zijn laag salderende gewassen, het is wenselijk om de kosten tijdens deze teelt laag te houden. Spitten en zaaien in één werkgang draagt hieraan bij. Dit is dan ook de reden om dit onderzoek in te zetten op de rustgewassen.

De exacte manier van zaaien is voor elk gewas anders, toch zijn er in de basis overeenkomsten;

- Constante en juiste zaaidiepte
- Contact tussen zaad en grond
- Verdeling van het zaad

Om zaden te laten kiemen is water, warmte en zuurstof nodig. Het is van belang dat het zaaien in de afgelegde positie toegang heeft tot deze drie eisen ("Magazines", 2021).



Figuur 12 Aflegging zaad (Homburg-Holland, 2019)

## Granen en grassen

Binnen de Nederlandse landbouw worden verschillende soorten graan geteeld. Tarwe en gerst kunnen in het najaar of in het voorjaar worden gezaaid. De meest voorkomende is wintertarwe en wordt gezaaid in de herfst. Andere granen zijn haver, rogge, spelt en triticale. Graszaad is net als granen een teelt wat rust geeft in het bouwplan (Nederlandse akkerbouw vakbond, 2017).

Voor hoge opbrengsten bij de oogst van wintertarwe is een bestand van 200 tot 250 planten per m<sup>2</sup> gewenst. Het aantal te zaaien zaden wordt hier op afgestemd, met gemiddelde omstandigheden aan opkomstverlies en plantuitval worden er 350 korrel per m<sup>2</sup> gezaaid. Afhankelijk van het duizendkorrelgewicht wordt er dan ongeveer 170kg/ha gezaaid. (*Brancheorganisatie Akkerbouw*, z.d.).

De verdeling en zaaidiepte is belangrijk voor een gelijkmatige ontwikkeling. Een kleinere rijafstand bevordert de plantverdeling. Daardoor treedt onderlinge concurrentie pas later in, wat de ontwikkeling van de plant bevordert en resulteert in een betere gronddekking. De zaaidiepte is cruciaal voor de veldopkomst. Diep gelegen zaden komen moeilijk boven en te ondiep zaaien zorgt voor kiemingsproblemen bij droogte of zaden worden weggepikt door vogels. Daarnaast is een constante zaaidiepte essentieel voor een gelijkmatige opkomst en ontwikkeling. De gewenste zaaidiepte bij wintertarwe is 2 á 3 cm. Het gunstigste zaaitijdstip is tweede helft oktober als de omstandigheden dit toelaten. Het gewas krijgt dan nog genoeg tijd om voor de winter te kiemen en vervolgens de eerste uitlopers in de winter aan te leggen (*Brancheorganisatie Akkerbouw*, z.d.).

## Vlinderbloemigen

Luzerne en klaver zijn diep wortelende gewassen en leggen daarnaast stikstof vast in de grond. Deze rustgewassen zijn daarom een goede voorvrucht. Klaver past daarbij beter in het bouwplan omdat deze zich beter leent voor eenjarige teelt dan luzerne (Delta Agrarisch Waterbeheer, 2020).

Het zaaien van luzerne of klaver dient ondiep gedaan te worden. Eisen zijn dat het zaad vocht aan kan en niet aan de oppervlakte ligt. Het duizendkorrelgewicht van deze zaden ligt laag en hierdoor is 25kg/ha voor luzerne en 15kg/ha voor klaver al voldoende (*Brancheorganisatie Akkerbouw*, z.d.-b).

## Groenbemesters

In de basis zijn er 3 groepen groenbemester; grasachtigen, kruisbloemigen en vlinderbloemigen. Diep wortelende groenbemesters zijn gewenst voor structuurverbetering. Voorbeelden hiervan zijn grasachtigen zoals Japanse haver, winterrogge, Engels- en Italiaans raaigras of rietzwenkgras. Kruisbloemigen zoals bladrammenas en gele mosterd geven een snelle grond dekking, wat ten goede komt aan het onderdrukken van onkruid. Vlinderbloemigen zoals wikke en klaver leveren een stikstofbron voor het volggewas. Een mengsel levert de voordelen van alle groepen. Het is per gebruiker verschillend welke eigenschappen van de groenbemester belangrijk zijn (*Handboek groenbemesters*, 2019).

Door eerder onderzoek is in figuur 12 is te zien dat de grondbewerking en zaaietechniek duidelijk invloed heeft op het resultaat van de groenbemesters.



Figuur 13 Verschillen zaaien (Handboek groenbemesters, 2019)

### 1.3 Knowledge gap/ handelingsvraagstuk

Werkgangen combineren biedt voordelen op gebied van arbeidsefficiëntie en bodembehoud, dit blijkt uit de literatuur. In de praktijk is ook te zien dat combineren van werkgangen wordt toegepast, zo ook de combinatie van spitten en zaaien in één werkgang. De machines worden in de praktijk door de eindgebruikers zelf samengesteld. Zij experimenteren hiermee en weten door ervaring wat de geschikte combinatie is.

Doordat eindgebruikers op eigen initiatief of in samenwerking met het mechanisatiebedrijf gaan samenstellen en experimenteren, ontstaan er veel verschillende combinaties voor het spitten en zaaien in één werkgang. Zo wordt er veel kennis opgedaan door de eindgebruikers, echter wordt deze niet of nauwelijks gedeeld. Verder is er ook niet bekend of de door hun gegenereerde combinaties nog aan de wettelijke eisen voldoet qua omvang en gewicht. De verschillende grondsoorten in Nederland vragen een specifieke bewerking. Het is niet bekend in hoeverre het mogelijk is per grondsoort en gewas het spitten zaaien te combineren.

Het handelingsvraagstuk omvat: *Wat zijn de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang op basis van grond, gewas en techniek binnen Nederland?*

### 1.4 Afbakening

Binnen dit onderzoek wordt naar de geschikte spit-zaaicombinatie gekeken vanuit het perspectief van de eindgebruiker. De omstandigheden zoals grondsoort, gewas en techniek bepalen wat de geschikte machine is. Het onderzoek beperkt zicht tot de volle grond landbouw in Nederland. Hierbij wordt gekeken naar de volvelds eenjarige teelten, denk aan granen, stuifdek en groenbemesters. Uitkomsten van het onderzoek zijn wellicht ook van waarde buiten Nederland. In dit onderzoek wordt er geleerd uit de ervaringen van de eindgebruikers en experts. Het onderzoek is afgebakend volgens richtlijnen van Scriptium (2016).

#### **Plaats**

Dit onderzoek wordt uitgevoerd bij:

Imants BV  
Turnhoutseweg 29  
5541NV Reusel  
T +31 (0)497-642433  
E [info@imants.nl](mailto:info@imants.nl)  
I [www.imants.com](http://www.imants.com)

#### **Sector**

Voor dit onderzoek wordt gekeken naar de agrarische sector

#### **Tijd**

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in de periode van december 2021 tot met juli 2022. Het onderzoek is opgedeeld in een vooronderzoek en afstudeerwerkstuk met ieder een aparte deadline. Het vooronderzoek is voor 15 juni 2022 opgeleverd, het afstudeerwerkstuk voor 15 augustus 2022.

## 1.5 Hoofd- en deelvragen

Het probleem is nu geanalyseerd en er is bekeken welke informatie nodig is om het handelingsvraagstuk op te lossen (HAN, 2015). Om het handelingsvraagstuk op te lossen en het onderzoek uit te voeren is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

**Hoofdvraag:**

**Wat zijn de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang op basis van grond, gewas en techniek?**

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

1. **Welke spit-zaai combinaties zijn mogelijk op welke grondsoort in de ervaring van eindgebruikers?**
2. **Welke technische mogelijkheden zijn er om spitten en zaaien te combineren volgens experts?**
3. **Wat zijn de voorwaarden voor het gewas op het gebied van spit-zaaien volgens experts?**

## 1.6 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is het opstellen van een praktisch rapport over spitten in combinatie met zaaien. In dit document wordt beschreven wat de geschikte spit-zaaicombinatie is in verschillende omstandigheden. Hierdoor wordt de theorie gekoppeld aan de praktijk. Het is mogelijk om dit rapport verder uit te bouwen tot een tool voor het geven van verkoopadvies.

## 1.7 Leeswijzer

In het eerste hoofdstuk van dit rapport, de inleiding, staat als eerste de aanleiding met probleemstelling van het onderzoek beschreven. Vervolgens heeft de student zich verdiept in het onderwerp wat staat beschreven onder de 'Verdieping/ theoretisch kader'. Hierop volgt de 'Knowledge gap/ handelingsvraagstuk' met later de hoofd- en deelvragen en als laatste de doelstelling. In hoofdstuk 2 wordt als eerste de paragraaf 'Materiaal en methode' van het onderzoek gepresenteerd. Later staat de aanpak per deelvraag gedetailleerd beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft de planning van het onderzoek en de competentieontwikkeling tijdens het afstudeerwerkstuk.

