



De teeltoptimalisatie van tarwe onder Russische bedrijfsomstandigheden



Naam student: Frans Rumpff

Opleiding: Agrarisch ondernemerschap, Tuin –en Akkerbouw, CAH Dronten

Eindscriptie

Datum: 22-02-2015

Afstudeerdocent: Dhr. R. Methorst



Voorwoord

Voor u ligt het onderzoek naar de teeltoptimalisatie van tarwe onder Russische bedrijfsomstandigheden. Dit onderzoek vormt de afronding van mijn studie Agrarisch Ondernemerschap aan de Christelijke Agrarische Hogeschool in Dronten. Gedurende een stage van drie maanden bij het Russische bedrijf Ruskar international zijn diverse proeven uitgevoerd die voor de totstandkoming van deze eindscriptie geleid hebben.

Door literatuuronderzoek, het afnemen van interviews en het uitvoeren van verschillende proeven, heb ik geprobeerd om een antwoord te geven op de vraag hoe de opbrengst van tarwe in Russische omstandigheden verhoogd kan worden. Ik hoop dat mijn onderzoeksrapport een goed en objectief beeld geeft van de teeltoptimalisatie van wintertarwe in Rusland en dat mijn aanbevelingen een positieve uitwerking zullen hebben.

Voor de totstandkoming van mijn onderzoek wil ik vanaf deze plek verschillende betrokkenen bedanken voor hun hulp en inzet. Als eerste Peter en Marloes Smit van Ruskar International die mij de mogelijkheid om verschillende proeven te doen hebben geboden. Daarnaast wil ik alle betrokkenen van CAH Dronten bedanken. Met name afstudeercoach Ron Methorst die mij ondanks alle vertragingen van mijn kant toch een nieuwe kans bood om mijn scriptie af te ronden, verder dank aan Janita Naaijer voor de geboden hulp bij de statistische verwerking. Daarnaast dank aan Bas Pool, Jan-Harm Wellewaard en al het andere personeel van Ruskar International.

Ik hoop dat u mijn scriptie met veel plezier zult lezen.

Frans Rumpff

Wagenborgen, mei 2015



Inhoudsopgave

Samenvatting	4
Summary	6
1 Inleiding	8
1.1 Aanleiding en relevantie	8
1.2 Belangrijke factoren bij tarweteelt	9
1.3 Het algemene model voor onderzoek teeltoptimalisatie	11
1.4 Hoofd – en deelvragen	11
1.5 Onderzoeksmethode	12
2 Resultaten en discussie	14
2.1 Het effect van de voorvrucht	15
2.2 Het effect van het tijdstip van zaaien	15
2.3 Het effect van de kunstmestgift	15
2.4 Het effect van de wijze van grondbewerking	16
2.5 Het effect van het ras	16
2.6 Discussie	16
3 Conclusies en aanbevelingen	18
3.1 Conclusies	18
3.2 Aanbevelingen	19
4 Slotwoord	21
5 Bronnen	22
6 Bijlagen	24
6.1 Tarweopbrengst Ruskar International 2007-2011	24
6.2: Proef voorvrucht	25
6.3: Proef tijdstip zaaien	26
6.4: Proef kunstmestgift	27
6.5: Proef grondbewerking	28
6.6: Proef rassen	29
6.7: Beïnvloedbare factoren	30
6.8 Ruskar International	32



Samenvatting

Voedsel is een primaire levensbehoefte van de mens, het menselijk lichaam vraagt ernaar en we hebben het nodig om gezond te blijven. Het merendeel van de wereldbevolking hoeft niet veel moeite te doen om aan voedsel te geraken of het zelf te verbouwen, het is te koop op iedere hoek van de straat en in verhouding tot de inkomens is het een stuk goedkoper dan een paar honderd jaar geleden. Dit klinkt als een goede ontwikkeling, maar hoe zal het zijn als we ten opzichte van nu met 7 miljard inwoners, in 2050 boven de 12 miljard inwoners op de gehele wereld uit komen...?

Door de groeiende wereldbevolking zal er meer vraag naar voedsel komen, dit houdt in dat er onder andere meer tarwe verbouwd moet worden. Dit onderzoek kijkt naar de te beïnvloeden variabelen van het telen van tarwe en hoe deze voor teeltoptimalisatie kunnen zorgen onder Russische omstandigheden. Op het bedrijf waar dit onderzoek in Rusland is uitgevoerd is de gemiddelde wintertarwe opbrengst 3.5 ton per hectare. In Europa zijn op verschillende bedrijven gemiddelden gehaald van boven de 10 ton per hectare. Wegens het klimaat in Rusland zal dit daar niet mogelijk zijn te halen, maar 6 of 7 ton per hectare moet zeker mogelijk zijn.

Uitgaand van bovenstaande is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

'Welke factoren beïnvloeden de opbrengst van wintertarwe onder Russische omstandigheden?'

In dit onderzoek zijn 5 te beïnvloeden variabelen vastgesteld welke voor teeltoptimalisatie van wintertarwe onder Russische omstandigheden kunnen zorgen;

- Zaaitijdstip
- Grondbewerking
- N-bemesting
- Zaaizaad ras
- Voorvrucht

Als we deze variabelen koppelen aan deelvragen, deze onderzoeken door middel van proeven, bestaande theorie, en literatuurstudie ontstaan er een aantal conclusies. Een aantal belangrijke conclusies zijn;

- Bij aardappelen als voorvrucht is de onkruiddruk lager doordat in aardappelen onkruiden makkelijker te bestrijden zijn.
- De voorvrucht aardappel heeft een positieve invloed op het aantal planten per m² wintertarwe en dus op de uiteindelijke opbrengst.
- Vroeg zaaien heeft als voordeel dat meer planten per m² ontwikkeld worden en de uitstoeling van de tarweplant beter is.
- Een hogere eerste gift kunstmest resulteert in meer planten en betere uitstoeling.
- Ploegen heeft een positieve uitkomst voor de onkruiddruk.



Als we deze conclusies vergelijken en toetsen aan bestaande theorie en literatuurstudies worden er in het rapport een aantal belangrijke aanbevelingen gepresenteerd. Een aantal van deze aanbevelingen is als volgt;

- Aardappels als voorvrucht blijkt een goede basis te zijn voor een betere stand van de tarwe, al moet dit wel in het bouwplan passen.
- Kies het passende ras bij de specifieke omstandigheden van het te zaaien perceel. Zo zijn de weersomstandigheden; de voorvrucht; onkruiddruk in het verleden en het tijdstip waarop met wil zaaien van groot belang op de keuze voor een bepaald ras.
- Waar de mogelijkheid zich voordoet kan men beter in een eerder stadium beginnen te zaaien dan in een laat stadium.
- Het is belangrijk mee te gaan met de ontwikkeling van rassen en spuitmiddelen
- Waar mogelijk is het aan te bevelen om de schijvenegge te gebruiken in plaats van de ploeg, dit is in eerste instantie kostenbesparend en daarnaast ook beter voor de bodemstructuur.



Summary

Food is a metabolic requirement for the survival of human beings, we need it because our body asks for it and we need it to stay healthy. The majority of the world population doesn't need to put a lot of effort in finding food, they don't need to grow their own crops for it. Food is for sale on every street corner and in ratio to today's incomes, food is a lot cheaper than a few hundred years ago. This sounds like a good development, but how will it be if we are with 12 billion citizens in 2050 compared to the 7 Billion citizens at this moment...?

The growing world population means there will be more demand of food, this will include also more wheat needs to be grown. This research examines the factors affecting and possibility to optimize the cultivation of winter wheat under Russian conditions. On the farm where this research was conducted in Russia, the average yielding is about 3.5 tonnes of winter wheat per hectare. In Europe averages has been taken over 10 tons per hectare. The climate in Russia makes it hardly impossible to reach yielding of 10 tonnes per hectare, but 6 or 7 tonnes per hectare can be achieved.

Following the above, the following main question arise:

" What factors affect the yield of growing winter wheat in Russian conditions ?"

In this research, 5 modifiable variables which can optimize cultivation of winter wheat are set, namely;

- Sowing time
- Soil preparation
- Fertilization
- Seed properties
- Previous cropping

Linking these variables to sub-questions, and investigate these through experiments and by literature there has been made a certain amount of conclusions. A number of important conclusions are;

- Using potatoes as previous cropping, the weed control is easier because weeds in can be fight more easier in potatoes
- Using potatoes as previous cropping has a positive influence on the number of plants per m² of winter wheat and so on the final yielding.
- Sowing more earlier in time has the advantage that more plants per m² will be developed and the enlarging of the wheat plant is better.
- Higher gift of fertilizer results in more plants and better enlarging.
- Ploughing has a positive outcome for the weed control.