## 2. Materiaal en methode

Het onderzoek is uitgevoerd door middel van kwalitatieve interviews. Hierbij is de data direct door de onderzoeker in de natuurlijke omgeving van de respondenten verzameld (Evers, 2015). De respondenten in dit onderzoek zijn eindgebruikers en experts op het gebied van spitten en zaaien in één werkgang. De genoemde experts zijn werkzaam binnen de zaaitechniek, proefinstanties en zaadveredeling. De zogeheten methode voor het beantwoorden van de hoofdvraag is kwalitatief onderzoek. De student heeft bewust voor een kwalitatieve onderzoeksmethode gekozen. Hij is van mening dat interactie in dit onderzoek vereist is voor een representatief resultaat. De inleiding van dit rapport omvat de theorie van het combineren van werkgangen. Dit is gespecificeerd tot het spitten en zaaien in één werkgang. Door het uitvoeren van deskresearch is relevante informatie uit de literatuur en eerdere onderzoeken beschreven. Aan de hand van de verzamelde informatie is het onderzoek afgebakend.

Om de deelvragen en de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn diepte-interviews gehouden. Er zijn minstens drie interviews per vakgebied gehouden om zo respons te krijgen voor voldoende inzichten. De vakgebieden sluiten aan op de geformuleerde deelvragen. Om alle informatie te verzamelen is aan de respondenten gevraagd om goedkeuring voor het opnemen van het interview. Zo konden de resultaten op een later moment worden geanalyseerd en uitgewerkt.

Interviews hebben als nadeel dat deze doorgaans subjectief zijn. Om de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek te vergroten heeft de onderzoeker tijdens het interview doorvragen naar een onderbouwing van de respondenten.

Met de resultaten is een advies opgesteld over spitten in combinatie met zaaien. Er zijn drie speerpunten waarbinnen informatie is verzameld. De speerpunten zijn; grondsoort, zaaitechniek en gewas. De aspecten die naar voren komen tijdens de interviews zijn later objectief in de resultaten verwerkt.

### 2.1 Deelvraag 1

De eerste vraag gaat in op de mogelijkheden qua grondsoorten.

**Welke spit-zaai combinaties zijn mogelijk op welke grondsoort in de ervaring van eindgebruikers?**

Deze deelvraag is beantwoord met de resultaten uit de interviews met eindgebruikers. Hiervoor zijn vijf interviews georganiseerd met eindgebruikers. De voorwaarde van de te interviewen eindgebruikers is dat ze minimaal één jaar ervaring hebben met spitten en zaaien in één werkgang. Daarnaast moeten de eindgebruikers op zoveel mogelijk van de eerdergenoemde grondsoorten actief zijn. Met deze interviews is hoofdzakelijk duidelijk geworden wat in de praktijk de werkende zaaitechnieken zijn. Door vooraf een vragenlijst op te stellen is verzekerd dat de juiste informatie wordt verzameld. De interviews met eindgebruikers zijn hoofdzakelijk op deze deelvraag gericht. Daarnaast is er ook aanvullende informatie opgedaan voor de andere deelvragen. De vragenlijst voor eindgebruikers is opgenomen in bijlage 2.

## 2.2 Deelvraag 2

De tweede vraag gaat in op de mogelijkheden qua techniek.

**Welke technische mogelijkheden zijn er om spitten en zaaien te combineren volgens experts?**

Deze deelvraag is beantwoord met de resultaten uit de interviews onder experts op het gebied van zaaitechniek. Hiervoor zijn drie interviews afgenomen onder experts van de eerdergenoemde zaaitechnieken. De voorwaarde van de te interviewen experts is dat ze affiniteit hebben met de verschillende zaaitechnieken in hun functie, die ze al minstens 5 jaar beoefenen. Met deze interviews is hoofdzakelijk duidelijk geworden wat de voor- en nadelen zijn van de verschillende zaaitechnieken in combinatie met spitten. Hiervoor is vooraf een topiclijst opgesteld zodat de juiste informatie wordt verzameld. Dit houdt in dat er vooraf onderwerpen zijn opgesteld waarvan de expert zijn specialistische vakkennis deelt (Merkus, 2021). De topiclijst voor experts in zaaitechniek is opgenomen in bijlage 3.

## 2.3 Deelvraag 3

De derde vraag gaat in op de mogelijkheden qua gewas.

**Wat zijn de voorwaarden voor het gewas op het gebied van spit-zaaien volgens experts?**

Deze deelvraag is beantwoord met de resultaten uit de interviews onder experts op het gebied van gewassen. Dit is hoofdzakelijk ingaan op het zaad van granen en groenbemesters, omdat het in dit onderzoek om het zaaien van de gewassen gaat. De personen die in dit onderzoek als experts zijn benoemd zijn minstens 5 jaar actief in de betreffende functie en hebben affiniteit met zaad van granen en groenbemesters. Met de interviews is duidelijk geworden wat de eisen zijn bij het zaaien in verschillende situaties. Net als bij deelvraag 2 ging het hier om drie experts die hun vakkennis delen. Daarom is in bijlage 4 een topiclijst met onderwerpen tijdens het interview zijn opgenomen.

### 3. Resultaten

In dit hoofdstuk staan de resultaten van het onderzoek. Hiervoor zijn eindgebruikers en experts uit heel Nederland benaderd. De uitkomsten van de interviews zijn op volgorde van de deelvragen uitgewerkt met ieder een ander speerpunt, namelijk grondsoort, techniek en gewas. In tabel 1 zijn de speerpunten verder toegelicht. Bij de deelvragen komt steeds de praktische ervaring van de eindgebruikers en experts naar voren.

*Tabel 1 Speerpunten binnen de onderzoeksresultaten*

|                   |                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grondsoort</b> | Hierbij is gekeken naar de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang bij verschillende grondsoorten. |
| <b>Techniek</b>   | Hierbij is gekeken naar de technische mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang.                     |
| <b>Gewas</b>      | Hierbij is gekeken naar de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang voor verschillende gewassen.    |

#### 3.1 Gegevensverzameling onderzoek

Het onderzoek is op kwalitatief niveau uitgevoerd. Doormiddel van één op één diepte-interviews met eindgebruikers van spit-zaaicombinaties en experts in zaaitechniek en gewassen. De eindgebruikers zijn benaderd vanuit het netwerk van machinefabrikant Imants BV. De experts zijn benaderd via informatie die te vinden was op het internet. De deelgenomen eindgebruikers zitten verdeeld door Nederland en zijn werkzaam op verschillende grondsoorten met diversen combinaties. De interviews zijn allemaal gecombineerd met een bedrijfsbezoek zodat de combinatie ook bezichtigd kon worden. In bijlage 1 is een collage opgenomen van verschillende spit-zaaicombinaties. Tijdens de interviews is de vragenlijst leidend geweest, deze is ook te vinden in de bijlage. De interviews met de experts zijn uitgevoerd met behulp van de verschillende topiclijsten uit de bijlagen.

### 3.2 Deelvraag 1: Welke spit-zaai combinaties zijn mogelijk op welke grondsoort in de ervaring van eindgebruikers?

De gebruikers van een spit-zaai combinatie hebben praktische kennis van de mogelijkheden. Daarom zijn er verschillende eindgebruikers op verschillende grondsoorten geïnterviewd over de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang. Met de volgende eindgebruikers is een interview afgenomen:

- Marco en Sander Moonen, Loonbedrijf Moonen
- Erik Greefs, Loonbedrijf Greefs
- Dennis Slegers, Sleco
- Wieger Bosker, Bosker-Bouwman agro
- Jan Albert Joldersma, Loonbedrijf Joldersma

In onderstaande tabellen staat de belangrijkste informatie van de bevraagde eindgebruikers weergegeven.

*Tabel 2 Informatie van de eindgebruikers*

| Eindgebruiker  | Grondsoort    | Zaaitechniek                   | Gewassen         |
|----------------|---------------|--------------------------------|------------------|
| Moonen         | Zand          | Sleepkouters                   | Graan en gras    |
| Greefs         | Zand en leem  | Schijfkouters                  | Graan en gras    |
| Sleco          | Zand          | Ketsplaatjes                   | Graan en gras    |
| Bosker-Bouwman | Klei en zand  | Schijfkouters/<br>ketsplaatjes | Graan            |
| Joldersma      | Zand en zavel | Schijfkouters                  | Graan en tagetes |

#### Resultaten en toelichting:

Alle respondenten zijn enthousiast over het spitten en zaaien in één werkgang. Ze benoemen als voordeel de arbeidsefficiëntie door het combineren van werkgangen. Daarnaast wordt het voordeel van een onbereden zaaibed benoemd. Het direct zaaien in de forse grond wordt ook gezien als voordeel. Zeker in droge omstandigheden komt dit ten goede aan de snelle kieming van het zaad, volgens de eindgebruikers. Alle bevraagde eindgebruikers van spit-zaaicombinaties geven aan dat de combinatie zwaar en groot in omvang is. Dit wordt ervaren als een nadeel.

De bevraagde eindgebruikers van spit-zaaicombinaties op zandgronden gebruiken dezelfde soort spitmachine. Deze roterende spitmachines zijn uitgevoerd met een aangedreven harkrol. Wel gebruiken de eindgebruikers verschillende zaaitechnieken. Zo is Loonbedrijf Greefs in het verleden begonnen met ketsplaatjes en is later overgestapt naar een sleepkouter, waarna hij nu voor het tweede jaar met schijfkouters rijdt. De eindgebruikers op zandgrond geven daarbij aan dat sleepkouters achter een spitmachine gevoelig zijn voor ophoping van gewasresten. Het voordeel hiervan is wel dat het een simpel systeem is wat weinig onderhoud vergt. “Met de schijfkouters is ophopen van gewasresten verleden tijd, wel heb ik nu meer onderhoud aan de combinatie”, aldus Erik van Loonbedrijf Greefs. De zaaitechniek met ketsplaatjes als mogelijke spit-zaaicombinatie wordt wisselend ervaren. Vier eindgebruikers geven aan dat er veel vraat optreedt doordat er veel zaad boven de grond ligt. Daardoor is ook nog verlies toe te kennen aan zaden die niet kiemen volgens de eindgebruikers. Dennis Greefs gebruikt zelf deze zaaitechniek in combinatie met een spitmachine en zegt dat dit te compenseren is door de zaaihoeveelheid te verhogen en met de juiste omstandigheden te zaaien. Verder zijn er nog verschillende mogelijkheden om het zaad nog beter de grond in te werken met een druk rol of eggetanden. De gebroeders Moonen zeggen veel waarde te hechten aan een instelbare en constante zaaidiepte. “Dit komt ten goede aan een gelijkmatige en goede opkomst”, aldus de gebroeders Moonen. Dennis Slegers van Sleco geeft aan dit te compenseren door meer kilo’s te zaaien. Hij gebruikt hiervoor een deel van de voorgaande oogst als zaaizaad om de kosten te drukken.

De eindgebruikers op de kleigronden rijden hoofdzakelijk met kouters als zaaitechniek achter de spitmachine. De samenstelling van de machine is dan anders. Op de kleigronden wordt met een ander soort spitmachine gewerkt, dit kan zowel een roterende- als krukasspitmachine zijn. Het grootste verschil wanneer men gaat zaaien, is dat de zaaibedbereiding intensiever is. Deze combinaties maken doorgaans gebruik van een rotorkoepel tussen de spitmachine en de zaaier zoals te zien in figuur 14.



*Figuur 14 Spitmachine met rotorkoepel en zaaier (LMB den Engelsman, 2017)*

Zo werkt ook W. Bosker met een rotorkoepel achter zijn spitmachine. Met deze combinatie werkt hij op de lichte en zware gronden. Echter past hij dan de rol achter de rotorkoepel aan op de grondsoort. Voor de lichte gronden maakt hij gebruik van een kooirol zoals te zien in figuur 15. Deze functioneert niet op de zwaardere gronden omdat deze dan vol plakt met grond volgens Bosker. Hiervoor monteert hij een packerrol zoals te zien in figuur 16. “Deze rol verkleint de grond wat gewenst is op de kleigronden en juist niet op de zandgronden”, zegt W. Bosker.



*Figuur 15 Kooirol (LMB Roes, 2017)*



*Figuur 16 Packerrol (LMB Roes, 2017)*

W. Bosker werkt met een schijfkouter zaaier achter zijn spitmachine en rotorkoepel. Hij benoemt de snijdende werking en constante zaaidiepte als voordelen van de zaaitechniek. Daarnaast benoemt hij dat er voldoende ruimte tussen de zaai elementen moet zitten om grondophoping in extreme omstandigheden te voorkomen. Wanneer de schijfkouters toch blokkeren door extreem natte omstandigheden heeft W. Bosker nog de optie om met ketsplaatjes voor de packerrol te zaaien. Hij zegt daarbij aan dat dit bij hoge uitzondering is, bijvoorbeeld voor het zaaien van wintergranen in een nat najaar. Met ringen zaaien is geen optie op de kleigronden zegt Bosker, de ringen plakken dan vol grond.

J. A. Joldersma maakt geen gebruik van een rotorkoepel. Hij is hoofdzakelijk werkzaam op zandgronden, daarnaast ook op zavelgrond. Joldersma zegt dat hij op de zavel in rijsnelheid terug gaat en de rol ontlast ten opzichte van de bewerking op zandgrond. Joldersma werkt ook met een schijfkouter zaaier achter zijn spitmachine. Hij ziet als voordeel de snijdende werking van de schijven en de drukrollen om een goed contact te maken tussen de grond en het zaad. “De combinatie wordt beperkt door het gewicht en het aantal uitlopen van de zaaier”, zegt J. A. Joldersma. Het bedrijf heeft al ruim 5 jaar ervaring met het spitten en zaaien in één werkgang. Joldersma zegt dat het weer en de omstandigheden van de grond bepalend zijn voor het afstellen van de combinatie. Graan zaaien zij circa 2 á 3 centimeter diep en tagetes circa 1 centimeter diep. “Het is belangrijk dat het zaad in de forse grond wordt gezaaid. Omdat wij direct achter de spitmachine zaaien is dit eigenlijk nooit een probleem”, aldus J. A. Joldersma.

### 3.3 Deelvraag 2: Welke technische mogelijkheden zijn er om spitten en zaaien te combineren volgens experts?

Naast eindgebruikers zijn er ook verschillende experts gevraagd naar de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang. De experts op het gebied van zaaitechniek hadden ieder hun eigen kennis en ervaring met verschillende technieken. Met de volgende experts is een interview afgenomen;

- Gerard Swinkels, Swincosem
- Joost ter Horst, Landkracht
- Jan Krosenbrink, Kverneland

#### Resultaten en toelichting:

De experts op het gebied van zaaitechniek geven allen aan dat zaaien goed te combineren is met spitten. “De fabrikanten van de spitmachines bieden opties zoals een hefinrichting waardoor een zaaimachine makkelijk te bevestigen is”, aldus de experts.

De interviews met de experts hebben diversen resultaten opgeleverd. Zo kwam in de interviews het onderhoud van de verschillende zaaitechnieken ter sprake. Hierin werd door de experts aangegeven dat de schijfkouters onderhevig zijn aan slijtage en draaiende delen hebben, hierdoor kunnen bijvoorbeeld lagers defect raken. Sleepkouters en ringen hebben nauwelijks onderhoud nodig. De technische experts gaven ook aan dat gewicht een belangrijke rol speelt bij het samenstellen van een spit-zaaicombinatie. De zaaierij komt achter de spitmachine waardoor de combinatie erg lang wordt. Daarom is het belangrijk dat de zaaimachine achterop zo licht en compact mogelijk wordt aangebouwd volgens de experts. Hierin gaven ze unaniem aan dat schijfkouters en ringen de zwaardere zaaitechnieken zijn. “Nadeel van de veelgebruikte schijfkouterset is dat deze is geconstrueerd voor zwaardere omstandigheden. De constructie is dus wat overdreven voor achter de spitmachine”, zegt J. Krosenbrink. Daarnaast maakt het een groot verschil of de zaadtank vast op de machine zit, of voor aan de trekker gemonteerd wordt, zoals te zien in figuur 17 en 18.