Linking these conclusions with existing research and literature studies will end up having a variable number of recommendations presented in the report. Some of these recommendations are as follows;

- Using potatoes as previous cropping appears to be a good start for a nice winter wheat crop, but make sure it does fit into the multiannual cropping plan.
- Select the appropriate seed brand in the specific circumstances of the plot to sow. So the weather; previous cropping; weed control in the past, and the time from which to sow are crucial in the choice of a particular race/brand.
- Better start sowing at an earlier stage in the season than when the opportunity.
- It is important to go along with the development of seed varieties and weed control methods.
- Where possible, it is recommended to use the multidisc stripper instead of the plow, this is cost-effective and also better for the soil structure.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding en relevantie

De wereldbevolking groeit en daarmee ook de behoefte aan tarwe. Dit zien we aan de relatie tussen vraag en aanbod, de daarbij horende oplopende prijs en de stijgende hoeveelheid tarwe die verbouwd wordt. In het seizoen 2007 bereikte de tarweprijs mondiaal een recordhoogte van 238 dollar per ton, nooit eerder bracht tarwe zoveel op. (Han Hammink, 2008)

Iedere dag komen er circa 209.000 mensen bij op de wereld, dit is één van de redenen waarom de voedselprijzen de afgelopen jaren stijgen. Andere factoren waardoor de voedselprijzen stijgen zijn; natuurrampen, klimaatverandering, oorlogen en daarnaast stijgen de productiekosten van voedsel ieder jaar. (Wikipedia, 2015)

Tarwe staat samen met maïs op de eerste plaats van voornaamste granen waar de mensheid zich mee voedt. (Wikipedia, 2015) Daarnaast is tarwe één van de makkelijkste producten om te telen. Dit komt onder meer doordat het een bovengronds product is waardoor de grondsoort minder belangrijk is dan bij gewassen die ondergronds groeien.

Om te voldoen aan de vraag naar bijvoorbeeld tarwe, zal de productie omhoog moeten. Dit is op verschillende manieren te behalen. Simpelweg meer tarwe verbouwen op een groter oppervlakte zal slechts in kleine mate haalbaar zijn, dit omdat we zijn gebonden aan de hectares die de aarde telt en veel gebruik is voor het verbouwen van andere gewassen. De meest voor de hand liggende oplossing is dan ook om de opbrengst per hectare te laten stijgen. Rusland is wereldwijd gezien één van de topproducenten van tarwe. Rusland staat op de 4^{de} plaats met 64 miljoen ton tarwe ten opzichte van China die bovenaan staat met 112 miljoen ton. De gemiddelde opbrengsten zijn er echter relatief laag wanneer je ze vergelijkt met de acht andere hoog producerende landen. Zo is de gemiddelde opbrengst in Frankrijk 6.8 ton/ha en in Rusland 2.2 ton/ha. (Faostat, 2015). Hier ligt wellicht de oplossing voor de dreigende tarwetekorten. Immers wanneer Rusland de gemiddelde opbrengst per hectare verdubbeld zijn zij in één klap wereldmarktleider met 128 miljoen ton tarwe, boven China.

Rusland

Door de toename van de marktprijs is het verbouwen van tarwe en andere granen de afgelopen jaren steeds interessanter geworden voor boeren. Zo ook in Rusland, waar men zich in het verleden meer concentreerde op het verbouwen van aardappelen, bieten en korrelmaïs beschouwen zij tarwe sinds 2007 ook als een financieel interessant hoofdgewas (Smid, 2012).

Toch heeft men, in verhouding tot Nederlandse opbrengsten, in Rusland te maken met lage graanopbrengsten. Zo werd er op het bedrijf waar de proeven zijn uitgevoerd in de afgelopen vijf jaar gemiddeld genomen 3,5 ton wintertarwe per hectare geoogst. Zie bijlage 6.1. Door een minder gunstig klimaat is het onwaarschijnlijk dat in Rusland



dezelfde tarweopbrengsten gehaald worden als men in Nederland kent, toch is het realistisch om de opbrengsten te verhogen tot 5 ton/ha. In deze scriptie zal in worden gegaan op de factoren die van invloed zijn op de opbrengst en hoe met het aanpassen of inspelen op deze factoren de opbrengst eventueel te verhogen is.

In Rusland wordt veel onderzoek gedaan naar manieren waarop de opbrengsten zouden kunnen worden verhoogd (Morgounov, Ablova, Babayants e.a., 2010). Dit onderzoek wordt door de grote klimaatverschillen in Rusland vooral verricht door verschillende regionale onderzoekscentra. Resultaten van praktijkproeven kunnen niet zonder meer van de ene regio gegeneraliseerd worden naar de andere regio en doordat publicaties daarnaast vaak alleen in het Russisch verschijnen, is de toegankelijkheid van dit landbouwkundig onderzoek voor niet-Russische sprekers zeer beperkt.

1.2 Belangrijke factoren bij tarweteelt

De opbrengst van tarwe wordt grofweg bepaald door vier factoren (Timmer & Van Marion, 2009). De grond, het weer, schadeverwekkers en de teelttechnische keuzes. Alleen deze laatste factor is volledig te controleren, in deze scriptie zal dan ook op de teelt in worden gegaan.

Zaaitijdstip / bodembedekking

Wanneer je de relevante verschillen qua grond en klimaat in de gaten houdt, kunnen proeven die elders in Europa zijn uitgevoerd handvaten bieden. De Nederlandse kennisinstelling Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) doet al meer dan dertig jaar teeltonderzoek naar wintertarwe. Uit hun proeven is naar voren gekomen dat onafhankelijk van de weersomstandigheden de hoogste tarweopbrengsten gehaald worden als er in het voorjaar 250 tot 300 planten per m² op het veld staan (Timmer & Van Marion, 2009). **Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.** Dit levert een gemiddeld aantal aren op van 550 tot 600 per m². De uiteindelijke opbrengst wordt bepaald door het gemiddelde gewicht van een aar (gemiddeld aantal korrels per aar x duizendkorrelgewicht), dat op haar beurt vooral beïnvloedt wordt door het weer.

Een teler kan het weer zoals gezegd niet beïnvloeden, maar kan er wel optimaal gebruik van maken. Bij de groei en productie van wintertarwe is naast de temperatuur vooral de hoeveelheid zonlicht van belang (Timmer & Van Marion, 2009). Om zoveel mogelijk van de zon te kunnen profiteren en het proces van fotosynthese positief te beïnvloeden, moet het tarwegewas zo snel en zo lang mogelijk het stadium van “volledige bodembedekking” bezitten. In dit stadium moet circa drie m² blad per m² zijn gevormd.

Door vroeg te zaaien (vòòr half september), beschikt het tarwegewas al in het voorjaar over een redelijke uitstoeling en kan er geprofiteerd worden van een maximale instraling. Het positieve voordeel dat dit oplevert, wordt door PPO geschat op een percentage tussen de 0 en 4 procent (Timmer & Van Marion, 2009).

Vroeg zaaien, is vanuit het oogpunt van fotosynthese voordelig, maar brengt ook risico's met zich mee (Timmer & Van Marion, 2009). Doordat de temperaturen bij de



opkomst van de wintertarwe nog relatief hoog zijn, is het gewas kwetsbaarder voor infecties met het gerstevergelingsvirus, dat wordt overgedragen door bladluizen. Daarnaast is vroeg gezaaide tarwe meer vatbaar voor schimmels zoals septoria en verschillende varianten van roest

Bemesting

Naast vroeg zaaien, kan een teler de groei van zijn gewas ook op peil houden door gebruik te maken van gewasbescherming en het toedienen van N-bemesting. Rijk (2008) stelt dat er een grote correlatie bestaat tussen de input van kunstmest en bestrijdingsmiddelen enerzijds en de opbrengst van tarwe anderzijds. Volgens de onderzoeker wordt er in landen als Nederland, België en Frankrijk twintig keer zoveel kunstmest gebruikt als in Rusland, dat tot de landen met het laagste verbruik behoort.

In de teelthandleiding wintertarwe van PPO schrijft Darwinkel (1997) dat een teler voor iedere ton wintertarwe gemiddeld genomen 25 kg stikstof moet toedienen. Voor het behalen van de hoogste opbrengst (tot 9 ton/ha) is 200 kg N-bemesting per ha nodig, dat het beste in meerdere keren kan worden toegediend. Het aantal keren dat bemest moet worden en de hoeveelheid mest per gift, is onder andere afhankelijk van de vruchtbaarheid van de grond.