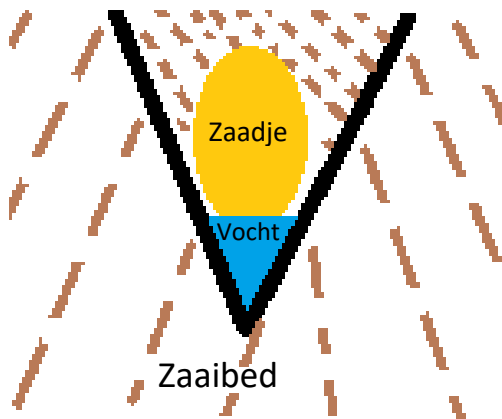


Figuur 17 Zaadtank voor de trekker (Oeding, 2020)



Figuur 18 Zaadtank op de machine (Meijco, 2013)

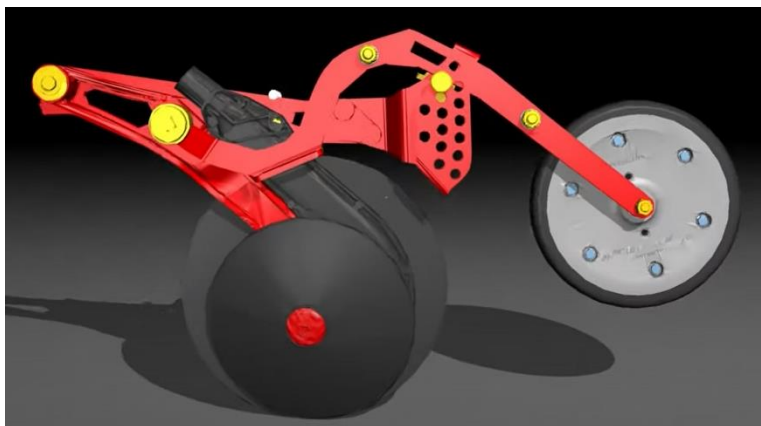
Het gewicht is in de situatie van figuur 17 beter verdeeld door de zaadtank aan de voorkant van de trekker te monteren, dit wordt in figuur 18 gecompenseerd door extra gewicht aan de voorkant van de trekker te bevestigen. De experts geven hierbij nog aan dat aan- en afkoppelen van de machine makkelijker is in de situatie van figuur 18. “Gewicht is de grootste tegenstander bij een spit-zaaicombinatie. Bij aankoop wordt hier vaak nog niet zo bij stil gestaan, maar dat blijkt later in de praktijk. In eerste instantie wordt meer naar de prijs gekeken”, zegt J. Krosenbrink.



Figuur 19 Schets zaaien met ringen (Swinkels, 2022)

G. Swinkels geeft aan dat een goed zaaisysteem contact tussen zaad en de grond creëert. Dit is voornamelijk van belang tijdens het zaaien in het voorjaar, wanneer er doorgaans minder vocht in de bodem beschikbaar is. Hiervoor schetste hij de situatie wanneer er wordt gezaaid met ringen als techniek. Dit is te zien in figuur 19 waarbij de ring een v-vorm in de grond drukt. Hier wordt vervolgens het zaad in afgelegd. De afdruk van de ring zorgt voor een goede aansluiting, waardoor vocht makkelijk toereikend is. Ook J. ter Horst gaf aan dat de aansluiting tussen grond en zaad noodzakelijk is. Tijdens de testen die zij binnen Landkracht met hun eigen machine hebben uitgevoerd, bleek dit het beste voor de

kieming van het zaad. “Zeker in droge omstandigheden is dit van belang”, zegt ter Horst. Zomergraan zaaien gebeurt doorgaans in droge omstandigheden, aandrukken na het zaaien heeft dan de voorkeur. Bij het zaaien van wintergranen is vaak genoeg vocht aanwezig, waardoor dit niet noodzakelijk is. Ook is er kans op het plakken van grond aan de drukwielen, waardoor deze kunnen blokkeren, volgens Jan Krosenbrink. Voor extreme omstandigheden is het bij Kverneland mogelijk om het drukwiel uit te heffen zoals te zien in figuur 20, hierdoor kan de gebruiker toch doorgaan met zaaien. “Het beste is om het zaad af te leggen, grond erover, licht aandrukken en na eggen. Maar dit is in de praktijk niet altijd haalbaar”, zegt J. Krosenbrink.



Figuur 20 Drukwielt omhoog (Kverneland Group, 2022)

Tijdens de interviews zijn de mogelijkheden om spitten en zaaien te combineren benoemd. Daarnaast zijn de beperkingen van de combinatie benoemd. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste resultaten uitgelicht. Per aspect hebben de experts iedere zaaitechniek een beoordeling gegeven.

Tabel 3 Overzicht technische resultaten volgens experts

| Zaaitechniek                 | Ketsplaatjes | Ringen | Sleepkouters | Schijfkouters |
|------------------------------|--------------|--------|--------------|---------------|
| Onderhoud                    | ++           | +      | -            | --            |
| Gewicht                      | ++           | --     | -            | --            |
| Contact tussen zaad en grond | --           | ++     | -            | +             |
| Instelbare zaaidiepte        | --           | -      | +            | ++            |
| Prijs aanschaf               | ++           | --     | +            | ++            |
| Bedrijfszekerheid            | ++           | -      | --           | +             |
| Resultaat na zaaien          | --           | +      | +            | ++            |

Legenda:

++ Zeer positief

+ Positief

- Negatief

-- Zeer negatief

### 3.4 Deelvraag 3: Wat zijn de voorwaarden voor het gewas op het gebied van spit-zaaien volgens experts?

Als laatste zijn verschillende experts op het gebied van gewassen geïnterviewd. Zij zijn bevraagd over de voorwaarden voor het gewas op het moment van zaaien en de manier waarop dit moet gebeuren. Met de volgende experts is een interview afgenomen;

- Martin Brand, Limagrain
- Ed Boerboom, Alliance
- Herman Krebbers, Delphy

Tijdens de interviews zijn de voorwaarden voor het gewas besproken. In tabel 4 staan de belangrijkste resultaten weergegeven.

*Tabel 4 Overzicht voorwaarden voor het gewas*

|                         | Expert 1 | Expert 2 | Expert 3          | Grondsoort  | Gewas                  |
|-------------------------|----------|----------|-------------------|-------------|------------------------|
| <b>Zaaidiepte</b>       | +/- 4cm  | 2 á 3cm  | 0 t/m 4cm         | Alle        | Granen                 |
| <b>Bewerkingsdiepte</b> | 20-25cm  | 20cm     | 15cm              | Alle        | Granen/groenbemesters  |
| <b>Zaaibed</b>          | Grof     | Grof     | Grof              | Zandgronden | Granen/ groenbemesters |
| <b>Zaaibed</b>          | Fijn     | Fijn     | Fijn              | Kleigronden | Granen/ groenbemesters |
| <b>Verdeling</b>        | Rijttjes | Rijttjes | Rijttjes          | Alle        | Granen                 |
| <b>Verdeling</b>        | Volvelds | Volvelds | Volvelds/Rijttjes | Alle        | Groenbemesters         |

#### **Toelichting en overige resultaten:**

De experts op het gebied van gewassen, benoemden allen de voordelen van het spitten en zaaien in één werkgang. Zo zegt M. Brand: “Een spitmachine werkt in één keer het land af. Daarnaast kunnen werkgangen worden gecombineerd” en benoemde H. Krebbers: “Spitten en zaaien in één werkgang bespaart arbeid en zorgt dat je minder afhankelijk bent van het weer. In droge omstandigheden haal je forse grond naar boven waar je vervolgens direct in zaait”. Het voordeel hiervan is dat je het vocht direct benut volgens H. Krebbers.

De experts is gevraagd wat de ideale zaaidiepte is voor de verschillende gewassen. Hierover zei E. Boerboom: “Een juiste zaaidiepte wordt belangrijker bij de kwaliteit van het zaad. Hoe hoger de kiemkracht, hoe dieper de zaden gezaaid kunnen worden”. Verder is door M. Brand benoemd: “Zaaien in het voorjaar komt preciezer dan in het najaar”. Hij gaf daarbij aan dat in het najaar genoeg vocht aanwezig is voor de kieming. In het voorjaar moet het zaad vocht middels capillaire werking verkrijgen, hierbij speelt zaaidiepte een kritische factor. Ook zei H. Krebbers: “In vochtige omstandigheden mag relatief ondiep gezaaid worden, als het droger wordt zal dit dieper worden om toch tot de vochtige grond te komen”. E. Boerboom benoemt nog: “Liever geen zaden aan de oppervlakte, hierdoor wordt de bespuiting lastig met bodemherbicide”.

De experts hebben ook hun bevindingen gedeeld over de geschikte bewerkingsdiepte van de grondbewerking. Naast de antwoorden in de tabellen zegt H. Krebbels: “De trend is een ondiepe menging van de bouwvoor en waar nodig dieper lostrekken”. Daar tegenover zegt E. Boerboom: “Spit liever wat dieper zodat de vegetatie beter weggewerkt is, dit verlaagt de onkruiddruk”.

De resultaten met betrekking tot het zaaibed en de verdeling zijn ook in tabel 4 opgenomen. Bij zandgronden is het streven naar een grof zaaibed, dit voorkomt dichtslaan en verstuing van de grond volgens de experts. Op de kleigronden geven zij aan dat er gestreefd moet worden naar een fijn zaaibed, met een constante diepte zaaien is anders niet mogelijk. Bij het zaaien van zowel granen als groenbemesters is het belangrijk dat de verdeling optimaal is, aldus de experts. Echter, zij geven ook aan dat de zaaidiepte minstens zo belangrijk is en dit kan enkel gehaald kan worden door zaaikouters, waardoor rijtjes noodzakelijk zijn. Anders zijn enkele groenbemesters en grassen, volgens M. Brand en E. Boerboom. Deze dienen in de top laag gezaaid te worden en kunnen daardoor volvelds worden gezaaid. H. Krebbels gaf hierin aan: “Groenbemesters zijn zeker op de duurdere gronden een belangrijk onderdeel van het teeltplan, deze worden ook hier in de Flevopolder met kouters gezaaid”. E. Boerboom gaf aan: “Akkerbouwers gaan steeds secuurder werken door kleine marges”. Hierdoor wordt steeds vaker gekozen voor een professionele zaaitechniek, geven de experts aan.

## 4. Discussie

Het doel van dit onderzoek is het documenteren van de praktische uitvoerbaarheid van spitten en zaaien in één werkgang. De theorie beschrijft wat landbouwkundig optimaal is, uitvoeringstechnisch blijkt dit lastig door factoren als de wisselende omstandigheden, technische werking, capaciteit, prijs en kwaliteit. Hiervan is veel bekend maar niet gedocumenteerd. Kennis hiervan wordt verkregen door te zien, te horen of te doen. Doormiddel van interviews met eindgebruikers die spit-zaaien en experts in de techniek en gewassen zijn de praktische mogelijkheden benoemd. Het lezen van dit rapport geeft potentiële eindgebruikers inzicht in de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang op het gebied van grond, gewas en techniek.

Door de experts te bevragen over dezelfde onderwerpen, bleven de interviews in hetzelfde kader. Zo konden later verbanden worden gelegd en verschillen worden opgemaakt uit de verkregen informatie. De informatie uit de interviews is per deelvraag uitgezet in verschillende tabellen. Hierin zijn de meest genoemde mogelijkheden en beperkingen overzichtelijk weergegeven. Onderstaand zijn verbanden gelegd in de resultaten, dit is voornamelijk tussen theorie en praktijk.

### **Deelvraag 1: Welke spit-zaai combinaties zijn mogelijk op welke grondsoort in de ervaring van eindgebruikers?**

Eindgebruikers zien veel mogelijkheden in het spitten en zaaien in één werkgang. Uit het onderzoek blijkt dat de bevroegde eindgebruikers hiervoor kiezen vanuit arbeidsefficiëntie, het creëren van een onbereden zaaibed en het direct zaaien in de forse grond. Het gewicht en de omvang worden gezien als beperkingen van de spit-zaaicombinaties.

Op de zandgronden werken de bevroegde eindgebruikers met dezelfde soort spitmachine. Wel worden er verschillende zaaitechnieken toegepast. Hiervoor benoemen de respondenten verschillende aspecten van de door hun gekozen techniek, deze zijn ook terug te vinden bij de resultaten uit interviews met experts op het gebied van zaaitechniek. Op de kleigronden wordt gebruik gemaakt van een ander soort spitmachine, dit kan zijn roterend of middels een krukasmachine. Veelal wordt vervolgens gebruik gemaakt van een rotorkoepel achter de spitter. Op de kleigronden gebruiken de bevroegde eindgebruikers schijfkouters als zaaitechniek. In extreme omstandigheden, wanneer de schijfkouters vol grond plakken wordt gebruik gemaakt van ketsplaatjes. Zaaien met ringen is een techniek die niet functioneert op kleigronden blijkt uit de interviews. In de theorie is een onderscheid gemaakt tussen zand- en kleigronden. In de resultaten is deze tweedeling ook terug te zien. In de bijlage is een collage opgenomen met verschillende spit-zaaicombinaties van een aantal respondenten.

### **Deelvraag 2: Welke technische mogelijkheden zijn er om spitten en zaaien te combineren volgens experts?**

Net als de eindgebruikers geven experts op het gebied van zaaitechniek dat er veel mogelijkheden zijn voor het spitten en zaaien in één werkgang. Naast de voordelen als arbeidsefficiëntie benoemen de experts ook de beperking van de combinatie door gewicht en omvang.

Experts zeggen, net als de theorie, dat spitten en zaaien makkelijk is te combineren door een hefinrichting of kantelframe achterop de spitmachine. De gewichtsverdeling van de combinatie is te optimaliseren door de zaadtank voorop de trekker te monteren, het nadeel is dat aan- en afkoppelen meer tijd vergt volgens de experts. De mogelijkheden op het gebied van zaaitechniek genoemd door experts zijn gelijk aan de mogelijkheden uit de theorie. De verschillende aspecten, zoals weergegeven in tabel 3, geven een duidelijk overzicht van de mogelijkheden per zaaitechniek. De aspecten zijn per zaaitechniek met elkaar te vergelijken, maar dit is onderling niet te schalen. Dit in verband met het feit dat de waarde van de verschillende aspecten kan variëren.

### Deelvraag 3: Wat zijn de voorwaarden voor het gewas op het gebied van spit-zaaien volgens experts?

Bij de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang is ook gekeken naar de voorwaarden voor het gewas. Uit de theorie en praktijk blijkt dat granen en groenbemesters hiervoor de meest voorkomende gewassen zijn. Tijdens de interviews zijn er aan de experts vragen gesteld over de voorwaarden per gewas, qua grondbewerking en het zaaien van het gewas.

Volgens de experts is de zaaibedbereiding per grondsoort verschillend. Bij kleigronden is het streven naar een fijn zaaibed en op zandgronden is een grof zaaibed gewenst. De experts geven verder aan dat de verdeling bij het zaaien bij voorkeur volvelds is. De reden dat granen toch op rijtjes worden gezaaid is de constante zaaidiepte die belangrijk is volgens de experts. Hoe diep er gezaaid moet worden is afhankelijk van verschillende factoren volgens de experts. Kiemkracht en beschikbaar vocht zijn hierin belangrijk. De bewerkingsdiepte verschilt onder de bevraagde experts. Er wordt genoemd dat de grond beter diep bewerkt kan worden om zo de onkruiddruk te verlagen, terwijl de ander een trend ziet in een steeds ondiepere grondbewerking om zo meer organische stof in de bovenlaag te houden. Gangbaar is een hoofdgrondbewerking met een diepte van 20 centimeter. De theorie beschrijft de voorwaarden voor het gewas, uit de resultaten blijkt dit praktisch niet altijd haalbaar. Uit de resultaten blijkt waar men op moet letten in de praktijk. Experts geven ook aan dat het streven is naar wat theoretisch optimaal is.

#### Reflectie onderzoek

Het was lastig voor mij om een praktisch vraagstuk als dit vast te leggen in de theorie. Ik ben zelf iemand die erg is ingesteld op de praktijk. Wel denk ik dat het goed is om onderwerpen als dit met de theorie te onderbouwen en vervolgens te documenteren. Hierdoor krijg je andere inzichten en sta je meer stil bij de keuzes die worden gemaakt. Agrariërs werken naar mijn mening vaak volgens de 'trial-and-error' methode en delen dit dan binnen de kenniskring. Door rapporten als deze is direct een basis van mogelijkheden binnen handbereik.

#### Proces:

Ik wist al snel het onderwerp van mijn onderzoek. De motivatie en reden voor het gekozen onderwerp kon ik makkelijk beschrijven. Het heeft daarentegen lang geduurd voordat ik de juiste onderzoeksvraag had gevonden. Het was zoals eerder geschreven lastig om een praktisch vraagstuk als dit op de juiste manier te documenteren. Daarnaast was het lastig om actuele wetenschappelijke bronnen te vinden. Dit is dan ook de reden dat ik veel gebruik heb gemaakt van relevante actuele bronnen met betrekking tot regelgeving en kostprijzen als voorbeeld. Na goedkeuring van het vooronderzoek heb ik de interviews afgenomen. Hier heb ik nog wel vertraging opgelopen doordat veel eindgebruikers druk waren met de voorjaarswerkzaamheden. Na het verzamelen van de resultaten heb ik het werkstuk op korte termijn afgerond. De volgende keer zou ik een onderzoek in een kortere periode willen uitvoeren, naar mijn mening blijf je dan beter bij het onderwerp en kun je effectiever werken.

#### Methode:

Tijdens het onderzoek kwam ik erachter dat het een goede keuze was om te gaan voor een kwalitatief onderzoek. Het vraagstuk is specifiek, waardoor vooraf de juiste vragen bedenken lastig is. Door de respondenten hun eigen kennis en ervaringen te laten delen, is de kans op relevante informatie het grootst. De resultaten konden niet allemaal onderling vergeleken worden. Dit komt omdat in latere interviews nog nieuwe informatie naar voren kwam. Andersom is informatie uit eerdere interviews wel voorgelegd bij respondenten die later zijn bevraagd. Een deel van de resultaten komen overeen met de gevonden literatuur. De resultaten geven hoofdzakelijk praktische mogelijkheden en beperkingen van de gevonden literatuur.