Voorvrucht

Ook de invloed van de voorvrucht komt om de hoek kijken. Spits (2010) wijst erop dat stoppelresten van eerder geoogste tarwe ziekten zoals Septoria, DTR en (aar)fusarium kunnen overbrengen naar het nieuw gezaaide gewas.

Volgens Lamers (2008) is tarwe als voorvrucht voor tarwe alleen aan te raden op percelen waar meer dan de helft van het bouwplan uit andere gewassen dan tarwe, gerst of rogge bestaat. In alle andere gevallen, is het risico groot dat de nieuw gezaaide tarwe besmet wordt door de tarwehalmdoder. De schade die door infectie met deze schimmel optreedt, kan oplopen tot twintig procent van de opbrengst (Lamers, J., 2008). Niet te vroeg zaaien, een goede stoppel – en grondbewerking en het ontsmetten van zaaizaad, met Lattitude kan ook helpen om infectie tegen te gaan (Robertus, 2012).

Grondbewerking

De groei van wintertarwe is gebaat bij een goede voorziening van vocht en mineralen (Darwinkel, A., 1997). Hierbij kan de grondbewerking een positieve bijdrage leveren aan de kwaliteit van de grond. Van der Weide, Van Alebeek en Van der Broek (2008) stellen in hun literatuurstudie naar de effecten van niet-kerende grondbewerking, dat er door het ploegloos bewerken van de grond minder bodemerosie optreedt en de bodemstructuur en bodemstabiliteit verbetert. Daarnaast heeft de niet-kerende grondbewerking een positief effect op de waterhuishouding van de grond. Een kanttekening is wel dat percelen die ploegloos bewerkt worden, gevoeliger zijn voor onkruiden en kwetsbaarder kunnen zijn voor bepaalde ziekten en plagen.

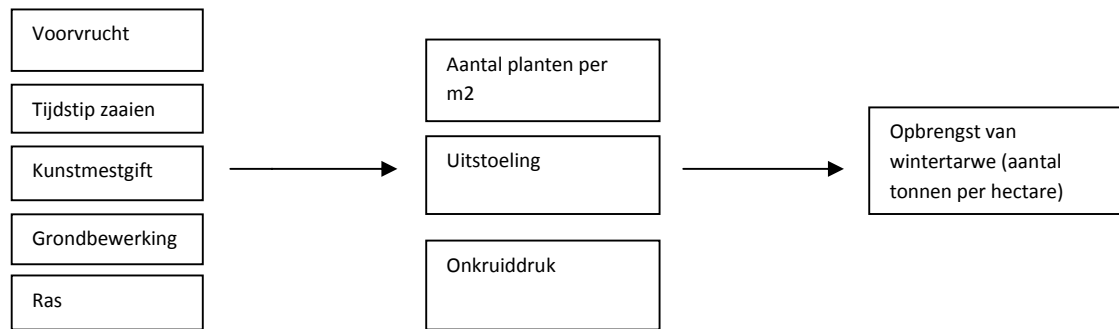


Rassen

Erg belangrijk is de keuze van de te zaaien tarwe rassen. Zo heeft ieder ras zijn eigen sterke en zwakke eigenschappen met betrekking tot klimaat, voorvrucht en grondsoort. Dit heeft grote invloed op de uiteindelijke opbrengst.

1.3 Het algemene model voor onderzoek teeltoptimalisatie

Het algemene model dat in dit onderzoek wordt gebruikt, is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Algemeen model.

Hierin is te zien dat er in het model vijf onafhankelijke variabelen zijn. Deze variabelen zijn: voorvrucht, tijdstip van zaaien, kunstmestgift, wijze van grondbewerking en ras. De hypothese is dat deze variabelen van invloed zullen zijn op het aantal planten per m², de uitstoeling en de onkruidruk. Deze variabelen zijn niet te manipuleren (afhankelijk) en vormen een indicatie voor de opbrengst van winter tarwe.

1.4 Hoofd - en deelvragen

De hoofdvraag die in dit onderzoek centraal staat luidt: *welke factoren beïnvloeden de opbrengst van winter tarwe onder Russische omstandigheden?*

Om antwoord te kunnen geven op deze hoofdvraag zijn onderstaande deelvragen opgesteld:

1. *Wat is de relatie tussen de voorvrucht en het aantal planten, uitstoeling en de onkruidruk in winter tarwe?*

Om het risico op ziektes en schimmels te minimaliseren wordt er niet ieder jaar hetzelfde gewas op hetzelfde perceel verbouwd. Bij deze deelvraag wordt onderzocht of er een relatie te vinden is tussen het gewas wat een jaar eerder op het in te zaaien perceel verbouwd is en de uiteindelijke opbrengst van de winter tarwe.

2. *Wat is de relatie tussen het tijdstip van zaaien en het aantal planten, uitstoeling en de onkruidruk in winter tarwe?*

Het tijdstip van zaaien is te beïnvloeden, bij deze deelvraag wordt gekeken naar het verschil in opbrengst bij vroeg of laat zaaien. Daarnaast is het de vraag wat precies de factoren zijn die samenhangen met vroeg of laat zaaien en hoe men hier mee om kan gaan.



3. *Wat is de relatie tussen de kunstmestgift en het aantal planten, uitstoeling en de onkruiddruk in wintertarwe?*

Bij deze deelvraag wordt gekeken naar de hoeveelheid kunstmest die toegediend wordt en de invloed die dit heeft op het aantal planten, uitstoeling en de onkruiddruk in de wintertarwe.

4. *Wat is de relatie tussen de wijze van grondbewerking en het aantal planten, uitstoeling en de onkruiddruk in wintertarwe?*

Voordat de tarwe ingezaaid wordt kunnen verschillende grondbewerkingen uitgevoerd worden. Bij deze deelvraag wordt onderzocht of ploegen of schijveneggen invloed heeft op het aantal planten, uitstoeling en de onkruiddruk in wintertarwe.

5. *Wat is de relatie tussen het ras en het aantal planten, uitstoeling en de onkruiddruk in wintertarwe?*

Elk ras heeft zijn eigen verschillende raseigenschappen. Het is belangrijk dat het beste ras gekozen wordt bij de geldende omstandigheden. Bij deze deelvraag wordt gekeken naar hoe groot de relatie daadwerkelijk is tussen het ras en het aantal planten, uitstoeling en de onkruiddruk in de wintertarwe.

1.5 Onderzoeksmethode

1.5.1 Onderzoekslocatie

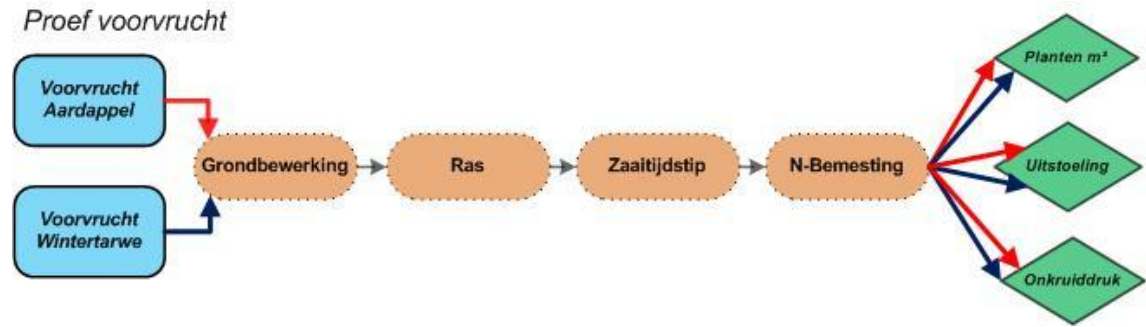
Om antwoord te geven op de onderzoeksvraag is in drie maanden onderzoek verricht bij Ruskar International. Dit is een akkerbouwbedrijf dat 1600 hectare grond bezit en zich in Bogatishevo, 150 kilometer ten Zuidoosten van Moskou bevindt. Omdat Ruskar International een typisch Russisch bedrijf is en een bouwplan heeft met verschillende voorvruchten vormt dit een goede basis voor het uitvoeren van verschillende proeven gericht op het verhogen van de opbrengst van tarwe. Zie bijlage 6.8.