## 5. Conclusies en aanbevelingen

In dit rapport staat de praktische uitvoerbaarheid van spitten en zaaien in één werkgang beschreven. De theorie beschrijft wat landbouwkundig optimaal is, uitvoeringstechnisch blijkt dit lastig door factoren als de wisselende omstandigheden, technische werking, capaciteit, prijs en kwaliteit. De conclusie beschrijft de onderzoeksvraag: 'Wat zijn de mogelijkheden van spitten en zaaien in één werkgang op basis van grond, gewas en techniek?'

### Conclusie

Uit de resultaten is te concluderen dat er een tweedeling is in spit-zaaicombinaties. Net als in de theorie is dit op te splitsen in zand- en kleigronden. Op zandgronden bestaat de combinatie uit een spitter en zaaimachine. Voor kleigronden wordt een rotorkoepel tussen de spitter en zaaimachine gekoppeld. Voor kleigronden bestaat de machine dus uit drie machines, terwijl er dit op zandgronden normaal maar twee zijn. De mogelijkheden van spitten en zaaien op kleigronden wordt dus eerder beperkt door gewicht en omvang in vergelijking met spitten en zaaien op zandgronden. Vooral de lengte van de combinatie maakt het lastig om de combinatie te heffen. De zaaitechnieken op zandgronden zijn divers door wisselende omstandigheden en de ervaringen van de eindgebruiker. Uit de resultaten blijkt dat de respondenten veelal beginnen met een simpele en goedkope zaaitechniek namelijk met ketsplaatjes. De ontwikkeling blijkt veelal richting sleep- of schijfkouters voor een beter resultaat naar aanleiding van vraat en een onregelmatige zaaidiepte. Alle zaaitechnieken zijn dus mogelijk op zandgronden volgens de eindgebruikers. Mogelijke problemen die kunnen optreden zijn ophopen van gewasresten bij sleepkouters en verlies van resultaat door een onregelmatige zaaidiepte en vraat bij het strooien met ketsplaatjes. Voor de kleigronden zijn de mogelijkheden voor spitten en zaaien in één werkgang aanzienlijk kleiner. Het zaaien met ringen is hier uitgesloten in verband met het volplakken met grond. De gewenste zaaitechniek op kleigrond is schijfkouters, dit is mogelijk mits de trekker voldoende hefcapaciteit heeft. In extreem natte omstandigheden, wanneer schijfkouters vol grond plakken blijkt de enige mogelijkheid om te zaaien op kleigrond met ketsplaatjes als zaaitechniek.

De basis van spitten en zaaien in één werkgang wordt gelegd door de koppeling tussen beide machines. In de theorie zijn hiervoor mogelijkheden benoemd, vanuit het onderzoek is in de praktijk de hefinrichting en kantelframe het meest voorkomend. Vanuit de interviews met de experts is te concluderen dat gewicht en omvang een beperking stellen aan de mogelijkheden. Een goede gewichtsverdeling, door de zaadtank naar de voorkant van de trekker te brengen, biedt meer mogelijkheden aan de achterkant. Het is niet haalbaar om een conclusie te trekken over de meest geschikte zaaitechniek. Uit het onderzoek is wel te concluderen dat zaaien met ketsplaatjes of schijfkouters achter de spitmachine de meeste mogelijkheden biedt. Uit de resultaten blijkt dat de technieken elkaars tegenpolen zijn binnen de genoemde aspecten. Zaaien met ketsplaatjes biedt voordelen en mogelijkheden op het gebied van gewicht, onderhoud en aanschafprijs. Schijfkouters heeft deze voordelen en mogelijkheden niet, maar biedt wel een instelbare zaaidiepte, contact tussen zaad en grond en over het algemeen het beste resultaat na zaaien.

Uit het onderzoek blijkt dat per grondsoort een ander zaaibed als voorwaarde wordt gesteld, voor kleigronden dient deze fijn te worden gemaakt en op zandgronden wordt gestreefd naar een grof zaaibed. Een optimale verdeling van de zaden is gewenst. Echter, dit weegt niet op tegen een constante zaaidiepte, waarmee het beste resultaat wordt behaald met zaaien op een kleine rijafstand. Uit het onderzoek is verder te concluderen dat contact tussen zaad en grond cruciaal is voor de kieming van het zaad. Dit blijkt uit de theorie en wordt onderbouwd door de experts. Hieruit is te concluderen dat contact tijdens het zaaien in het najaar geen probleem is door voldoende vocht. In het voorjaar is dit niet altijd het geval en is aandrukken na het afleggen van het zaad de voorwaarde.

## **Aanbevelingen**

In dit rapport is een basis gelegd met documenteren van de praktische uitvoerbaarheid van spitten en zaaien in één werkgang. Voor agrariërs, zoals akkerbouwers en loonwerkers die overwegen om te beginnen met spitten en zaaien is dit rapport aan te bevelen. Aanbieders van landbouwmachines hebben tevens een leidraad voor advisering en het samenstellen van een spit-zaaicombinatie.

Op korte termijn is het rapport zoals bovenstaand omschreven bruikbaar. Op lange termijn zullen er wellicht nieuwe technieken en inzichten ontstaan, waardoor er ook nieuwe mogelijkheden komen op het gebied van spit-zaaien. Om het rapport bruikbaar te houden op lange termijn zal het mogelijk aangevuld moeten worden met een vervolgonderzoek.

Het is aan te bevelen om ook de mogelijkheden buiten Nederland te bekijken. België en Duitsland behoren tot de mogelijkheden maar ook andere landen binnen en buiten Europa. Het principe van spitten en zaaien in één werkgang biedt wellicht de mogelijkheid voor fabrikanten van spitmachines om het afzetgebied te vergroten.

Voor een vervolgonderzoek is aan te bevelen om hoofdzakelijk eindgebruikers te benaderen. Uit dit onderzoek blijkt de ervaring de meeste kennis op te leveren. Daarnaast is het verzamelen van beeldmateriaal aanbevolen. Hierdoor is duidelijk hoe de combinatie is samengesteld en kunnen ook makkelijk mogelijkheden en beperkingen worden uitgelegd.

## Literatuurlijst

- 48WX300H Zand - leem Grondbewerking. (2020). Imants. Geraadpleegd op 11 januari 2022, van <https://www.imants.com/nl/machines/product/60/48wx300h-zand-leem-grondbewerking#5>
- B. (2022, 1 februari). *Dit zijn de 22 trends in de landbouw*. Boerderij. Geraadpleegd op 14 maart 2022, van <https://www.boerderij.nl/dit-zijn-de-22-trends-in-de-landbouw>
- Bedrijfsresultaat - Maatregelen - Digitale gids Natuurinclusieve akkerbouw - Groen Kennisnet wiki*. (2019). kennisnet. Geraadpleegd op 11 januari 2022, van <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/na02/2.3+Bedrijfsresultaat>
- Bodemstructuur*. (z.d.). sites.wageningenur.nl. Geraadpleegd op 10 januari 2022, van <https://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting/Bodem/Bodemstructuur.htm>
- Bodemtextuur. (2021). In *GEMET*. <https://www.eionet.europa.eu/gemet/nl/concept/7898>
- Bodemtextuur driehoek*. (2021). [Grafiek]. <https://nutrinorm.nl/bodem/aandachtspunten-op-zand-klei-en-veenbodems/indeling-van-de-grondsoorten/>
- Brancheorganisatie Akkerbouw*. (z.d.-a). Kennisakker.NL. Geraadpleegd op 13 januari 2022, van <https://kennisakker.nl/archief-publicaties/teelthandleiding-wintertarwe-zaaien225>
- Brancheorganisatie Akkerbouw*. (z.d.-b). Kennisakker. Geraadpleegd op 13 januari 2022, van <https://kennisakker.nl/zoeken?term=teelthandleiding>
- Colenbrander, E. (2021, 20 december). *Ontwerp Actieprogramma Nitraat: einde aan continue teelt snijmais* | Melkvee.nl - Nieuws en kennis voor de melkveehouder. Melkvee.nl. Geraadpleegd op 12 januari 2022, van <https://www.melkvee.nl/artikel/421252-ontwerp-actieprogramma-nitraat-einde-aan-continue-teelt-snijmais/>
- DCA MultiMedia. (2012, 19 april). *Ploegen en spitten grootste dieselslurpers - Zuinig aan door dieselprijs*. Boerenbusiness. Geraadpleegd op 14 maart 2022, van <https://www.boerenbusiness.nl/artikel/10789448/ploegen-en-spitten-grootste-dieselslurpers>
- De Vries, M. (2021). Samenstelling spitmachine [Illustratie]. In *Imants Engineering*.

- Delta Agrarisch Waterbeheer. (2020, 14 januari). *Gebruik diepwortelende en rustgewassen - factsheet*. Deltaplan Agrarisch Waterbeheer. Geraadpleegd op 12 januari 2022, van <https://agrarischwaterbeheer.nl/content/gebruik-diepwortelende-en-rustgewassen-factsheet>
- Different Types of Soil – Sand, Silt, Clay and Loam*. (2018). <http://www.madhavuniversity.edu.in/>. Geraadpleegd op 8 januari 2022, van <https://madhavuniversity.edu.in/soil-types.html>
- Evers, J. (2015). *Kwalitatief interviewen: kunst én kunde* (02 editie). Boom Lemma uitgevers. [https://www.businezz.nl/media/7/9789089538161\\_inkijkexemplaar.pdf](https://www.businezz.nl/media/7/9789089538161_inkijkexemplaar.pdf)
- Geelen, P. M. T. M. (2001). Niet-kerende grondbewerking in de strijd tegen watererosie. *PPO-Bulletin Akkerbouw*, 2001 nr4, 21–26. <https://edepot.wur.nl/214670>
- HAN. (2015, november). *Meesterlijk Onderzoek II*. [https://www.researchgate.net/profile/Vincent-Peters-3/publication/285004159\\_Meesterlijk\\_Onderzoek\\_II\\_-\\_De\\_profilerings\\_van\\_praktijkgestuurd\\_onderzoek/links/565ac4d008ae4988a7b9dc55/Meesterlijk-Onderzoek-II-De-profiling-van-praktijkgestuurd-onderzoek.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vincent-Peters-3/publication/285004159_Meesterlijk_Onderzoek_II_-_De_profilerings_van_praktijkgestuurd_onderzoek/links/565ac4d008ae4988a7b9dc55/Meesterlijk-Onderzoek-II-De-profiling-van-praktijkgestuurd-onderzoek.pdf)
- Handboek groenbemesters*. (2019). sites.wageningenur.nl. Geraadpleegd op 12 januari 2022, van <https://www.handboekgroenbemesters.nl/nl/handboekgroenbemesters.htm>
- Hoenderken, J. (2012). Spitmachines winnen terrein minder structuurbederf, zelfde capaciteit. *Landbouwmechanisatie*, 13–14. <https://edepot.wur.nl/240946>
- Homburg-Holland. (2019). *Rapid A 600–800C/J | Vaderstad | Homburg Holland*. [homburg-holland.com](https://www.homburg-holland.com/nl/vaderstad/zaaien/rapid-a-600-800c-j). Geraadpleegd op 12 januari 2022, van <https://www.homburg-holland.com/nl/vaderstad/zaaien/rapid-a-600-800c-j>
- Huiden, F. (2021, 2 april). *Krukasspitmachine* [Foto]. Nieuwe oogst. <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2021/04/02/imants-komt-met-krukasspitmachine-voor-klei>
- Imants 38SX 300H Puik Spitter*. (2017, maart). [Foto]. Landbouwmechanisatie. <https://edepot.wur.nl/409813>

Imants BV. (z.d.). *Spitten en zaaien* [Foto]. [www.imants.nl](http://www.imants.nl).

<https://www.imants.com/nl/machines/product/60/48wx300h-zand-leem-grondbewerking#6>

*Indeling van de grondsoorten*. (2021, 30 januari). NutriNorm. Geraadpleegd op 8 januari 2022, van

<https://nutrinorm.nl/bodem/aandachtspunten-op-zand-klei-en-veenbodems/indeling-van-de-grondsoorten/>

kazemier. (z.d.). *Sleepkouter* [Foto]. Accord Pneumatische zaaimachine.

<https://www.kazemier.nl/37/245/occasion/occasions.html>

*Ketsplaatjes*. (z.d.). [Foto]. [https://www.tractors-and-](https://www.tractors-and-machinery.nl/item/556524/Zaaimachine/APV/APV-PS-120-200-300-M1-D-granulaatstrooier-zaaimachine)

[machinery.nl/item/556524/Zaaimachine/APV/APV-PS-120-200-300-M1-D-granulaatstrooier-zaaimachine](https://www.tractors-and-machinery.nl/item/556524/Zaaimachine/APV/APV-PS-120-200-300-M1-D-granulaatstrooier-zaaimachine)

*KORT landbouwmechanisatie*. (z.d.). [www.kort.nl](http://www.kort.nl). Geraadpleegd op 30 december 2021, van

<https://www.kort.nl/merken/imants/48wx300h-zand-leem-grondbewerking/>

Kuipers, S. F. (1984). *Bodemkunde* (15de editie). Educaboek.

Kverneland group. (2022, 16 juni). *Drukwiël omhoog* [Illustratie].

<https://www.youtube.com/watch?v=oUiulFycwQk>

Lemken. (2022). *Schijfkouters* [Foto]. [https://lemken.com/en/drilling/pneumatic-seed-](https://lemken.com/en/drilling/pneumatic-seed-drills/solitaire/solitaire-8/)

[drills/solitaire/solitaire-8/](https://lemken.com/en/drilling/pneumatic-seed-drills/solitaire/solitaire-8/)

LMB den Engelsman. (2017, 26 september). *Spitmachine met rotoegg en zaaimachine* [Foto].

<http://lmbdenengelsman.nl/afgeleverd-2017-week-39/>

LMB Roes. (2017, juli). *Verschillende rollen* [Foto].

Magazines. (2021, 16 februari). *Vakblad Onder Glas*.

[https://www.underglas.nl/magazines/?wur=true#dfliip-df\\_1015/48/](https://www.underglas.nl/magazines/?wur=true#dfliip-df_1015/48/)

*Mechanische zaaimachines*. (z.d.). Pöttinger. Geraadpleegd op 11 januari 2022, van

<https://www.lmbvorden.nl/cms/wp-content/uploads/2018/02/POETTINGER-zaaimachine-VITASEM-LMB-Vorden.pdf>

Meijco. (2013, 13 december). *Combinatie met zaadtank op de machine* [Foto]. Meijco.com.

<https://meijco.blogspot.com/2013/12/blog-post.html>

Merkus, J. (2021, 27 september). *Wat is een topiclijst voor een interview (met voorbeeld)?* Scribbr.

Geraadpleegd op 28 januari 2022, van

<https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/voorbeeld-topiclijst-interview/>

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2021, 26 november). *7e Nederlandse*

*actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn*. Publicatie | Rijksoverheid.nl. Geraadpleegd

op 11 januari 2022, van

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2021/11/26/7e-nederlandse-actieprogramma-betreffende-de-nitraatrichtlijn>

Nederlandse akkerbouw vakbond. (2017). *Graan*. Akkerbouw van nu. Geraadpleegd op 12 januari

2022, van <http://www.akkerbouw-van-nu.nl/gewassen/graan/>

OC XSL Test. (z.d.). ibrary.wur.nl. Geraadpleegd op 10 januari 2022, van

[https://library.wur.nl/WebQuery/file/lom/lom\\_t43df981c\\_002.html](https://library.wur.nl/WebQuery/file/lom/lom_t43df981c_002.html)

Oeding, G. (2020, 2 maart). *Combinatie met zaadtank voor de trekker* [Foto]. Agrifoto.nl.

<https://www.agrifoto.nl/nieuws/log/10793>

PPO. (1970, 1 januari). *Spitten goed alternatief voor ploegen*. www.wur.nl. Geraadpleegd op 3 januari

2022, van <https://resource.wur.nl/nl/show/spitten-goed-alternatief-voor-ploegen.htm>

provincie Gelderland, Royal Haskoning DHV, & De Marke. (2020). *Klei in Zand: Verbeteren van*

zandbodem met kleigrond. *WUR*, 2–11. <https://edepot.wur.nl/471955>

Scriptium. (2016, 27 april). *Access denied | www.scriptium.nl used Cloudflare to restrict access*.

Scriptium.Nl. Geraadpleegd op 26 januari 2022, van <https://www.scriptium.nl/afbakening-van-je-onderzoek/>

*Swincosem*. (2021). [Foto]. trekkerweb. <https://markt.trekkerweb.nl/ads/tw75161-swincosem-accord/>

Swinkels, G. (2022, 2 juni). *Schets zaaien met ringen* [Illustratie].

Van Soesbergen, G. A., Van der Voort, W. J. M., & De Groot, W. J. M. (1995). *Drempelwaarde*

*bewerkbaarheid van de grond voor akkerbouw* (Nr. 402).

<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/301018>

*Verloop brandstofprijzen*. (2022, 11 maart). [Grafiek]. UnitedCustomers.