1.5.2 Proeven

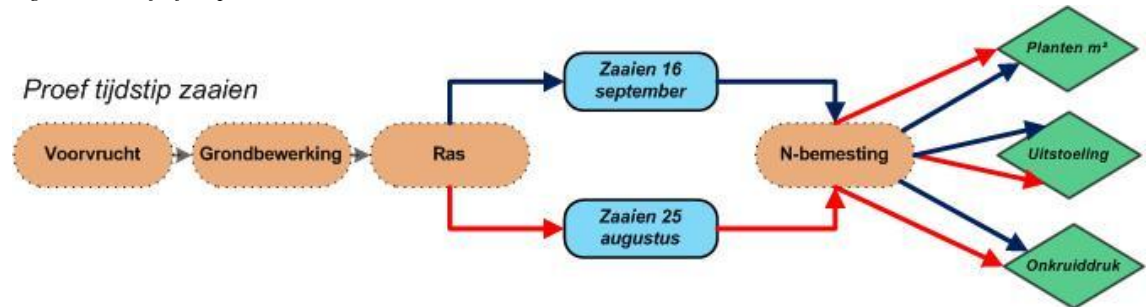
Door de volgende proeven uit te voeren wordt antwoord gezocht op de eerdergenoemde deelvragen. In de volgende schema's is te zien hoe de proeven uitgevoerd worden. De blauw gekleurde vakken zijn in dit geval de verschillende behandelingen in de proef. De bruine vakken zijn in die proef niet beïnvloedbare factoren, welke voor de verschillende behandelingen constant zijn. Door de resultaten te vergelijken zal uiteindelijk moeten blijken wat de beste uitgangspunten zijn om tot een hoge opbrengst te komen. Elke proef is op één apart perceel uitgevoerd. Dus één veld met twee of drie delen die verschillend behandeld zijn. Weliswaar meerdere metingen per veld aan planten, uitstoeling en onkruid, dat zijn meerder metingen per keer in het zelfde veld over een duur van 14 weken. Het is weliswaar 1 proefveld met 1 vak voorvrucht a en 1 vak voorvrucht b, maar in dat vak heb ik op 5 plekken gemeten om de lokale verschillen eruit te filteren. Door zowel de uiteindelijke opbrengst maar ook de tussentijdse ontwikkeling van de tarwe te monitoren wordt een beter beeld gecreëerd van hoe de tarwe constant op de verschillende proeven reageert.



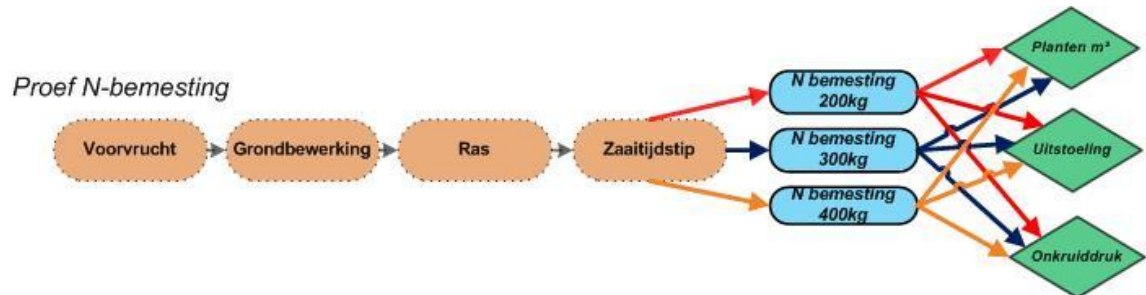
Figuur 1. Proef voorvrucht.



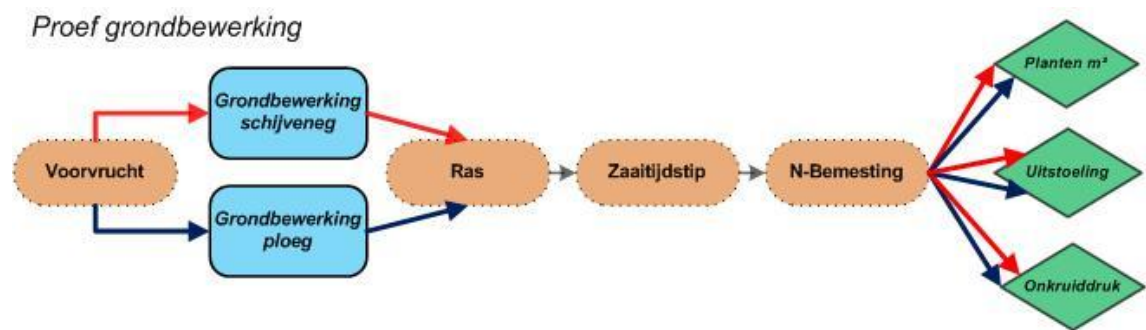
Figuur 2. Proef tijdstip zaaien.



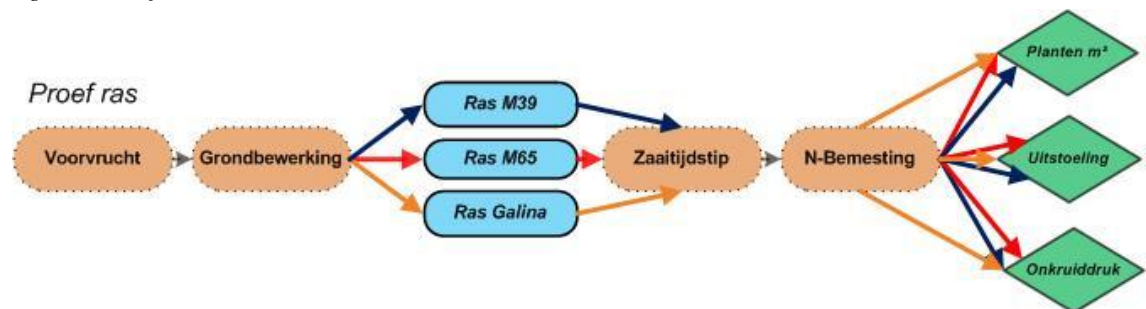
Figuur 3. Proef N-bemesting.



Figuur 4. Proef grondbewerking.



Figuur 5. Proef ras.





Door middel van deze proeven is onderzocht wat het effect van het type voorvrucht (aardappelen of wintertarwe), het tijdstip van zaaien (vroeg of laat), de hoeveelheid kunstmest (200 kg N/ha, 300 kg N/ha en 400 kg N/ha), de wijze van grondbewerking (ploegen of schijveneg) en het tarweras (M39, M65, Galina) is op het aantal planten, uitstoeling en onkruiddruk van wintertarwe. Zie figuur 1 t/m 5.

Er zijn vijf verschillende proeven uitgevoerd, voor iedere beïnvloedbare variabele één, waarbij telkens op één perceel twee of drie delen zijn blootgesteld aan een andere conditie en vervolgens met elkaar zijn vergeleken op hun score op aantal planten per m², uitstoeling, onkruiddruk. Zie bijlage 6.2 t/m 6.6. Zo is bijvoorbeeld voor de proef 'voorvrucht' een perceel met voorvrucht wintertarwe vergeleken met een perceel met als voorvrucht aardappelen. Alle percelen zijn in de periode 1 mei t/m 31 juli iedere week (veertien keer in totaal) gescoord op de variabelen aantal planten per m², uitstoeling en onkruiddruk. De onkruiddruk is een variabele waarbij 0 = geen onkruid, 1 = weinig onkruid, 2 = gemiddeld veel onkruid, 3 = veel onkruid. Hierbij zijn iedere week van drie verschillende plaatsen in het proefperceel metingen verricht welke vervolgens gemiddeld zijn. Deze gemiddelden zijn na iedere meting in een tabel geplaatst, welke ieder voor zich uiteindelijk één gemiddelde van de wekelijkse metingen oplevert. Met de gemiddelden kan eventueel aangetoond worden of al dan niet de verschillende getoetste omstandigheden daadwerkelijk een verschil maken.

Het onderzoek is op de vraag gericht, hoe tarweopbrengsten fors te verhogen, daarom worden enkel conclusies getrokken uit grote verschillen binnen de proeven en wordt met relatief grote foutmarges gewerkt. Met andere woorden; de potentie is aanwezig om de opbrengsten te verdubbelen. Dit zal eerst gehaald moeten worden alvorens er gezocht wordt naar de laatste 100kg opbrengst per hectare, wat in dit onderzoek niet relevant is.

2 Resultaten en discussie

In dit hoofdstuk komen de resultaten van de 5 deelvragen naar voren, deze resultaten zullen samen de basis vormen voor de conclusies en aanbevelingen die in het volgende hoofdstuk worden besproken. De antwoorden op deelvragen worden ieder voor zich kort maar krachtig geformuleerd en zijn tot stand gekomen door literatuur onderzoek en gedane proeven waarvan men de uitkomsten en analyses terug kan vinden in de bijlagen.

Bij de proeven wordt getoetst op drie factoren; de uitstoeling, de onkruiddruk en het aantal planten per vierkante meter. Het onderwerp wat in de proef centraal staat is de enige factor die in deze proef verschilt, alle andere factoren zijn gelijk gehouden om de proeven zo accuraat mogelijk uit te voeren en een gefundeerd resultaat te behalen.

Iedere week blijft er per factor en per behandeling (bijvoorbeeld 'voorvrucht wintertarwe') een gemiddelde over van 3 steekproeven, dit wordt 14 week lang gedaan. Uiteindelijk blijven er dus 14 gemiddelde over per factor welke weer gemiddeld zijn.



2.1 Het effect van de voorvrucht

Deze proef is uitgevoerd op twee velden, één met als voorvrucht aardappelen, de ander met als voorvrucht wintertarwe. Na verwerking van de resultaten bleek een groot verschil tussen de voorvrucht en het aantal planten per vierkante meter en dus de opbrengst. Zie tabel 1. Bij de voorvrucht wintertarwe ontwikkelde de tarwe beduidend minder planten per vierkante meter dan bij de voorvrucht aardappelen. Op uitstoeling scoorden beide velden vrijwel gelijk, hier werd geen groot verschil aangetroffen. Bij de onkruiddruk was een relatief klein verschil te zien, wat enigszins samenhangt met het aantal planten per m². Des te minder planten per m², des te meer ruimte voor het onkruid om zich te ontwikkelen. Zie tabel 1.

Tabel 1.

Proef voorvrucht	<i>Uitstoeling (spruiten per plant)</i>	<i>Planten m²</i>	<i>Onkruiddruk (0-5)</i>
<i>Wintertarwe</i>	3.0	262.1	3.0
<i>Aardappels</i>	2.9	342.9	2.7

2.2 Het effect van het tijdstip van zaaien

Voor deze proef is op één perceel op twee verschillende tijdstippen wintertarwe ingezaaid, alle andere behandelingen en aspecten waren identiek aan elkaar. Het eerste deel van het proefperceel is ingezaaid op 25 augustus en het tweede deel van het perceel is ingezaaid op 16 september, 22 dagen later. De resultaten laten zien dat er een verschil is tussen de twee tijdstippen van zaaien met aantal en uitstoeling, of dit daadwerkelijk als verband gezien kan worden zal in de conclusies behandeld worden. Bij beide zaaimomenten is gezaaid op vochtig zaaibed zodat eventuele verschillen hierin uitgesloten zijn. Er kan gezegd worden dat de tarwe die het eerste gezaaid is, gemiddeld genomen meer planten per m² ontwikkelde. Daarnaast is er geconstateerd dat eerder zaaien een betere uitstoeling met zich mee brengt. De onkruiddruk was vrijwel gelijk. Zie tabel 2.

Tabel 2.

Proef tijdstip zaaien	<i>Uitstoeling (spruiten per plant)</i>	<i>Planten m²</i>	<i>Onkruiddruk (0-5)</i>
<i>25 augustus</i>	3	433	2,8
<i>16 september</i>	2,5	228	3

2.3 Het effect van de kunstmestgift

Om erachter te komen wat de kunstmestgift voor uitwerking heeft op de uiteindelijke opbrengst zijn bij deze proef drie verschillende N bemestingen uitgevoerd. Om de nauwkeurigheid van de proef te vergroten is deze zelfde proef op twee percelen op dezelfde manier uitgevoerd. De bemestingen hebben allemaal dezelfde dag plaatsgevonden, enkel de hoeveelheid verschilde in 200/300 of 400kg per hectare in één gift. Een grote kunstmest gift heeft theoretisch gezien (Timmer & Van Marion, 2009) meer planten per m² en een betere uitstoeling van de plant als gevolg. In deze proef komt dit eveneens naar voren, ook al is het verschil niet overweldigend. Over de onkruiddruk komt bij deze proef geen duidelijk verschil naar voren, hier hebben veel andere variabelen invloed op naast de kunstmestgift. Zie tabel 3



Tabel 3.

Proef N-bemesting	Uitstoeling (spruiten per plant)		Planten m ²		Onkruiddruk (0-5)	
	Veld 4	Veld 6	Veld 4	Veld 6	Veld 4	Veld 6
200kg	2.3	2.6	306	315	2.0	2.4
300kg	2.9	2.6	310	321	2.7	2.1
400kg	3.0	2.9	311	326	2.9	2.1

2.4 Het effect van de wijze van grondbewerking

Ploegen en schijveneggen zijn de twee verschillende grondbewerkingen die bij deze proef gebruikt zijn om te onderzoeken hoe groot het effect van grondbewerking is op het aantal planten, uitstoeling en de onkruiddruk in wintertarwe. Er is gebleken dat de wijze van grondbewerking wel degelijk invloed heeft op het aantal planten, uitstoeling en de onkruiddruk in wintertarwe. Tussen de manier van grondbewerking en het aantal planten per m² bleek een verband te zijn, bij schijveneggen ontstaan meer planten per m² dan bij ploegen. Daarnaast blijkt de onkruiddruk bij schijveneggen ook hoger te zijn dan wanneer men ploegt. Het verschil in uitstoeling en de wijze van grondbewerking blijkt niet heel groot te zijn. Zie tabel 4.

Tabel 4.

Proef grondbewerking	Uitstoeling (spruiten per plant)	Planten m ²	Onkruiddruk (0-5)
Ploegen	2.9	330	1.6
Schijveneggen	2.7	412	3.0

2.5 Het effect van het ras

Bij deze proef zijn drie verschillende rassen wintertarwe ingezaaid op één perceel. Alle andere factoren als; vovrucht, n-bemesting, grondbewerking en zaaitijdstip zijn hierbij voor ieder ras identiek geweest. Resultaat van deze proef is dat gezegd kan worden dat er een verschil bestaat tussen het ras en het aantal planten per m² en tussen het ras en de onkruiddruk. Ras M65 heeft meer planten per m² dan M39 of Galina, ook bleek er een verschil in aantal planten per m² tussen Galina en M39. M65 en Galina bleken beide een hogere onkruiddruk te hebben dan ras M39, gemiddeld weg kan gesteld worden dat er veel verschil zit in de drie rassen. Zie tabel 5.

Tabel 5.

Proef tarwe ras	Uitstoeling (spruiten per plant)	Planten m ²	Onkruiddruk (0-5)
M39	2.8	318	2.0
M65	2.9	369	3.0
Galina	3.0	269	2.8

2.6 Discussie

De resultaten uit het onderzoek komen grotendeels overeen met het verwachtingspatroon wat geschetst wordt in de literatuur. Eerder zaaien resulteert zowel in het onderzoek als in de literatuur tot meer planten per m² en een betere uitstoeling. Dit resultaat was in het onderzoek overduidelijk, namelijk 52.6% minder planten per m² bij 3 week later zaaien. Uitgaande van $40(\text{korrels per plant}) \cdot 433(\text{planten per m}^2) = 17.320(\text{korrels per m}^2)$ bij een duizendkorrelgewicht van 30, is dit 5196 kg per



ha(Smid, 2012). Dit zou in theorie betekenen dat men bij zaaien op 16 september (5196 kg per ha) ten opzichte van 25 augustus (2736 kg per ha) 2460 kg per ha in opbrengst achteruit gaat. In de praktijk zal dit verschil waarschijnlijk iets kleiner zijn omdat er meer factoren invloed hebben op deze waarden, maar het ligt zeker in lijn met de theorie (Hammink, H., 2008).

Het klimaat blijft één van de belangrijkste factoren bij het halen van een hoge opbrengst. Er kan gezegd worden dat het klimaat de basis vormt voor het omgaan met alle andere wel te beïnvloeden variabelen. Zie bijlage 6.7. Zo blijkt uit het onderzoek dat bij de grondbewerking ploegen circa 25% minder planten per m² ontwikkeld zijn dan bij de grondbewerking schijveneggen, de theorie zegt hierover hetzelfde (Van der Weide, Van Alebeek en Van der Broek 2008). Wordt het een seizoen met ruim voldoende neerslag,(600mm per jaar) zal er met ploegen een beter resultaat behaald worden. Al met al geldt; de theorie komt met name door het weer lang niet altijd overeen met de praktijk.

Het valt op dat er veel verschillende variabelen(tijdstip,grondbewerking,ras,hoeveelheid zaaizaad, bespuiting etc.) zijn welke een groot effect hebben op de uitstoeling, het aantal planten of de onkruiddruk wanneer deze slechts een klein beetje in tijd of hoeveelheid veranderd worden. Het is belangrijk dat accuraat omgegaan wordt met elk van deze variabelen, enkel dan kan er een grote stap in opbrengst verbetering gemaakt worden.

Aandachtspunten en beperkingen bij de methode.

Dit onderzoek met een beperkt budget is een eerste verkennend onderzoek naar de relaties tussen de verschillende factoren, de gegevens die behaald zijn uit het onderzoek zijn niet toereikend genoeg om in plaats van met gemiddelden met bijvoorbeeld statistiek te werken.

Sommige percelen/velden verschilden op andere variabelen van elkaar dan de variabele die in de betreffende proef onderzocht zijn. Het is daarom niet zeker of de gevonden verschillen wel zijn toe te schrijven aan de variabele die werd onderzocht of dat andere factoren het verschil veroorzaakten.

Grotere steekproeven en percelen die beter te vergelijken zijn, zijn nodig om in de toekomst betere conclusies te kunnen trekken.

Om wat over de invloed van de onafhankelijke variabelen op de opbrengst te kunnen zeggen, is het meten van het gemiddeld aantal planten per m², de uitstoeling en de onkruiddruk onvoldoende. Ook het aantal aren per plant, het gemiddeld aantal korrels per aar en het duizendkorrelgewicht had moeten worden gemeten, alsmede de gemiddelde opbrengst per perceel om het op 1 op 1 te vertalen naar kg per ha.



3 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zullen achtereenvolgens de conclusies en aanbevelingen behandeld worden.

3.1 Conclusies

De aanleiding voor dit onderzoek is de stijgende wereldbevolking en de daarmee samenhangende vraag naar meer voedsel. Dit is onder andere te realiseren door de opbrengst per hectare te verhogen in gebieden waar de teelt van tarwe nog niet ver is doorontwikkeld.

Deze aanleiding heeft geresulteerd in de volgende geformuleerde hoofdvraag:
Hoofdvraag: *'welke factoren beïnvloeden de opbrengst van wintertarwe onder Russische omstandigheden?'*

Doormiddel van deelvragen en daarbij horende proeven zijn verschillende factoren en omstandigheden getoetst op hun invloed op het aantal planten, uitstoeling en de onkruiddruk in wintertarwe. Op basis van de antwoorden op deze deelvragen kunnen de volgende belangrijke conclusies vastgesteld worden:

- De voorvrucht aardappel heeft een positieve invloed op het aantal planten per m² wintertarwe en dus op de uiteindelijke opbrengst.
- Vroeg zaaien heeft als voordeel dat meer planten per m² ontwikkeld worden en de uitstoeling van de tarweplant beter is.
- Een hogere eerste gift kunstmest resulteert in meer planten en betere uitstoeling.
- Ploegen heeft een positieve uitkomst voor de onkruiddruk.
- Schijveneggen heeft een positieve uitkomst voor het aantal planten per m².
- Het tarveras is een zeer belangrijk aspect van de teelt, in samenhang met alle omliggende factoren van de teelt kan de teelt slagen of falen door de keuze van het ras.
- Bij aardappelen als voorvrucht is de onkruiddruk lager doordat in aardappelen onkruiden makkelijker te bestrijden zijn.
- Bij een hogere plantdichtheid, uitstoeling in een vroeg stadium krijgt onkruid minder kans zich te ontwikkelen en is dus de onkruiddruk lager

Door deze conclusies te verbinden met de hoofdvraag, kan vastgesteld worden dat de opbrengsten van wintertarwe onder Russische omstandigheden wel degelijk verbeterd kunnen worden. Vanuit de conclusies en resultaten die behaald zijn in het onderzoek zijn in paragraaf 3.2 aanbevelingen geformuleerd.



3.2 Aanbevelingen

Aan de hand van het verrichte onderzoek en de hiervoor opgesomde conclusies zijn de aanbevelingen geformuleerd. Er zullen daarnaast ook aanbevelingen worden gedaan over randzaken die in het onderzoek geconstateerd zijn.

1. **Bouwplan/vruchtwisseling.**

De voorvrucht is in de aanloop naar hoge tarweopbrengst van wezenlijk belang. Aardappels als voorvrucht blijkt een goede basis te zijn voor een betere stand van de tarwe, al moet dit wel in het bouwplan passen. De tarwe komt beter op en stoelt bij een voorvrucht van aardappelen beter uit, waardoor meer planten per m² ontstaan en het onkruid minder kans krijgt om te ontwikkelen. Daarnaast kan in de aardappelen onkruid beter bestreden dan bij de voorvrucht tarwe.

2. **Rassenkeuze.**

Rassenkeuze is erg belangrijk voor een goede basis van een tarwegewas. Kies het passende ras bij de specifieke omstandigheden van het te zaaien perceel. Zo zijn de weersomstandigheden; de voorvrucht; onkruiddruk in het verleden en het tijdstip waarop met wil zaaien van groot belang op de keuze voor een bepaald ras. Omdat al deze gegevens en uitgebreid onderzoek hierna niet in het tijdsbereik van dit onderzoek pasten is dit niet onderzocht, toch is dit aspect meerdere keren naar voren gekomen en kan dit wel geconcludeerd worden. Zo kan een bepaald ras gevoeliger zijn voor schimmels vanuit een tarwe welke een jaar eerder op hetzelfde perceel is geteeld dan een ander ras. Vervolgens heeft weer een ander ras een betere ontwikkeling van de plant in een vroeg zaaistadium dan in een relatief laat zaaistadium en visa versa. Vanzelfsprekend is het een feit dat onder Russische omstandigheden het beste gekozen kan worden voor een ras dat ontwikkeld is om goed bestand te zijn tegen strenge winters, klimaat specifieke eigenschappen.

3. **Zaaitijdstip.**

Waar de mogelijkheid zich voordoet kan men beter in een eerder stadium beginnen te zaaien dan in een laat stadium. Gemiddeld gezien is hierbij namelijk geconcludeerd dat het aantal planten en de uitstoeling van de tarweplant aanzienlijk beter is. Dit is in lijn met de theoretische achtergrond genoemd in de inleiding (Timmer & Van Marion, 2009). Hieraan gekoppeld is dat het onkruid minder plaats en licht heeft om zich te ontwikkelen. Enig risico wat hierbij vernoemd moet worden is de verhoogde kans op verstikking bij veel sneeuw in de winter wanneer men te vroeg in de tijd gaat zaaien en de tarwe voor de winter al ver ontwikkeld is. De kans hierop is moeilijk aan te tonen met cijfers/gemiddelden maar is te concluderen uit resultaten behaald in het verleden.

4. **N-bemesting/Onkruiddruk.**

Een grote eerste gift kunstmest betekend een betere uitstoeling. Wel dient hierbij rekening gehouden te worden met de historie van het perceel en het tijdstip van zaaien en bemesten. Wanneer een perceel de laatste jaren bijvoorbeeld braak gelegen heeft en er vrij kort na het zaaien/opkomst een grote eerste gift N-bemesting gegeven wordt, zal het onkruid ook meer gestimuleerd zijn om harder te gaan groeien. Beter is in deze situatie voor het zaaien aan een vals zaaibed te creëren en het perceel voor het tijdstip van zaaien met bijvoorbeeld roundup te behandelen. Deze aanbeveling geldt natuurlijk enkel wanneer de prijzen van zowel wintertarwe als kunstmest buiten beschouwing gelaten worden, de prijzen



op dat moment zullen de doorslag moeten geven voor de hoeveelheid N-bemesting die toegediend zal worden.

5. Ontwikkeling rassen en spuitmiddelen.

Het is belangrijk mee te gaan met de ontwikkeling van rassen en spuitmiddelen. In Oost Europese landen wordt vaker vast gehouden aan oude traditie en of kennis. Omdat de ontwikkeling van rassen en de daarbij horende raseigenschappen erg snel gaat, dient hier met het oog op positieve rasontwikkeling scherp op toegezien worden. Ditzelfde geldt voor spuitmiddelen, in het onderzoek is hier de focus niet opgelegd maar het is van groot belang voor het aantal planten, uitstoeling en de onkruiddruk in wintertarwe dat de ontwikkeling en eigenschappen van spuitmiddelen goed bijgehouden worden.

6. Grondbewerking.

Waar mogelijk is het aan te bevelen om de schijvenegge te gebruiken in plaats van de ploeg, dit is in eerste instantie kostenbesparend en daarnaast ook beter voor de bodemstructuur (Van der Weide, R., Van Alebeek, F., Van den Broek, R., september 2008). Dit heeft echter ook zijn nadelen, zowel in de hiervoor genoemde literatuur als in de resultaten van het onderzoek komt naar voren dat de onkruiddruk bij ploegen toch een stuk lager is. Hier zal dan ook een afweging gemaakt worden naar aanleiding van de onkruiddruk het betreffende perceel van de afgelopen aantal jaren. Verder moet de juiste zaaidiepte van wintertarwe niet onderschat worden, deze is van wezenlijk belang voor een goede opkomst van de wintertarwe. Ondanks dat hier niet specifiek onderzoek naar gedaan is, is tijdens het doen van de proeven wel telkens naar voren gekomen dat de juiste zaaidiepte van wezenlijk belang is voor een goede opkomst.



4 Slotwoord

Met dit onderzoeksrapport wordt beoogd de volgende hoofdvraag te beantwoorden:

'Wat is de relatie tussen de voorvrucht en het aantal planten, uitstoeling en de onkruiddruk in wintertarwe?'.

De afgelopen maanden heb ik met steun van een aantal medewerkers van Ruskar International en dhr. Methorst gewerkt aan het tot stand laten komen van dit onderzoeksrapport. Ik hoop middels dit rapport de genoemde hoofdvraag te hebben beantwoord.

Wat vast staat is dat ik dit onderzoek met veel plezier heb uitgevoerd en dat ik er erg veel van het geleerd.

Frans Rumpff



5 Bronnen

Artikelen

Darwinkel, A., (maart 1997) "Teelthandleiding wintertarwe" Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. Sector AGV, Lelystad. [Elektronische versie] Verkregen op 2 januari 2014. Via:

http://www.kennisakker.nl/files/Boekpagina/TEELTHANDLEIDING_WINTERTARWE.pdf

Hammink, H., (november 2008) 'Graansignalen' Uitgeverij; Roodbont, Zutphen. [elektronische versie] Verkregen op 4 januari 2014. Via:

<http://people.zeelandnet.nl/fthomaes/Graansignalen.pdf>

Morgounov, A., Ablova, I., Babayants, O., Babayants, L., Bessalova, L., Khudokormov, Zh., Litvinenko, N., Shamanin, V. & Syukov, V. "Genetic protection of wheat from rusts and development of resistant varieties in Russia and Ukraine" Uitgeverij: Springer science + business media. Berlijn. *Euphytica* 2011 179: 297-311.

Rijk, P., (april 2008) "Landbouwgronden in Europa. Analyse van en visie op gewasopbrengsten, bevolking en milieu" Uitgegeven door: LEI, Den Haag [elektronische versie]. Verkregen op 10 januari 2014. Via: Digitale bibliotheek, Wageningen Universiteit (Wageningen, Nederland).

http://www.heeleuropa.nl/9353000/1/j4nvg5kkg27kof_j9vvhtln60suxr8/vhvbej3etgkz/f=/blg15816.pdf

Spits, H.G., (januari 2010) "De verbetering van strovertering" Praktijkonderzoek plant en omgeving [Elektronische versie] Verkregen op 2 januari 2014. Via:

<http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/verbetering-van-strovertering>

Timmer, R.D., Van Marion, L.P. (maart 2009) "Hoe is de opbrengst van wintertarwe te verhogen?" Praktijkonderzoek plant en omgeving [elektronische versie]. Verkregen op 14 januari 2014. Via: Digitale bibliotheek, Wageningen Universiteit (Wageningen, Nederland). Link:

<http://edepot.wur.nl/3697>

Van der Weide, R., Van Alebeek, F., Van den Broek, R., (september 2008) "En de boer die ploegde niet meer. Literatuurstudie naar de effecten van niet-kerende grondbewerking versus ploegen" Praktijkonderzoek plant en omgeving [Elektronische versie]. Verkregen op 6 januari. Via :

http://www.kennisakker.nl/files/Kennisdocument/PPO32501287_Literatuur_Nietkerende_Grondbewerking.pdf

Internet

Food And Agriculture Organisation United Nations. Topproducten tarwe 2011, tarweproductie en tarweopbrengst Australië, Canada, China, Frankrijk, Duitsland, India, Nederland, Rusland en Verenigde Staten. Verkregen op 14 januari 2014.

<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#anchor>



Lamers, J., (oktober 2008) Advies “Tarwe na tarwe?” Verkregen op 28 januari 2014.

Via: <http://www.kennisakker.nl/actueel/kennistekst/tarwe-na-tarwe>

Robertus (augustus 2012) Advies “Tarwehalmdoder” Verkregen op 28 januari 2014.

Via [http://www.wpa-](http://www.wpa-robertus.nl/resources/img/campaign/content/preview/nieuwsbrief_akkerbouw_7_september_2012_22.html)

[robertus.nl/resources/img/campaign/content/preview/nieuwsbrief_akkerbouw_7_september_2012_22.html](http://www.wpa-robertus.nl/resources/img/campaign/content/preview/nieuwsbrief_akkerbouw_7_september_2012_22.html)

United States Departure of Agriculture. US. and foreign wheat prices: 1907-2014.

Verkregen op 6 januari 2014. <http://www.ers.usda.gov/data-products/wheat-data.aspx#25377>

Losse internetbronnen:

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Wereldbevolking>

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Tarwe>

<http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/hogere-tarweopbrengsten-vragen-wat-meer-zaaizaad>

Interviews

Smid, Peter. Interview. 30 april 2012.



6 Bijlagen

6.1 Tarweopbrengst Ruskar International 2007-2011

Jaar	Aantal ha's wintertarwe	Totale oogst in ton	Gemiddelde opbrengst ton/ha
2007	307,55	1050.110	3,41
2008	488,00	1670.260	3,42
2009	334,00	970.380	2,90
2010	329,10	1318.420	4,00
2011	752,00	2707.200	3,60

Bron: Ruskar International, P. Smid, 2014.



6.2: Proef voorvrucht

Datum	Veld	Planten	Uitstoeling	Onkruid
1-mei	Tarwe	260	3	3
8-mei	"	265	3	3
15-mei	"	250	3	3
22-mei	"	255	3	3
29-mei	"	255	3	3
5-jun	"	260	3	3
12-jun	"	270	3	3
19-jun	"	265	3	3
26-jun	"	270	3	3
3-jul	"	260	3	3
10-jul	"	260	3	3
17-jul	"	265	3	3
24-jul	"	275	3	3
31-jul	"	260	3	3
1-mei	Aardappels	320	3	2
8-mei	"	330	2	2
15-mei	"	340	3	2
22-mei	"	345	3	2
29-mei	"	330	3	3
5-jun	"	350	2	3
12-jun	"	340	3	2
19-jun	"	345	3	3
26-jun	"	345	3	2
3-jul	"	355	3	3
10-jul	"	350	2	3
17-jul	"	340	3	3
24-jul	"	355	3	3
31-jul	"	355	3	3



6.3: Proef tijdstip zaaien

Datum	Veld	Planten	Uitstoeling	Onkruid
1-mei	16-sept	210	2	3
8-mei	"	220	2	3
15-mei	"	230	2	3
22-mei	"	240	2	3
29-mei	"	235	3	3
5-jun	"	230	3	3
12-jun	"	245	3	3
19-jun	"	240	3	3
26-jun	"	215	2	3
3-jul	"	220	3	3
10-jul	"	230	3	3
17-jul	"	220	3	3
24-jul	"	225	2	3
31-jul	"	235	2	3
1-mei	25-augs	420	3	3
8-mei	"	440	3	3
15-mei	"	430	3	3
22-mei	"	435	3	3
29-mei	"	415	3	3
5-jun	"	405	3	3
12-jun	"	435	3	2
19-jun	"	445	3	2
26-jun	"	435	3	2
3-jul	"	445	3	3
10-jul	"	440	3	3
17-jul	"	445	3	3
24-jul	"	435	3	3
31-jul	"	440	3	3



6.4: Proef kunstmestgift

Datum	Veld	Planten	Uitstoeling	Onkruid	Datum	Veld	Planten	Onkruid	Uitstoeling
1-mei	200kg Veld4	260	3	2	1-mei	200kg Veld4	310	2	2
8-mei	"	300	2	2	8-mei	"	320	2	2
15-mei	"	310	3	2	15-mei	"	310	3	2
22-mei	"	315	2	2	22-mei	"	305	2	2
29-mei	"	320	2	2	29-mei	"	300	3	2
5-jun	"	300	2	2	5-jun	"	310	3	2
12-jun	"	300	3	2	12-jun	"	320	2	2
19-jun	"	315	2	2	19-jun	"	315	2	3
26-jun	"	315	3	2	26-jun	"	320	2	3
3-jul	"	300	2	2	3-jul	"	300	3	3
10-jul	"	300	2	2	10-jul	"	325	3	3
17-jul	"	315	2	2	17-jul	"	330	3	3
24-jul	"	320	2	2	24-jul	"	325	3	2
31-jul	"	315	2	2	31-jul	"	325	3	2
1-mei	300kg Veld6	260	2	2	1-mei	300kg Veld4	320	3	2
8-mei	"	310	2	2	8-mei	"	330	3	2
15-mei	"	320	3	2	15-mei	"	325	3	2
22-mei	"	330	3	2	22-mei	"	310	2	2
29-mei	"	315	3	3	29-mei	"	310	2	2
5-jun	"	320	3	3	5-jun	"	315	2	2
12-jun	"	320	3	3	12-jun	"	320	3	2
19-jun	"	315	3	3	19-jun	"	325	3	2
26-jun	"	300	3	3	26-jun	"	320	3	2
3-jul	"	320	3	3	3-jul	"	330	2	2
10-jul	"	300	3	3	10-jul	"	335	3	2
17-jul	"	305	3	3	17-jul	"	325	2	2
24-jul	"	310	3	3	24-jul	"	315	3	3
31-jul	"	315	3	3	31-jul	"	310	3	2
1-mei	400kg Veld6	280	3	2	1-mei	400 Kg Veld4	325	2	2
8-mei	"	300	3	2	8-mei	"	345	2	2
15-mei	"	310	3	3	15-mei	"	335	3	2
22-mei	"	300	3	3	22-mei	"	315	3	2
29-mei	"	305	3	3	29-mei	"	325	3	2
5-jun	"	310	3	3	5-jun	"	320	3	2
12-jun	"	315	3	3	12-jun	"	335	3	2
19-jun	"	320	3	3	19-jun	"	330	3	2
26-jun	"	330	3	3	26-jun	"	320	3	2
3-jul	"	320	3	3	3-jul	"	315	3	2
10-jul	"	320	3	3	10-jul	"	335	3	3
17-jul	"	310	3	3	17-jul	"	320	3	2
24-jul	"	320	3	3	24-jul	"	315	3	2
31-jul	"	320	3	3	31-jul	"	330	3	2



6.5: Proef grondbewerking

Datum	Veld	Planten	Utstoeling	Onkruid
1-mei	Ploegen	300	3	1
8-mei	"	330	3	1
15-mei	"	333	2	1
22-mei	"	340	3	1
29-mei	"	335	2	1
5-jun	"	325	3	2
12-jun	"	309	3	2
19-jun	"	325	3	2
26-jun	"	335	3	2
3-jul	"	340	2	2
10-jul	"	343	3	2
17-jul	"	345	3	2
24-jul	"	325	3	2
31-jul	"	333	2	2
1-mei	Schijveneggen	400	3	3
8-mei	"	410	3	3
15-mei	"	420	3	3
22-mei	"	415	3	3
29-mei	"	400	2	3
5-jun	"	405	3	3
12-jun	"	405	3	3
19-jun	"	415	3	3
26-jun	"	410	2	3
3-jul	"	435	3	3
10-jul	"	420	3	3
17-jul	"	415	3	3
24-jul	"	405	3	3
31-jul	"	410	3	3



6.6: Proef rassen

Datum	Veld	Planten	Utstoeling	Onkruid
1-mei	M39	305	3	2
8-mei	"	310	3	2
15-mei	"	315	3	2
22-mei	"	320	3	2
29-mei	"	325	3	2
5-jun	"	330	3	2
12-jun	"	320	3	2
19-jun	"	305	3	2
26-jun	"	315	2	2
3-jul	"	325	3	2
10-jul	"	315	3	3
17-jul	"	320	2	2
24-jul	"	315	3	2
31-jul	"	325	2	2
1-mei	M65	350	3	3
8-mei	"	360	3	3
15-mei	"	370	3	3
22-mei	"	360	3	3
29-mei	"	365	3	3
5-jun	"	375	3	3
12-jun	"	370	3	3
19-jun	"	375	2	3
26-jun	"	365	3	3
3-jul	"	375	3	3
10-jul	"	370	3	3
17-jul	"	375	3	3
24-jul	"	380	3	3
31-jul	"	375	3	3
1-mei	Galina	285	3	3
8-mei	"	265	3	2
15-mei	"	250	3	3
22-mei	"	275	3	3
29-mei	"	280	3	3
5-jun	"	265	3	2
12-jun	"	250	3	3
19-jun	"	265	3	2
26-jun	"	275	3	3
3-jul	"	270	3	3
10-jul	"	270	3	3
17-jul	"	265	3	3
24-jul	"	275	3	3
31-jul	"	270	3	3



6.7: Beïnvloedbare factoren

6.7.1 De percelen

Ruskar International is gelegen in een heuvelachtige regio met betrekkelijk weinig agrarische activiteit. De 1606 hectare die het bedrijf telt, is verspreid over 16 percelen. De grondsoort is zware klei van een redelijke kwaliteit en heeft een pH-waarde van 6.4. Het organische stofpercentage is zeer hoog, waardoor de grond goed te bewerken is. Een nadeel is dat de grond na regenval vrij vettig aanvoelt, waardoor de bewerkbaarheid verminderd.

Doordat een gedeelte van de percelen van Ruskar International lange tijd braak hebben gelegen, is de onkruiddruk hoog. De tien meest voorkomende onkruiden op het bedrijf zijn: Akkerwinde, kweek, Kamille, Klein hoefblad, Melde (Melganzevoet), Bijvoet, Varkensgras, Heermoes, Akkerdistel en Papegaaiekruid. Bij percelen die al langer in gebruik zijn, is te zien dat de hoeveelheid onkruid afneemt.

6.7.2 Tarwerassen

Ruskar International teelde in 2011 drie verschillende wintertarwerassen, te weten: Galina, M-39 en M-65. Deze rassen zijn het meest voorhanden op de Russische markt en zijn goed bestand tegen extreme winterkou.

Ruskar maakt hoofdzakelijk gebruik van zaad van eigen productie. Een gedeelte van de geogste wintertarwe wordt in augustus direct ontsmet en enkele weken later weer ingezaaid. Een kwart van het zaaigoed wordt jaarlijks extern ingekocht om de raslijnen zuiver te houden.

6.7.3 De teelt

De teelt van wintertarwe begint bij het bewerken van de grond. Ruskar maakt ongeacht de voorvrucht gebruik van een vier meter brede schijveneg. Dit wordt gedaan op een diepte van ongeveer 10 cm. Het zaaien van de wintertarwe vindt direct na het schijveneggen plaats.

Wanneer de sneeuw in het voorjaar gesmolten is en het gewas opnieuw begint te groeien, wordt er zo snel mogelijk bemest. De bemesting vindt plaats in de vorm van kunstmest en bevat 34 procent stikstof. Er wordt eenmalig 100 kilogram zuivere stikstof per hectare toegediend. De tarwe bevindt zich op dat moment meestal in het eerste knoop stadium. Wanneer het gewas ongeveer het stadium van de derde knoop heeft bereikt, vindt er een eenmalige onkruidbestrijding plaats met het middel Chekker. Tenslotte wordt er in eigen beheer geogst, waarbij de tarwekorrel een vochtgehalte dient te hebben van 13 procent.

6.7.4 Het Russische klimaat

In Rusland heerst een landklimaat. De winters zijn er lang en koud met minimale temperaturen tot -30 °C. De zomers zijn zeer warm en droog, met maxima tot 40 °C. Omdat Rusland een groot oppervlak heeft, verschilt het weer aanzienlijk per regio. Ruskar International valt in regio 2 (afbeelding 1). Dit is de Europees-Russische



zomertarwe-regio waar naast wintertarwe een substantieel deel van het bouwplan uit zomertarwe bestaat. De neerslag is er variabel en ligt gemiddeld genomen tussen de 300 en 600 millimeter per jaar.

Afbeelding 1.



Wheat production areas in Russia and Ukraine:
Region 1—winter wheat area of Ukraine and European Russia;
Region 2—spring wheat area of European Russia;
Region 3—spring wheat area of Siberia



6.8 Ruskar International

Ruskar International is een akkerbouwbedrijf met een oppervlakte van 1606 hectare gelegen te Bogatishevo in de Kashira regio, 150 km ten zuidoosten van Moskou. Het bedrijf is een voormalig staatsbedrijf en wordt sinds 2002 gerund door Peter en Marloes Smid. Daarnaast hebben zij 35 werknemers in dienst die zich bezighouden met taken variërend van arbeidsplanning, grondbewerking tot het bewaken van het bedrijf. Het bedrijf heeft de beschikking over een goed onderhouden en modern machinepark. Het bouwplan van Ruskar International zag er in 2011 als volgt uit:

Wintertarwe	752 ha
Zomertarwe	398 ha
Consumptieaardappelen	350 ha
Pootaardappelen	40 ha