<https://www.unitedconsumers.com/tanken/informatie/brandstofprijs-historie.asp#>

VSS. (2022). *Proseed - VSS Machinebouw*. vssmachinebouw. Geraadpleegd op 11 januari 2022, van

<http://www.vssmachinebouw.com/index.php/nl/producten/vss->

[agro/proseed#:~:text=De%20VSS%20AGRO%20Proseed%20brengt,gleuven%20worden%20daarna%20dicht%20geschoven](http://www.vssmachinebouw.com/index.php/nl/producten/vss-agro/proseed#:~:text=De%20VSS%20AGRO%20Proseed%20brengt,gleuven%20worden%20daarna%20dicht%20geschoven).

WUR. (z.d.). *Grondsoorten driehoek* [Grafiek]. Bodemtextuur driehoek. <https://edepot.wur.nl/471955>

WUR open teelten. (2019). *Handboek snijmaïs* (Vol. 40) [E-book].

WUR, Smit, B., & Jager, J. (2018, oktober). *Schets van de akkerbouw in Nederland: Structuur-,*

*landschaps- en milieukeurmerken die een relatie hebben tot biodiversiteit.*

<https://edepot.wur.nl/463816#:~:text=De%20belangrijkste%20akkerbouwgewassen%20in%20Nederland,de%20uien%20het%20grootste%20aandeel.&text=De%20meeste%20uien%20worden%20geteeld,de%20Ijsselmeerpolders%20en%20N%2DHolland>.

WUR, Van den Akker, J. J. H., & Hendriks, R. F. A. (2013, oktober). *Gedrag van de verdroogde kades* (ISSN 1566–7197).

<https://edepot.wur.nl/297906#:~:text=Kleigronden%20hebben%20als%20eigenschap%20dat,een%20komt%20het%20maaiveld%20omhoog>.

WUR, & Van OUWERKERK, C. (1976, juni). *Rrationele grondbewerking in verband met de structuur van de grond en de groei van het gewas*. <https://edepot.wur.nl/217353>

## Figurenlijst

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figuur 1 Actuele brandstofprijzen (Verloop brandstofprijzen, 2022) .....         | 6  |
| Figuur 2 Spitten en zaaien (Imants BV, z.d.).....                                | 7  |
| Figuur 3 Bodemtextuur driehoek (Bodemtextuur driehoek, 2021) .....               | 9  |
| Figuur 4 Grondsoorten driehoek (WUR, z.d.).....                                  | 9  |
| Figuur 5 Krukas spitmachine (Huiden, 2021) .....                                 | 11 |
| Figuur 6 Roterende spitmachine (Imants 38SX Puik Spitter, 2017) .....            | 11 |
| Figuur 7 Samenstelling spitmachine (De Vries, 2021) .....                        | 11 |
| Figuur 8 Schijfkouters (Lemken, 2022).....                                       | 12 |
| Figuur 9 Sleepkouters (kazemier, z.d.) .....                                     | 12 |
| Figuur 10 Ringen (Swincosem, 2021) .....                                         | 12 |
| Figuur 11 Ketsplaatjes (APV, z.d.).....                                          | 12 |
| Figuur 12 Aflegging zaad (Homburg-Holland, 2019) .....                           | 13 |
| Figuur 13 Verschillen zaaien (Handboek groenbemesters, 2019) .....               | 14 |
| Figuur 14 Spitmachine met rotoegg en zaaimachine (LMB den Engelsman, 2017) ..... | 21 |
| Figuur 15 Kooirol (LMB Roes, 2017).....                                          | 21 |
| Figuur 16 Packerrol (LMB Roes, 2017).....                                        | 21 |
| Figuur 17 Zaadtank voor de trekker (Oeding, 2020).....                           | 22 |
| Figuur 18 Zaadtank op de machine (Meijco, 2013).....                             | 22 |
| Figuur 19 Schets zaaien met ringen (Swinkels, 2022) .....                        | 23 |
| Figuur 20 Drukwiël omhoog (Kverneland Group, 2022) .....                         | 23 |

## Tabellenlijst

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1 Speerpunten binnen de onderzoeksresultaten.....      | 19 |
| Tabel 2 Informatie van de eindgebruikers.....                | 20 |
| Tabel 3 Overzicht technische resultaten volgens experts..... | 23 |
| Tabel 4 Overzicht voorwaarden voor het gewas.....            | 24 |



Spitten en  
zaaien in één  
werkgang



## Bijlage 2: Vragenlijst interview eindgebruikers

### Interviewvragen voor eindgebruikers die spitten en zaaien in één werkgang

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| <b>Interviewer:</b>     | Remco van den Broek |
| <b>Respondent:</b>      |                     |
| <b>Bedrijf:</b>         |                     |
| <b>Functie:</b>         |                     |
| <b>Plaats en datum:</b> |                     |

#### Gegevens;

Type spitmachine:

Type zaaimachine:

Welke grondsoorten:

Gewassen:

Areaal grootte:

#### Persoonlijke ervaring;

Wat zijn de ervaringen met spitten en zaaien in één werkgang tot nu toe?

Wat zijn de voordelen van spitten en zaaien?

Wat zijn de nadelen van spitten en zaaien?

#### Grondsoorten

1. Hoe spit en zaai je in één werkgang op de verschillende grondsoorten?
  - a. Klei?
  - b. Zavel?
  - c. Zand?
  - d. Leem?
2. Wat zijn de beperkingen van het zaaien per grondsoort?

#### Zaaitechnieken

3. Welke zaaitechniek ziet u het liefst?  
*Schijfkouters-Sleepkouters-Ringen-Ketsplaatjes*

Want?

4. Wat zijn de beperkingen van de verschillende zaaitechnieken?

#### Gewas

5. Wat zijn volgens u de voorwaarden bij het zaaien van graan?
6. Wat zijn volgens u de voorwaarden bij het zaaien van groenbemester?

**Foto's van de spit-zaai combinatie:**

**Foto's van resultaten van de combinatie:**

## Bijlage 3: Topiclijst interview experts zaaitechniek

Onderwerpen om specialistische vakkennis van experts in zaaitechniek te verzamelen:

| Onderwerpen | Subonderwerpen |
|-------------|----------------|
|-------------|----------------|

|              |                                                                                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Zaaitechniek | <ul style="list-style-type: none"><li>• Voor- en nadelen per systeem</li></ul> |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|

|            |                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Grondsoort | <ul style="list-style-type: none"><li>• Werking per grondsoort</li></ul> |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|

|       |  |
|-------|--|
| Gewas |  |
|-------|--|

## Bijlage 4: Topiclijst interviews experts gewas

Onderwerpen om specialistische vakkennis van experts in gewassen te verzamelen

| Onderwerpen | Subonderwerpen |
|-------------|----------------|
|-------------|----------------|

|       |                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| Gewas | <ul style="list-style-type: none"><li>• Zaaidiepte</li><li>• Eisen</li></ul> |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|

|            |                                                                                |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Grondsoort | <ul style="list-style-type: none"><li>• Verschillende omstandigheden</li></ul> |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------|

|              |                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------|
| Zaaitechniek | <ul style="list-style-type: none"><li>• Eisen</li></ul> |
|--------------|---------------------------------------------------------|

## Bijlage 5: Checklist schriftelijk rapporteren

### Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: Remco van den Broek

Klas: 4BT

*De beoordelingscriteria die met een \* zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

#### 1. Het taalgebruik

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd\*
- ☐ Heeft een actieve schrijfstijl\*
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief \*
- ☐ Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)\*
- ☐ Heeft een adequate interpunctie\*
- ☐ Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/mij/me, jij/je/jou, jullie, u, wij/we/ons' \*
- ☐ Is doelgroepgericht\*
- ☐ Heeft een uniforme stijl\*

#### 2. De ordening

- ☐ Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- ☐ Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- ☐ Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

#### 3. Het rapport/verslag

- ☐ Is vrij van plagiaat\*
- ☐ De pagina's zijn genummerd\*
- ☐ Heeft een uniforme opmaak

#### 4. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

#### 5. De titelpagina/het titelblad

- ☐ Heeft een specifieke titel\*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)\*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum\*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)\*

#### 6. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

#### 7. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag\*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk/gestructureerd
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

#### 8. De samenvatting:

- ☐ s een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat de conclusies
- ☐ Bevat suggesties voor verder onderzoek

- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

#### 9. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1\*
- ☐ Beschrijft het kader/de context en de aanleiding\*
- ☐ Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie\*
- ☐ Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag\*
- ☐ Vermeldt het doel\*
- ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag\*

#### 10. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag\*
- ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

#### 11. De (opmaak van de) kern

- ☐ De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd\*
- ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina
- ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)\*
- ☐ De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)\*
- ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen\*
- ☐ De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

#### 12. De discussie:

- ☐ Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

#### 13. De conclusies en aanbevelingen:

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie\*

#### 14. De bronvermelding

- ☐ Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen\*
- ☐ De bronnenlijst is conform de APA-normen\*

#### 15. De bijlagen

- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven