



EIGENSCHAPPEN INJECTIEPOMP

Rik Oosterveld

Tuin- en akkerbouw agrarisch ondernemerschap
Ondernemerschap
Dronten
31-05-20
W. ter Beek

Eigenschappen injectiepomp

Naam: Rik Oosterveld

Opleiding: Tuin- en akkerbouw agrarisch
ondernemerschap

Major: Ondernemerschap

Plaats: Dronten

Datum: 31-05-2020

Afstudeerdocent: W. ter Beek

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

Dit afstudeerwerkstuk is een resultaat van een opdracht die ik heb uitgevoerd bij Agrifac B.V. tijdens mijn afstudeerfase van de Aeres Hogeschool Dronten.

Ik ben Rik Oosterveld, ben 23 jaar oud en woon in Zwinderen. Thuis hebben wij een akkerbouwbedrijf met aardappelen, suikerbieten, spinazie en mais. Momenteel zit ik in het vierde jaar van de opleiding agrarisch ondernemerschap tuin- en akkerbouw. Voor deze opleiding heb ik elektrotechniek gevolgd op het Alfa-College in Hoogeveen. Techniek heeft mij altijd bezig gehouden en daarom ben ik stage gaan lopen bij Agrifac B.V.. Dit bedrijf ontwikkelt spuitmachines en bietenrooiers. Samen met Agrifac ben ik tot een mooi onderwerp gekomen voor mijn afstudeerwerkstuk wat momenteel speelt bij de spuitmachinefabrikanten en de telers.

Ik wil via deze weg Agrifac bedanken voor de stageplek en de opdracht. Verder wil ik Joren Wolfert bedanken voor de begeleiding tijdens mijn periode bij Agrifac. Ook wil ik mijn stagebegeleider vanuit school Wulfert ter Beek bedanken voor de begeleiding van mijn afstudeerfase.

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	4
SUMMARY	5
1. INLEIDING	6
1.1 GESCHIEDENIS	6
1.2 VISIE 2030	8
1.3 PRECISIELANDBOUW	9
1.4 MIDDELINJECTIE	10
2. AANPAK	13
2.1 AANPAK PER DEELVRAAG	13
2.2 BETROUWBAARHEID ONDERZOEK	14
3. RESULTATEN	15
3.1 GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN NEDERLAND AKKERBOUW/TUINBOUW	15
3.2 ETIKET	16
3.3 ADVIEZEN	17
3.3.1 Agrowin	17
3.3.2 WPA Robertus	18
3.3.3 Agrifirm	18
3.3.4 Belangen	19
3.4 AFGIFTE INJECTIEPOMP	20
3.4.1 Rijsnelheid	20
3.4.2 Werkbreedte	20
3.4.3 Dosering	21
3.4.4 Afgifte	22
3.5 PH	23
3.6 VISCOSITEIT	25
3.7 DRUK INJECTIEPOMP	27
4. DISCUSSIE	29
5. CONCLUSIE & AANBEVELINGEN	31
5.1 CONCLUSIE	31
5.2 AANBEVELINGEN	32
BIBLIOGRAFIE	33
BIJLAGEN	35
BIJLAGE 1: VRAGENFORMULIER	35
BIJLAGE 2: LIJST GEBRUIKTE GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN	36
BIJLAGE 3: LIJST MET EIGENSCHAPPEN EN ADVIEZEN MIDDELEN	38
BIJLAGE 4: SPUITSHEMA SNIJMAIS AGRIFIRM	48

Samenvatting

De toekomst voor de Nederlandse akkerbouw is gefocust op precisielandbouw en minder chemie. Taakkaarten van percelen kunnen gebruikt worden voor spuitmachines om op de juiste plek de juiste dosering aan een plant te geven. Verder zijn er ook cameratechnieken mogelijk die alleen spuiten waar nodig is om bijvoorbeeld alleen het onkruid te spuiten. Deze nieuwe mogelijkheden in de akkerbouw zorgen ervoor dat het lastig of zelfs onmogelijk is om te bepalen hoeveel middel er nodig is voor een perceel. Middelinjectie is een oplossing voor dit probleem en zorgt zo voor minder restvloeistoffen. Er zijn verschillende fabrikanten die een middelinjectiesysteem aanbieden, maar deze zijn niet toepasbaar voor alle middelen en situaties. De hoofdvraag voor dit afstudeerwerkstuk luidt daarom als volgt: Aan welke technische eisen moet een middelinjectiepomp voldoen voor de Nederlandse akkerbouw en bloembollenteelt?

Voor dit onderzoek is er gebruikt gemaakt van een deskresearch en een kwantitatief. Het kwantitatief onderzoek is gedaan door teeltadviseurs te interviewen over het middelenpakket en de dosering. De eigenschappen van de middelen die van belang zijn voor het bepalen van de technische eisen van de injectiepomp zijn verkregen door de etiketten van de middelen te onderzoeken.

In Nederland zijn er door het Ctgb 997 middelen toegelaten. Van deze middelen zijn er 575 toegelaten voor de akkerbouw en 227 middelen voor de bloembollenteelt. Een gedeelte van deze toegelaten middelen worden geadviseerd door Agrifirm, Agrowin en WPA Robertus. Dit is een lijst van 144 vloeibare middelen. Van deze lijst middelen zijn Karate Zeon en Ninja twee middelen met de laagste maximale dosering met 0,05 liter per hectare. Het middel met de hoogste maximale dosering is het middel Crown MH met 11 liter per hectare.

De afgifte van de injectiepomp wordt bepaald door de rijsnelheid, de werkbreedte en de dosering van het middel. De maximale rijsnelheid in Nederland is 12 km/uur en voor dit onderzoek is een minimale snelheid van 5 km/uur gebruikt. De maximale werkbreedte is 54 meter en de minimale werkbreedte is 25 centimeter. Dit komt door de sectiebesturing van de spuitmachine. De minimale afgifte van de injectiepomp komt met deze gegevens uit op 0,1042 ml/min en een maximale afgifte van 11.880 ml/min.

Naast de afgifte zijn er drie andere belangrijke eigenschappen voor de injectiepomp. Dit is de PH, viscositeit en de druk die de pomp moet leveren. Het middel Cymbal Flow heeft de laagste pH-waarde met een pH van 1,81. De hoogste pH is 10,2 van het middel Flipper. Bij de viscositeit zijn grote verschillen. De laagste viscositeit die een pomp moet kunnen verwerken is 0,000038 mPa.s en de hoogste viscositeit is 1.990 mPa.s. De druk is afhankelijk van de plek van injecteren. Wanneer het injectiepunt voor de waterpomp wordt gemonteerd is een minimale druk van 0,3 bar vereist. Wordt het injectiepunt achter de waterpomp gemonteerd dan is een minimale druk van acht bar vereist.

De minimale en de maximale afgifte van de injectiepomp liggen ver uit elkaar. Door een buffervat in het systeem te creëren kunnen de lage doseringen opgevangen worden. Door bijvoorbeeld een buffervat van 50 liter te vullen met de juiste concentratie kan vanuit dat buffervat gespoten worden. Wanneer het niveau onder de tien liter daalt kan er weer opnieuw geïnjecteerd worden. Het nadeel van dit systeem is dat er meer restvloeistoffen zijn en er een extra tank is die moet worden gereinigd. Technisch is dit systeem ook wat lastiger te realiseren.

Summary

The future for Dutch arable farming is focused on precision agriculture and less chemical usage. Task cards of plots can be used for sprayers to give the right dose to a plant in the right place.

Furthermore, there are also camera techniques that only spray where necessary, for example to spray only the weeds. These new possibilities in arable farming make it difficult or even impossible to determine how much chemicals are needed for a plot. Chemical injection is a solution to this problem and thus reduces residual liquids. There are several manufacturers that offer a chemical injection system, but these are not usable for all chemicals and situations. The main question for this graduation paper is therefore as follows: Which technical requirements must a chemical injection pump meet for Dutch arable farming and flower bulb cultivation?

A desk research and a quantitative study were used for this study. The quantitative research was carried out by interviewing cultivation advisers about the range of products and the dosage. The properties of the chemicals that are important for determining the technical requirements of the injection pump have been obtained by examining the labels of the agents.

In the Netherlands, the Ctgb authorized 997 products. Of these resources, 575 are permitted for arable farming and 227 for bulb cultivation. Some of these authorized products are advised by Agrifirm, Agrowin and WPA Robertus. This is a list of 144 liquid products. From this list of products, Karate Zeon and Ninja are two products with the lowest maximum dose at 0.05 liters per hectare. The product with the highest maximum dose is Crown MH at 11 liters per hectare.

The pumping volume required of the injection pump is determined by the driving speed, the working width and the dosage of the agent. The maximum driving speed in the Netherlands is 12 km / h and a minimum speed of 5 km / h was used for this study. The maximum working width is 54 meters and the minimum working width is 25 centimeters. This is due to the section control of the sprayer. With this data, the minimum delivery of the injection pump is 0.1042 ml / min and a maximum delivery of 11.880 ml / min.

In addition to pumping capacity, there are three other important properties for the injection pump. This is the PH, viscosity and pressure that the pump must deliver. Cymbal Flow has the lowest pH value with a pH of 1.81. The highest pH is 10.2 of Flipper. There are big differences in viscosity. The lowest viscosity that a pump should be able to handle is 0.000038 mPa.s and the highest viscosity is 1.990 mPa.s. The pressure depends on the injection site. When the injection point is mounted before the water pump, a minimum pressure of 0.3 bar is required. If the injection point is mounted behind the water pump, a minimum pressure of eight bar is required.

The minimum and maximum delivery of the injection pump are far apart. By creating a buffer tank in the system, the low dosages can be supported. For example, by filling a 50-liter buffer tank with the correct concentration, you can spray from that buffer tank. When the level drops below ten liters, you can inject again. The disadvantage of this system is that there are more residual liquids and an extra tank that needs to be cleaned. Technically, this system is also more difficult to realize.

1. Inleiding

Gangbare akkerbouwers beschermen het gewas in de meeste gevallen met gewasbeschermingsmiddelen. Dit wordt gedaan door een spuitmachine. Een gewasbeschermingsmiddel wordt in combinatie met water of met kunstmest op een gewas gespoten om het gewas te beschermen. Wereldwijd wordt er in totaal meer dan 2,2 miljard kilo bestrijdingsmiddelen toegepast per jaar (Ramesh, 2013). In Nederland is in 2016 5,7 miljoen kilo gewasbeschermingsmiddel gespoten. Hiervan werd 48% gebruikt voor de bestrijding van schimmels en bacteriën. Onkruidbestrijding en loofdoding zijn goed voor 26% en 2% werd gebruikt voor insecticiden. De laatste 25% is voor overige middelen (cbs, Landbouw gebruikt 5,7 miljoen kg chemische middelen, 2018).

De gewasbeschermingsmiddelen staan onder druk de afgelopen jaren. Glyfosaat blijkt uit onderzoek kankerverwekkend te zijn. Mensen die werken met glyfosaat of worden blootgesteld aan de actieve stof hebben 41% meer kans op Non-hodgkin lymfoom (zeldzame vorm van lymfklierkanker) (Zhang, 2019). Een andere veel gebruikte actieve stof in de landbouw en tuinbouw is Mancozeb. Dit is een actieve stof die goed werkt tegen de bestrijding van schimmels. De actieve stof heeft een verhoogde kans op de ziekte Parkinson (Pouchie, 2018).

Actieve stoffen kunnen in het voedsel terecht komen. in 2017 is de actieve stof glyfosaat aangetroffen in het ijs van Ben en Jerry's (Mercola, 2017). Dit heeft voor veel ophef gezorgd. Bij het spuiten van gewassen kunnen er residuen van een middel achterblijven. Deze residuen kunnen vervolgens in het voedsel terecht komen (Hillary A. Craddock, 2019).

Om middelen te behouden voor de telers en residuen te voorkomen is het noodzakelijk om efficiënter om te gaan met gewasbeschermingsmiddelen. Maar hoe kan dit gerealiseerd worden en wat is hier voor nodig?

1.1 Geschiedenis

Gewasbescherming wordt al sinds het begin van de landbouw toegepast door de mens. Dit begon eerst met het verjagen van dieren en het plukken van onkruid. Wanneer er sprake was van een insectenplaag of een schimmel was er niets aan te doen. Aan het einde van de 19^{de} eeuw heerste in Frankrijk een schimmelziekte in de wijngaarden. In die tijd is het eerste middel ontwikkeld genaamd "Bordeauxse pap". Dit middel zorgde ervoor dat alle schimmels dood gingen, maar was zeer schadelijk voor mens en milieu. In de loop der tijd werden wel meer middelen ontwikkeld tegen ziekten en plagen. Na de tweede wereldoorlog is de ontwikkeling enorm toegenomen op het gebied van gewasbeschermingsmiddelen. De voedselproductie na de hongerwinter in 1944 stond centraal. Hierdoor lag de focus ook op de ontwikkeling van gewasbeschermingsmiddelen wat er mede voor heeft gezorgd dat er genoeg en kwalitatief goed voedsel kon worden geproduceerd. Een bekend middel wat was ontwikkeld in 1939 en werd gebruikt na de oorlog was DDT. Dit werd in de oorlog al gebruikt tegen luizen en vlooien bij soldaten. De uitvinder van het middel Paul Muller won in 1948 hiervoor een nobelprijs voor geneeskunde (Lenntech, 2020). Het middel bleek echter ook heel goed te werken tegen insecten. Het middel werd daardoor grootschalig toegepast en de opbrengsten van de gewassen stegen. Echter zat er ook een keerzijde aan DDT. De insecten werden resistent, doordat het middel veelal werd toegepast. De insecten gingen niet meer dood van het middel, maar het middel zat wel in het insect. Vogels en vissen die insecten aten met het middel DDT in het insect konden hier niet tegen en werden ziek. Door de gevolgen van bepaalde bestrijdingsmiddelen werd in 1962 de bestrijdingsmiddelenwet ingevoerd. Deze wet was bedoeld om te controleren of de middelen werkten zoals verteld werd door de fabrikanten. Gevolgen voor het milieu werden niet in deze wet meegenomen (Klinker, 2005).

Eind 1962 werd het boek “Silent spring” uitgebracht door de Amerikaanse bioloog Rachel Carson waarin de nadelige gevolgen van beschermingsmiddelen voor het milieu werden toegelicht. In Nederland verscheen dit boek in 1963 onder de naam “Dode Lente” (Carson, 1962). Door dit boek werd de bestrijdingsmiddelenwet aangepast waarin duidelijke regels kwamen voor mens en milieu. Na die tijd werden er nog steeds teveel bestrijdingsmiddelen gebruikt. Om het gebruik te verminderen is door het ministerie van LNV, de boeren en de tuinders in 1991 een tienjarenplan gemaakt. Dit was het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJP-G) . Het doel van dit plan was om 50% minder gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken en dat de emissie met 75% moet worden verminderd in 2000. Verder zijn er in die periode wijzigingen doorgevoerd in de bestrijdingsmiddelenwet voor gewasbeschermingsmiddelen. In de wet staan nu voorwaarden waar middelen aan moeten voldoen voordat deze verkocht mogen worden in Nederland. Zo moeten deze middelen veilig zijn voor mensen en het milieu. Verder zijn er voorwaarden voor de verpakking en het etiket van middelen met betrekking op toepassing middel en dosering. In 2000 liep het MJP-G af. Er werden nog steeds teveel gewasbeschermingsmiddelen gebruikt. De boeren zien de middelen nog steeds als de oplossing voor de problemen in het gewas. Om hier wat aan te veranderen moeten boeren anders denken over gewasbescherming. Om die reden heeft het ministerie LNV, de boeren, tuinders en natuur- en milieuorganisaties plannen gemaakt voor de periode van 2001 tot 2010 (Klinker, 2005).

De term geïntegreerde teelt werd in dit plan benoemd. Geïntegreerde teelt houdt in dat andere zaken dan winst behalen ook belangrijk zijn. Milieuvriendelijk en veiligheid zijn twee van deze belangrijke zaken. In de praktijk betekende dit dat eerst andere manieren werden gebruikt om het gewas te beschermen voordat chemie werd gebruikt. Het begint bij het voorkomen van ziekten en plagen. Dit kan gedaan worden door resistente rassen te kiezen en ziektebronnen op te ruimen. Oude planten en bladeren zijn voorbeelden van ziektebronnen. De volgende stap is het bestrijden zonder middel. Dit kan gedaan worden door mechanische onkruidbestrijding toe te passen in plaats van dood te spuiten. Een andere optie is om biologische bestrijdingsmiddelen toe te passen. Door het inzetten van biologische vijanden worden de schadelijke insecten opgeruimd. Wanneer deze maatregelen ervoor zorgen dat er nog steeds economische schade is in het gewas kunnen chemische middelen toegepast worden. Bij controle van het behalen van de doelen kwam naar voren dat er veel verschillen waren tussen de bedrijven. Sommige boeren hadden een enorme vermindering van middelen terwijl andere boeren niets hadden veranderd, omdat het een gezamenlijk plan was en sommigen voelden zich niet persoonlijk verantwoordelijk hierdoor. Om onderscheid te maken kunnen boeren die verantwoord en veilig produceren volgens de methode van de geïntegreerde teelt een certificaat krijgen. Een doel was dat in 2005 het merendeel van de bedrijven een certificaat had. Vanaf dat moment zijn er steeds meer regels gekomen op het gebied van emissie, toelating middelen, gebruik, veiligheidstermijn etc. tot op de dag van vandaag (Klinker, 2005).

1.2 Visie 2030

De gewasbescherming staat tegenwoordig onder druk in Nederland. Gewasbeschermingsmiddelen zijn slecht voor het milieu en de eisen worden strenger op het gebied van emissie. (RIVM, 2006) In 2019 is om die redenen een toekomstvisie gepubliceerd door de Rijksoverheid voor gewasbescherming in 2030. Hierin wordt beschreven dat effectieve beheersing van ziekten, plagen en onkruiden noodzakelijk is voor een rendabel en kwalitatief hoogwaardig land- en tuinbouw. Een belangrijke basis hiervoor is het gebruik van geïntegreerde gewasbescherming (IPM). Er is een maatschappelijke zorg over de gezondheid en het milieu op het gebied van gewasbescherming. De normen die worden gehanteerd bij het toelaten van gewasbeschermingsmiddelen zijn niet voldoende om de zorgen weg te nemen bij de consumenten. Daarnaast worden er onderzoeken gedaan naar de effecten van actieve stoffen op mens, dier en milieu. Dit heeft ervoor gezorgd dat er minder middelen beschikbaar zijn voor de Nederlandse landbouw. De ambitie die wordt uitgesproken in dit rapport is dat in 2030 Nederland toonaangevend is in de wereld op het gebied van duurzame gewasbescherming. De visie voor de Nederlandse gewasbescherming is om in 2030 een duurzame productie van weerbare planten en teeltsystemen te generen. Dit zorgt voor minder ziekten en plagen, waardoor er minder gewasbescherming nodig is. Wanneer er geen uitweg meer is met een niet-chemische methode, kan chemie toegepast worden als er nagenoeg geen emissie is naar het milieu en residuen op de plant. Dit moet worden gedaan door emissiebeperkende spuittechnieken van minimaal 95%. Planten en teeltsystemen moeten weerbaarder worden. Rassen krijgen meer resistenties en moeten bestand zijn tegen verschillende weersomstandigheden. Verder moet de bodem in optimale conditie zijn voor de plant. De overige voeding en bescherming voor de plant kan door behulp van precisielandbouw per plant toegediend worden om kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen te besparen (Rijksoverheid, Toekomstvisie gewasbescherming 2030, naar weerbare planten en teeltsystemen, 2019).

Bij deze toekomstvisie van de Rijksoverheid is een document toegevoegd met maatregelen met betrekking op emissiereductie gewasbescherming in de open teelten. In het document worden de praktische maatregelen op een rij gezet. Het eerste punt is dat de emissie van gewasbeschermingsmiddelen terug moet naar nagenoeg nul en moet er worden voldaan aan de doelstelling voor de waterkwaliteit. Verder worden er ook nieuwe eisen gesteld voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en spuitmachines. Het toedienen van gewasbeschermingsmiddelen in een spuittank mag alleen via een uniform gesloten vulsysteem. Door dit systeem kan er geen erfemissie meer optreden en komt de gebruiker niet meer in aanraking met het middel. Voor het reinigen van de spuit zowel inwendig als uitwendig komen duidelijke randvoorwaarden zodat er geen emissie kan ontstaan. Deze randvoorwaarden zijn nog niet bekend. Verder moet er een systeem gaan komen voor het water waar gewasbeschermingsmiddelen inzitten om te scheiden en te reinigen. Dit moet doormiddel van een zuiveringsinstallatie (Rijksoverheid, Toekomstvisie gewasbescherming 2030, naar weerbare planten en teeltsystemen, 2019).

1.3 Precisielandbouw

De toekomstvisie van de Rijksoverheid is duidelijk en de focus ligt op geïntegreerde gewasbescherming, precisielandbouw en drift reducerende maatregelen. Precisielandbouw is teelthandelingen op plantniveau die ervoor zorgen meer opbrengsten te generen van een perceel of de kwaliteit van het gewas te verbeteren.

Precisielandbouw maakt gebruik van GPS, sensoren, ICT en mechanisatie/robotisering. GPS is om de locatie van de plant vast te stellen. Zonder GPS is het onmogelijk om op plantniveau teelthandelingen uit te voeren met bekende data van een perceel. Sensoren zorgen voor de gegevens (waarnemen). Dit kunnen allerlei sensoren zijn. Zo worden in de precisielandbouw sensoren gebruikt die de kleur van het gewas meten, de biomassa, de vruchtbaarheid van de bodem, ziektes, opbrengsten etc.. Deze gegevens zijn nodig om vast te stellen wat het probleem is van een plant (diagnosticeren). Hoe meer gegevens hoe beter het probleem vast te stellen is. Zo kan er bepaald worden wat een plant nodig heeft (beslissen). ICT zorgt ervoor dat de beschikbare gegevens van het perceel verwerkt worden tot een taakkaart. Dit is een kaart die het perceel opdeelt in vakken. Per vak of per plant wordt een bepaalde waarde gegeven voor een teelthandeling. Dit kunnen allerlei teelthandelingen zijn. Bij de grondbewerking kan de diepte worden bepaald en bij het poten en zaaien kan de optimale afstand tussen de planten worden bepaald. Bij gewasbescherming en groei van het gewas kan doormiddel van een spuitmachine de dosering per plant worden aangepast. De mechanisatie of robotisering moet ervoor zorgen dat de handelingen uit de taakkaart op de juiste plek worden uitgevoerd (uitvoeren) (Kempenaar, sd) (Auernhammer, 2001).

Een spuitmachine is een belangrijke machine voor telers de precisielandbouw willen toepassen. De spuitmachine gaat meerdere keren over een perceel en kan elke week nieuwe gegevens verzamelen. Met deze gegevens kunnen taakkaarten gemaakt worden. De spuitmachine kan met de juiste technieken het middel of het kunstmest op de juiste plek bespuiten met de goede bijpassende dosering. Hiervoor moet de spuitmachine uitgerust zijn met GPS. Het nadeel van een spuit is dat deze een grote werkbreedte heeft. Bij een spuit van bijvoorbeeld 39 meter wordt de dosering over de volledige breedte aangestuurd. Dit valt nog niet onder het principe van precisielandbouw. Wanneer een spuit werkzaamheden moet doen voor precisielandbouw dan moet die uitgerust zijn met elektronisch gestuurde doppen die per dop de afgifte kan bepalen. Zo is het mogelijk om elke 25cm de afgifte te bepalen en per plant de juiste behandeling te geven. De doppen gaan continue aan en uit. De frequentie van aan en uit gaan bepaalt de dosering op een bepaalde plek. Door deze techniek is het ook mogelijk om alleen onkruiden te spuiten. Met behulp van camera techniek op de spuit kunnen onkruiden worden waargenomen en met een algoritme wordt op de juiste plek en tijd een dop aangestuurd om te gaan spuiten met de ingestelde dosering. Deze technieken op de spuit zorgen ervoor dat middelen kunnen worden bespaard en dat er minder belasting is voor het milieu. Door deze techniek is het niet mogelijk om voor het spuiten te weten hoeveel middel er nodig is. Een tankmix die wordt aangemaakt kan te vroeg leeg zijn of kan 100, 500 of misschien wel 2000 liter overhouden. Precisielandbouw met taakkaarten en camerasystemen heeft de toekomst, maar hiervoor is wel middelinjectie nodig om het probleem van restvloei stof te verhelpen.

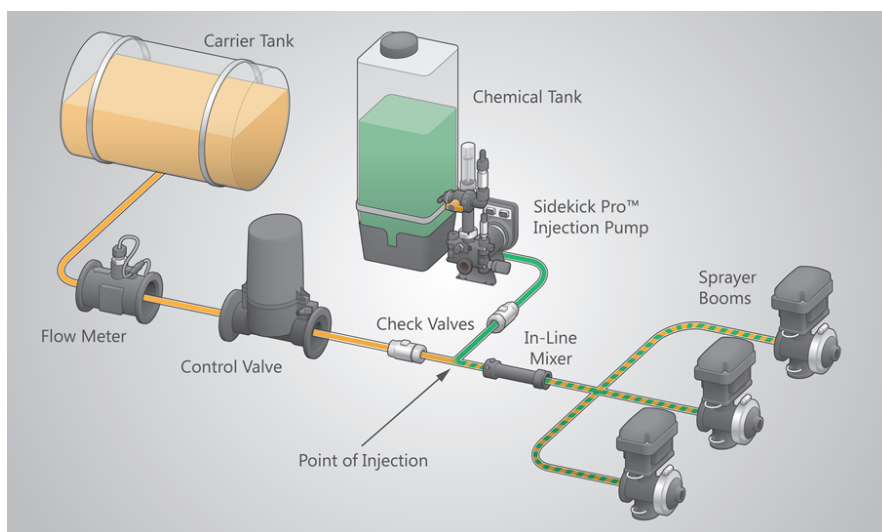
1.4 Middelinjectie

Middelinjectie is een systeem dat het middel en het water gescheiden van elkaar bewaart. Tijdens het spuiten wordt het middel geïnjecteerd in de spuitleiding. Dit zorgt ervoor dat na het spuiten van een perceel er alleen middel van het injectiepunt tot en met de spuitboom zit. Het grote voordeel is dat er nagenoeg geen restvloeistoffen meer zijn. De hoofdtank komt door het middelinjectiesysteem niet meer in aanraking met gewasbeschermingsmiddelen. Aan de wanden van de tank kunnen geen middelen meer aanplakken en zorgt ervoor dat het inwendig reinigen van de spuit beter en sneller gaat. Dit is ook een aandachtspunt van de overheid voor 2030 om restvloeistoffen te beperken en spuiten beter inwendig te reinigen. Het nadeel is wel dat er leidingen zijn waar pure middelen zitten. Dit heeft extra aandacht nodig bij het reinigen.

Door de ontwikkeling van precisielandbouw en de introductie van cameratechnieken en pulserende doppen is de vraag naar middelinjectie toegenomen. In gesprek met verschillende sales managers van Agrifac kwam dit duidelijk naar voren. Klanten willen wel overstappen naar het AICPlus systeem. AICPlus is een camerasysteem van Agrifac die alleen het onkruid doodspuit op een perceel. Het nadeel wat de klanten benoemen is dat er voorafgaand aan het spuiten niet bekend is hoeveel de spuitmachine gaat spuiten. Dit weerhoudt klanten ervan om een camerasysteem aan te schaffen. Middelinjectie biedt hierin de uitkomst en is de volgende stap naar precisielandbouw en middelbesparing voor de telers.

Op de Nederlandse markt worden momenteel een aantal injectiesystemen verkocht. De Sidekick Pro van Raven, De Addflow van Agrifac en de doseerpomp van Dosatron. De laatste twee systemen zijn in het jaar 2019 veel verkocht door de Mia-Vamil regeling. Spuitmachines met een restvloeistofreductie systeem kwamen in 2019 in aanmerking voor de MIA en Vamil regeling. De code voor het restvloeistofreductie systeem was A 2349. Alle systemen van 2019 die begonnen met de letter A kwamen in aanmerking voor 27% MIA + 75% Vamil (rvo, 2019). De 27% MIA gelde voor de gehele machine en heeft ervoor gezorgd dat de belastingvoordeel hoger was dan de investering van het systeem. Hierdoor zijn veel spuitmachines in Nederland verkocht met dit systeem.

Raven Industries is een Amerikaans bedrijf gevestigd in Sioux Falls. Het bedrijf houdt zich bezig met precisielandbouwproducten, Folie en radarsystemen. Sidekick Pro is het middelinjectie systeem van Raven. Het systeem injecteert het middel onder hoge druk doormiddel van een plunjerpomp in de spuitleiding. In figuur 1.1 wordt schematisch weergegeven hoe het systeem werkt. De plunjerpomp kan het middel met 10 bar in de spuitleiding injecteren. Hierdoor kan er na de schoonwaterpomp geïnjecteerd worden. Hierdoor is het mogelijk om het injectiepunt dichtbij de spuitleiding te maken en wordt de restvloeistof tot het minimum beperkt. Na het injectiepunt is een in-line mixer gemonteerd om ervoor te zorgen dat het middel met het schone water mengt. Er zijn twee type pompen van Raven: De laagvolume pomp en de hoogvolume pomp. Het verschil tussen de pompen zit in het bereik van afgifte. De laagvolume pomp heeft een bereik van 0,03 – 1,15 L/min en de hoogvolume pomp werkt tussen 0,15 – 6 L/min (Raven, 2019).



FIGUUR 1.1: SCHEMA SIDEKICK PRO INJECTIESYSTEEM. (RAVEN, 2019)

Addflow is de naam van het injectiesysteem van Agrifac. Het product is een samenstelling van Teejet en LH Agro producten. Teejet is een dochterbedrijf van Spraying Systems Co. Dit bedrijf is gevestigd in Wheaton in Amerika. Teejet is een bedrijf die gefocust is op spuittechniek en wereldwijd spuitdoppen, ventielen, verdeelblokken, filters en bijpassende elektronica produceert. Addflow injecteert het middel onder druk in de spuitleiding. Addflow heeft twee pompen met verschillende bereiken van afgifte. De eerste pomp heeft een bereik van 0,045 – 4,50 L/min en de tweede pomp heeft een bereik van 0,09 – 9,00 L/min.

Dosatron is een Frans bedrijf dat is gevestigd in Tresses. Deze doseerpomp wordt veel toegepast in de kassen om nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen toe te voegen aan het water. De Dosatron werkt doormiddel van de waterstroom. De waterstroom zorgt ervoor dat er een zuiger in beweging wordt gezet. De piston zuigt het middel uit een vat aan en voegt het middel toe in de Dosatron. Het water mengt zich met het middel. Door de waterstroom wordt de oplossing uit de Dosatron gedrukt. De dosering kan ingesteld worden doormiddel van een draaiknop onderop de Dosatron. Hier wordt een percentage aangegeven van de dosering. De dosering staat altijd in verhouding met de waterstroom. De Dosatron wordt tussen de spuitleiding gemonteerd. Wanneer er niet geïnjecteerd hoeft te worden kan de Dosatron uitgezet worden en wordt er niet geïnjecteerd en gaat er schoonwater door de Dosatron (Bentvelzen, 2019).

Deze drie systemen doseren allemaal een gewasbeschermingsmiddel in de spuitleiding, maar waar moet een injectiepomp aan voldoen? Deze vraag houdt Agrifac bezig. Agrifac is een bedrijf dat zelfrijdende spuitmachines ontwikkelt en wil een middelinjectiesysteem in de toekomst kunnen aanbieden aan de klanten. Voor dit systeem is het belangrijk om te weten wat de eigenschappen moeten zijn voor een injectiepomp. Met deze informatie kunnen spuitmachine fabrikanten een pomp kiezen voor een injectiesysteem. Een goed werkend middelinjectiesysteem zorgt voor nieuwe mogelijkheden in de precisielandbouw, besparingen van middelen en minder schade voor het milieu, doordat dosering op bepaalde plekken omlaag kunnen en de restvloeistoffen nagenoeg nul worden. Met deze informatie is de volgende hoofdvraag geformuleerd met deelvragen om de hoofdvraag te beantwoorden.

Hoofdvraag:

- Aan welke technische eisen moet een middelinjectiepomp voldoen voor de Nederlandse akkerbouw en bloembollenteelt?

Deelvragen:

- Welke gewasbeschermingsmiddelen worden huidig geadviseerd voor de Nederlandse akkerbouw en bloembollenteelt in de teelten: aardappelen, granen, suikerbieten, uien, wortelen, tulpen, lelies en mais?

- Welke maximale dosering hebben de huidig geadviseerde middelen?

- Welke adviezen worden er gegeven voor de dosering van middelen door de adviseurs van Agrifirm, Agrowin en WPA Robertus?

- Wat moet de minimale en maximale afgifte zijn van een injectiepomp?

- Welke PH-waarden moet de injectiepomp tegen kunnen?

- Welke viscositeit-waarden moet de injectiepomp kunnen verwerken?

- Welke druk moet de injectiepomp kunnen leveren?

2. Aanpak

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de antwoorden op de deelvragen zijn verkregen waarmee de hoofdvraag is beantwoord. De methode voor dit onderzoek is een deskresearch en een kwantitatief onderzoek (De Lange, 2016). De deskresearch is uitgevoerd om de benodigde bekende gegevens van verschillende middelen te verzamelen om een aantal deelvragen te beantwoorden of te ondersteunen. Het kwantitatief onderzoek is uitgevoerd door teeltadviseurs van verschillende gewasbeschermingsleveranciersbedrijven te interviewen over het geadviseerde middelenpakket en bijbehorende advisering voor de dosering.

2.1 Aanpak per deelvraag

- Welke gewasbeschermingsmiddelen worden huidig geadviseerd voor de Nederlandse akkerbouw en bloembollenteelt in de teelten: aardappelen, granen, suikerbieten, uien, wortelen, tulpen, lelies en mais?

Om deze vraag te beantwoorden zijn er afspraken gemaakt met teeltadviseurs van Agrifirm, Agrowin en WPA Robertus. Tijdens deze bezoeken is de vraag gesteld welke middelen er momenteel geadviseerd worden en is er een lijst ontstaan met middelen die worden gebruikt in Nederland. Dit is een lijst van de vijf grootste akkerbouwgewassen, de twee grootste tuinbouwgewassen op grond en mais. Hierdoor is er een lijst van middelen ontstaan voor de aardappelen, granen, suikerbieten, uien, wortelen, tulpen, lelies en mais. De gegevens zijn verwerkt in een Excel bestand en gesorteerd op gewas en functie van het middel. Het vragenformulier staat in de bijlagen (nummer 1). Voor elk bedrijf werd hetzelfde vragenformulier gebruikt.

- Welke maximale dosering hebben de huidig geadviseerde middelen?

De maximale dosering is achterhaald door de databank van het Ctgb te gebruiken. Het Ctgb is het college voor de toelatingen van gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Deze organisatie gaat over de toelatingen van elk gewasbeschermingsmiddel in Nederland en heeft alle beschikbare gegevens over de middelen. In de databank van het Ctgb is er gezocht naar de geadviseerde middelen. De maximale dosering van die middelen zijn overgenomen en zijn verwerkt in een Excel bestand. Verder zijn deze gegevens verwerkt in een grafiek om duidelijk weer te geven welke doseringen de gebruikte middelen in Nederland hebben.

- Welke adviezen worden er gegeven voor de dosering van middelen door de adviseurs van Agrifirm, Agrowin en WPA Robertus?

Dit antwoord is achterhaald door de adviseurs van Agrifirm, Agrowin en WPA Robertus te interviewen. Tijdens deze interviews zijn de adviezen voor de gebruikte middelen verzameld. Het vragenformulier staat in de bijlagen (nummer 1). Met deze gegevens is er een grafiek gemaakt om duidelijk weer te geven welke doseringen de middelen hebben op basis van adviezen.

- Wat moet de minimale en maximale afgifte zijn van een injectiepomp?

Het antwoord op deze vraag is verkregen door onderzoek te doen naar de variabelen die van belang zijn voor de afgifte. De variabelen zijn de minimale en maximale dosering die eerder zijn beantwoord. Verder is er onderzocht wat de minimale en maximale snelheid van gebruikers met een spuitmachine is. De laatste variabele wat is onderzocht is de minimale en maximale werkbreedte van een Nederlandse spuitmachine. Deze gegevens zijn verkregen door online onderzoek en intern gegevens op te vragen bij Agrifac. Met deze gegevens is er een berekening gemaakt voor de minimale en maximale afgifte voor de injectiepomp.

- Welke pH-waarden moet de injectiepomp tegen kunnen?

Van alle veiligheidsetiketten van de gebruikte middelen zijn de pH-waarden verzameld. Van deze gegevens is er een lijst gemaakt. Deze gegevens zijn ook verwerkt in een grafiek om een duidelijk overzicht te krijgen van de verschillende pH-waarden.

- Welke viscositeit-waarden moet de injectiepomp kunnen verwerken?

Het antwoord op deze vraag is net als bij de pH-waarde achterhaald door de veiligheidsetiketten van de middelen te bestuderen. Van deze gegevens is een lijst gemaakt en een grafiek om duidelijk weer te geven welke viscositeit de injectiepomp moet kunnen verwerken.

- Welke druk moet de injectiepomp kunnen leveren?

Om deze vraag te beantwoorden is er eerst onderzocht welke verschillende mogelijkheden er zijn voor de locatie van het injectiepunt. Het injectiepunt bepaalt hoeveel druk de pomp moet leveren. Om antwoord te krijgen op deze vraag is er onderzoek gedaan naar het leidingsysteem van een spuitmachine. Dit is gedaan door intern bij Agrifac collega's te vragen naar het flow-schema. Met deze informatie is de druk van de injectiepomp bepaald.

2.2 Betrouwbaarheid onderzoek

De eigenschappen van de middelen zijn vaste en openbare gegevens van de middelenfabrikanten. Deze gegevens staan op het veiligheidsetiket van ieder middel. De maximale dosering staat op het etiket van het middel en zijn door het Ctgb goedgekeurd voor de Nederlandse markt. Dit zijn vaste gegevens wat ervoor zorgt dat het betrouwbaar is en wanneer het door een andere onderzoeker wordt uitgevoerd hetzelfde resultaat oplevert.

Het geadviseerde middelenpakket en dosering zijn doormiddel van interviewen verkregen. De drie geïnterviewde bedrijven hebben naar schatting ongeveer 70% van het marktaandeel in Nederland. Dit bereik van 70% zorgt ervoor dat de gegevens betrouwbaar zijn. Echter is met dit onderzoek het jaar heel erg afhankelijk. Middelen kunnen worden toegevoegd en worden verwijderd uit het middelenpakket. Dit zorgt ervoor dat er andere resultaten zullen ontstaan. Doordat er veel middelen worden meegenomen in dit onderzoek zullen de uitkomsten niet veel afwijken per jaar.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven van het onderzoek. De deelvragen worden beantwoord en worden indien mogelijk met grafieken weergegeven.

3.1 Gewasbeschermingsmiddelen Nederland akkerbouw/tuinbouw

Nederland kent ongeveer 40 akkerbouwgewassen en ongeveer 10 verschillende teelten bloembollen. In dit onderzoek worden de vijf grootste akkerbouwgewassen, de twee grootste bloembollenteelten en de maisteelt in Nederland onderzocht. In tabel 3.1 t/m 3.3 worden de aantal hectares weergegeven per teelt (cbs, 2019).

TABEL 3.1: HECTARES PER GEWAS.

Teelt	Hectares
Akkerbouw totaal	532.147 (100%)
Aardappelen	167.613
Granen	179.846
Suikerbieten	79.206
Uien	36.911
Wortelen	9.676
Totaal	473.252 (89%)

TABEL 3.2: HECTARES BLOEMBOLLEN.

Teelt	Hectares
Bloembollen Totaal	27.217 (100%)
Tulpen	13.354
Lelies	6.021
Totaal	19.375 (71%)

TABEL 3.3: HECTARES VEEHOUDERIJ.

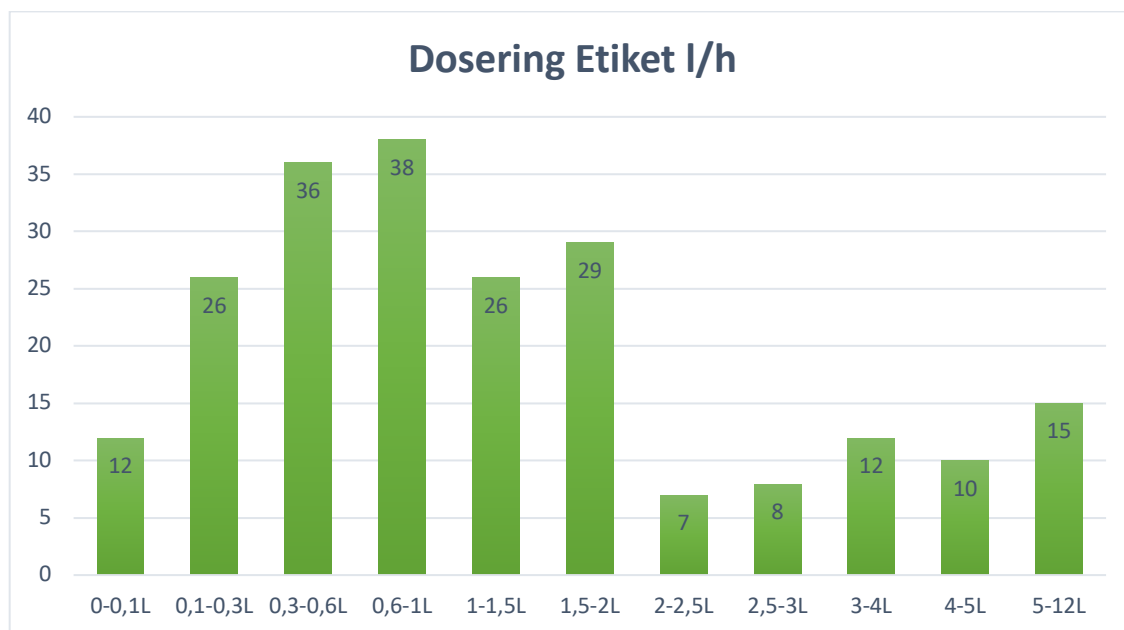
Teelt	Hectares
Veehouderij Totaal	1.181.654 (100%)
Mais	187.429
Totaal	187.429 (16%)

In Nederland zijn er door het Ctgb 997 middelen toegelaten. Van deze middelen zijn er 575 toegelaten voor de akkerbouw en 227 middelen voor de bloembollen (ctgb, 2020).

Deze middelen worden niet allemaal gebruikt in Nederland. Veel van deze middelen hebben dezelfde functie, maar zijn niet allemaal even effectief. Hierdoor wordt er maar een gedeelte van deze middelen geadviseerd en gebruikt. Agrifirm, Agrowin en WPA Robertus zijn drie leveranciers van gewasbeschermingsmiddelen. Naar schatting hebben deze bedrijven een marktaandeel van ongeveer 70% waarvan Agrifirm het grootste aandeel hierin heeft. Tijdens verschillende gesprekken met teeltadviseurs van deze bedrijven is een lijst ontstaan met geadviseerde middelen. Elk bedrijf werkt met een bepaald middelenpakket waarmee ze de markt op gaan. Elk jaar wordt dit pakket gemaakt voor het aankomende seizoen. In bijlage twee is de lijst van 180 gebruikte middelen in Nederland weergegeven voor de desbetreffende teelten.

3.2 Etiket

Elk middel heeft 2 etiketten. Een etiket met gebruiksvorschriften en een veiligheidsetiket. In de gebruiksvorschriften staan de belangrijke gegevens voor de gebruiker om te weten. Het gaat hier om de veiligheidsmaatregelen, toepassingsgebied, maximale toepassingen, veiligheidstermijn en de dosering. De dosering is een belangrijk gegeven voor de pomp. In figuur 3.1 is in een grafiek weergegeven hoeveel middelen in een bepaald bereik vallen. Van de 180 geadviseerde middelen zijn 36 granulaten en deze worden niet meegenomen in dit onderzoek. In figuur 3.1 zijn er 219 resultaten doordat sommige middelen in meerdere teelten zijn toegelaten. De dosering van het middel kan wel verschillen per teelt.



FIGUUR 3.1: DOSERING ETIKET (CTGB, 2020).

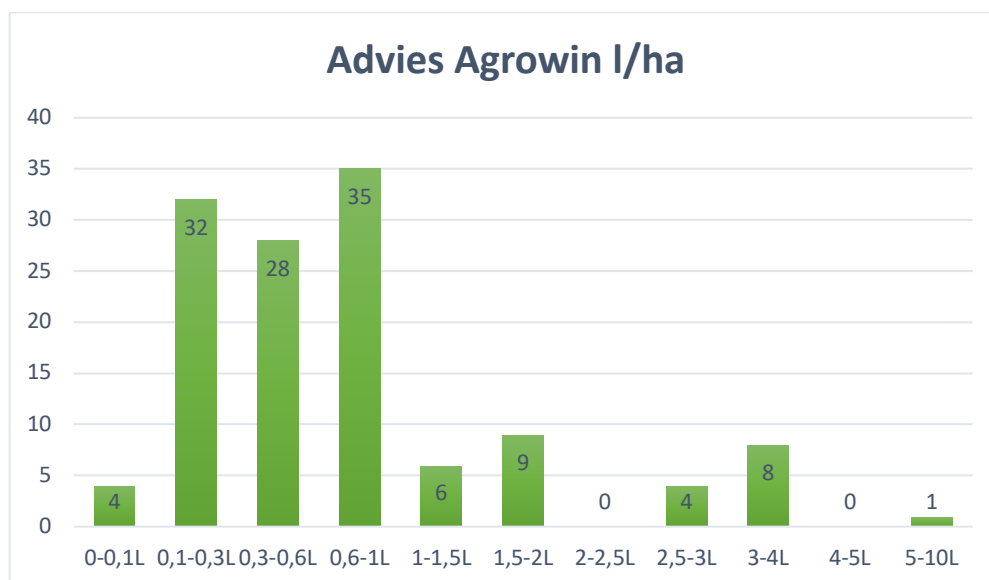
In figuur 3.1 is duidelijk te zien dat de meeste middelen een maximale dosering hebben tussen de nul en twee liter per hectare. De laagste maximale dosering is 0,05 liter per hectare. Het middel Karate Zeon en Ninja zijn de twee middelen die deze maximale dosering hebben. Dit zijn in de basis twee dezelfde middelen van Syngenta met 100 gram per liter lambda-cyhalothrin. Deze middelen worden gebruikt in de aardappelen, granen en tulpen tegen luizen en in de uien tegen trips. Het middel met de hoogste dosering is Crown MH met 11 liter per hectare. Dit is een middel dat wordt gebruikt in de aardappelen voor een kiemvrije bewaring en ter voorkoming van aardappelopslag het komende jaar. Het middel zorgt ervoor dat de celdeling wordt gestopt en kan daardoor geen nieuwe kiemen vormen. Van de 219 resultaten heeft 76% een dosering tussen de 0,05 en 2 liter per hectare. De overige 24% heeft een dosering van 2 tot 11 liter per hectare.

3.3 Adviezen

De doseringen op het etiket zijn de wettelijke toegestane maximale doseringen. Dit betekent niet per direct dat deze doseringen in de praktijk worden gebruikt. Gewasbeschermingsmiddelen kunnen met een lagere dosering effectief genoeg zijn voor een bepaalde bestrijding. In 47% van de adviezen wordt er afgeweken van het etiket en bij herbiciden is dit percentage 74%. Adviezen voor doseringen van gewasbeschermingsmiddelen zijn een belangrijk gegeven voor de afgifte van een injectiepomp. In figuur 3.2 tot en met 3.4 worden adviezen voor doseringen weergegeven door drie verschillende bedrijven. Elk bedrijf heeft een eigen middelenpakket. De resultaten in de grafieken geven de adviezen weer voor het middelenpakket wat dat bedrijf verkoopt. In bijlage drie staat een lijst met middelen per gewas met eigenschappen en adviezen van de geïnterviewde bedrijven.

3.3.1 Agrowin

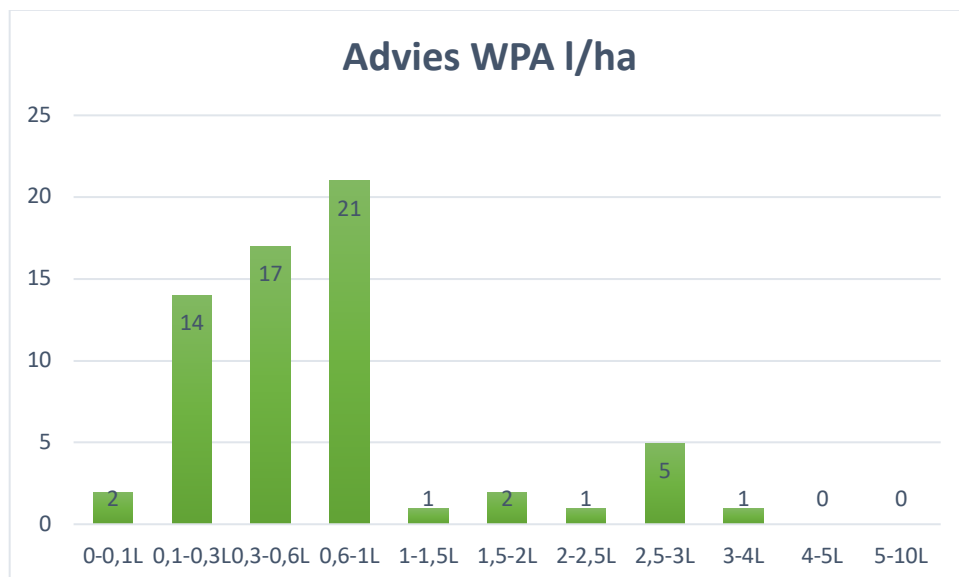
Agrowin is een bedrijf dat is gevestigd in Winterswijk. Het bedrijf had in 2018 een marktaandeel van 13% van de verkoop van gewasbeschermingsmiddelen. De resultaten in figuur 3.2 zijn voor de gewassen: aardappelen, granen, suikerbieten, uien en mais. In totaal gaat het om 127 resultaten. In de grafiek is duidelijk te zien dat de meeste middelen tussen de nul en één liter worden geadviseerd (Bos, 2019).



FIGUUR 3.2: ADVIES AGROWIN.

3.3.2 WPA Robertus

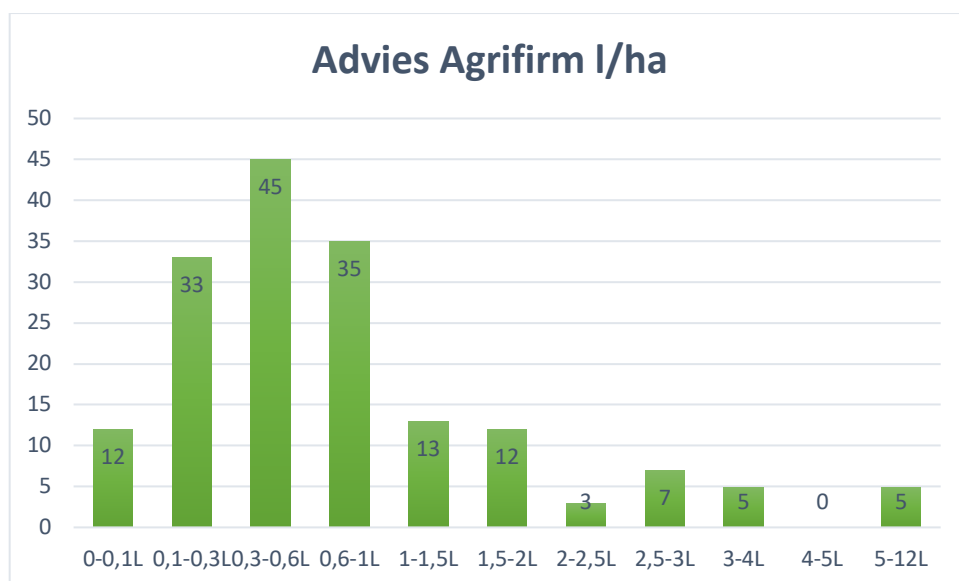
WPA Robertus heeft vijf vestigingen en is actief in noord, oost en midden Nederland. WPA werkt niet vanuit standaard adviezen voor gewassen, maar geeft specifieke adviezen voor klanten. De resultaten in figuur 3.3 zijn de meest voorkomende doseringen. De adviezen zijn voor de gewassen: aardappelen, granen, suikerbieten, uien en mais (Willegen, 2020). Ook bij de WPA worden de meeste middelen tussen de nul en één liter per hectare geadviseerd.



FIGUUR 3.3:ADVIES WPA.

3.3.3 Agrifirm

Agrifirm is marktleider in de verkoop van gewasbeschermingsmiddelen in Nederland. Het hoofdkantoor is gevestigd in Apeldoorn en in heel Nederland zijn er vestigingen van Agrifirm. Agrifirm werkt met advies modellen. Elk gewas heeft een vast spuitschema met vaste doseringen. Een voorbeeld hiervan wordt in bijlage vier gegeven voor snijmais. De resultaten in figuur 3.4 zijn voor de gewassen: aardappelen, granen, suikerbieten, uien, wortelen, mais, tulpen en lelies (Hulst, 2020).



FIGUUR 3.4:ADVIES AGRIFIRM.

3.3.4 Belangen

Het belang van een doseerklasse voor een spuitmachinefabrikant is lastig weer te geven. In dit onderzoek is ervoor gekozen om middelen punten te geven. Dit is op basis van hoe vaak het middel wordt geadviseerd en in welke gewassen deze middelen worden gebruikt. In tabel 3.1 t/m 3.3 worden de arealen weergegeven van de gewassen. Elk gewas krijgt op basis van areaal punten. Dit is het percentage van het totaal areaal. Wanneer een middel meerdere keren wordt geadviseerd in een gewas dan wordt de gemiddelde dosering gebruikt. Wanneer middelen in meerdere gewassen worden geadviseerd dan wordt de gemiddelde dosering gebruikt van die gewassen. In tabel 3.4 wordt een voorbeeld gegeven met het middel Basagran. In figuur 3.5 worden de resultaten weergegeven van alle middelen.

TABEL 3.4: BEREKENING BASAGRAN.

Gewas	Agrowin	WPA	Agrifirm	Gemiddeld	Punten
Aardappelen	0,15	0,5	0,5	0,38	25
Granen			0,5	0,5	26
Uien	0,2		0,2	0,2	5
Totaal				0,36	56



FIGUUR 3.5: BELANGEN.

3.4 Afgifte injectiepomp

Om de afgifte van de injectiepomp te kunnen bepalen zijn er een aantal gegevens van belang: rijsnelheid, werkbreedte en de dosering. Deze drie gegevens bepalen de minimale en maximale afgifte van de pomp.

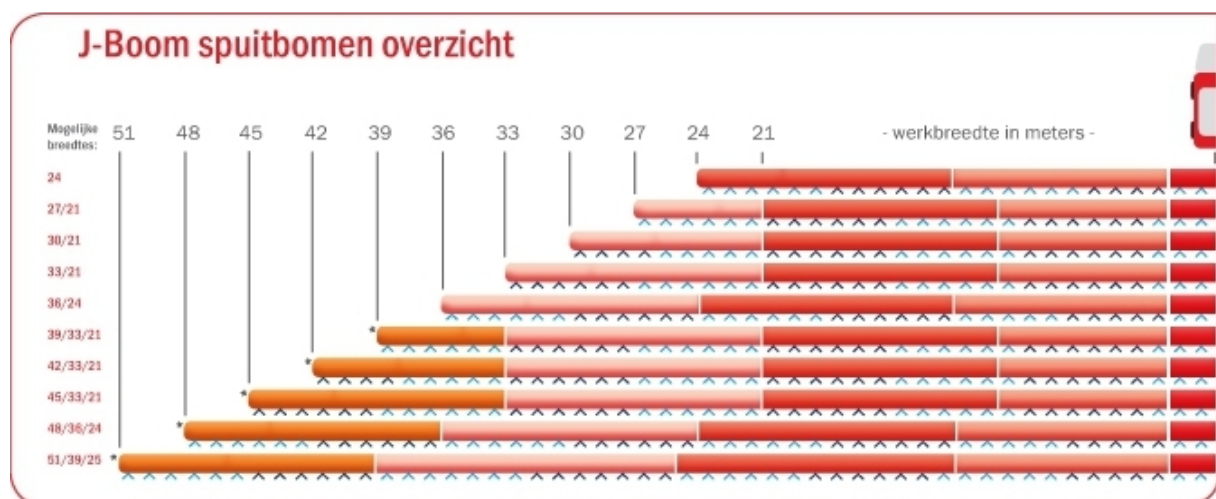
3.4.1 Rijsnelheid

De maximale snelheid van een spuitmachine voor de Nederlandse landbouw is 8 km/uur. Een uitzondering op deze regel is de spuitmachine van Hardi met Twin Force luchtondersteuning. Deze veldspuit kan met een drift reducerende dop van 50% en bijbehorende kantdop een driftreductie halen van 75% bij 12km/uur. De 75% of hoger is de eis voor het spuiten van gewasbeschermingsmiddelen (Rijksoverheid, 2019).

Voor de minimale snelheid zijn er geen wetten. Fabrikanten van spuitdoppen maken wel afgiftetabellen. In deze tabellen staan de afgiften van de dop bij een bepaalde snelheid en druk. Deze afgiftetabellen beginnen bij een rijsnelheid van 5 km/uur. Voor dit onderzoek wordt er ook gerekend met een minimale snelheid van 5 km/uur.

3.4.2 Werkbreedte

De werkbreedte van de spuit bepaalt mede de afgifte van de injectiepomp. Bij een bredere spuitboom wordt er bij dezelfde snelheid meer vierkante meters gespoten per minuut. In figuur 3.6 is weergegeven welke verschillende boombreedtes Agrifac aanbiedt.



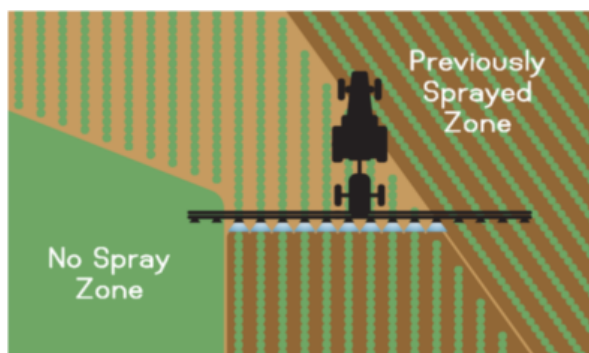
FIGUUR 3.6: WERKBREEDTE AGRIFAC. (AGRIFAC, 2020)

Agrifac heeft een maximale spuitbreedte van 51 meter. Dit is niet de maximale spuitbreedte voor de Nederlandse markt. In tabel 3.5 worden tien verschillende merken onder elkaar gezet met de aangeboden werkbreedtes.

TABEL 3.5: WERKBREEDTES SPUITMACHINES.

Merk	Gedragen (meter)	Getrokken/zelfrijdend (meter)
Agrifac	N.v.t.	24-51
Amazone	12-30	15-40
CHD	15-27	21-54
Dammann	N.v.t.	15-42
Delvano	N.v.t.	27-52
Dubex	N.v.t.	18-45
Fendt	N.v.t.	24-36
Hardi	6-28	12-42
John Deere	N.v.t.	18-40
Kverneland	15-30	18-45

De maximale spuitboombreedte is 54 meter. De kleinste gedragen spuit is zes meter breed en de kleinste getrokken/zelfrijdende spuit is 12 meter. De minimale spuitboombreedte is niet van belang, omdat een spuitmachine kan beschikken over sectiebesturing. Bij sectiebesturing wordt de spuitboom opgedeeld in verschillende secties. Met behulp van GPS kunnen secties aan- en uitgeschakeld worden om overlap te voorkomen en middel uit te sparen. Door dit systeem kan er ook niet buiten de perceelgrens worden gespoten. In figuur 3.7 wordt de sectiebesturing weergegeven. Secties op de spuit bestaan meestal uit drie meter. Er is ook de mogelijkheid op sectiebesturing per dop te krijgen. Dit zorgt ervoor dat de werkbreedte in de praktijk 25 centimeter kan zijn.



FIGUUR 3.7: SECTIEBESTURING (CONSILION, 2012).

3.4.3 Dosering

De middelen met de laagste dosering die worden gebruikt voor de onderzochte teelten zijn Karate Zeon en het middel Ninja van Syngenta. Deze middelen worden toegepast in de teelten: aardappelen, granen, uien en tulpen met 0,05 l/ha. Het middel met de hoogste dosering per hectare is het middel Crown MH van Certis. Dit middel wordt gebruikt in de aardappelen voor een betere bewaring. Deze kiemremmer wordt met 11 l/ha gespoten.

3.4.4 Afgifte

De afgifte wordt bepaald door de rijsnelheid, de werkbreedte en de dosering. De formule voor de afgifte van een injectiepomp is:

$$((\text{Rijsnelheid} \times 1.000/60) \times \text{werkbreedte} \times \text{dosering}) / 10 = \text{afgifte}$$

Eenheden:

Rijsnelheid: Km/uur

Werkbreedte: Meter

Dosering: L/ha

Afgifte: ml/min

In de formule wordt de snelheid van 5 km/uur, de werkbreedte van 0,25cm en de dosering van 0,05 l/ha gezet om de minimale afgifte van de pomp te bepalen. Voor de maximale afgifte wordt de snelheid van 12km/uur, werkbreedte van 54m en de dosering van 11 l/ha in de formule gedaan. In tabel 3.6 worden de resultaten van de afgifte weergegeven. In de tabel wordt de maximale afgifte ook nog berekend voor 8 km/uur, omdat in de meeste gevallen dit de maximale snelheid is door de drift reducerende eisen.

TABEL 3.6: MINIMALE/MAXIMALE AFGIFTE.

Rijsnelheid (km/uur)	Werkbreedte (m)	Dosering (l/ha)	Afgifte (ml/min)
5	0,25	0,05	0,1042
8	54	11	7.920
12	54	11	11.880

Een injectiepomp moet een bereik hebben van 0,1042-11.880 ml/min. Deze waardes liggen ver uit elkaar en er bestaat geen pomp die dit bereik aan kan. Bij Agrifac is een injectiepomp bekend die een bereik heeft van 40 ml/min met een nauwkeurigheid van 5% tot 15.000 ml/min met een nauwkeurigheid van 0,75%. In tabel 3.7 worden de mogelijkheden weergegeven van deze pomp bij een rijsnelheid van 8km/uur.

TABEL 3.7: AFGIFTETABEL.

Afgiftetabel bij 8 km/uur (ml/min)									
Dosering Boombreedte	0,05	0,1	0,5	1	2	3	4	5	10
24	16	32	160	320	640	960	1280	1600	3200
27	18	36	180	360	720	1080	1440	1800	3600
30	20	40	200	400	800	1200	1600	2000	4000
33	22	44	220	440	880	1320	1760	2200	4400
36	24	48	240	480	960	1440	1920	2400	4800
39	26	52	260	520	1040	1560	2080	2600	5200
42	28	56	280	560	1120	1680	2240	2800	5600
45	30	60	300	600	1200	1800	2400	3000	6000
48	32	64	320	640	1280	1920	2560	3200	6400
51	34	68	340	680	1360	2040	2720	3400	6800
54	36	72	360	720	1440	2160	2880	3600	7200

= Ongeschikt = Geschikt = Geschikt sectie 3m = Geschikt sectie 0,25m

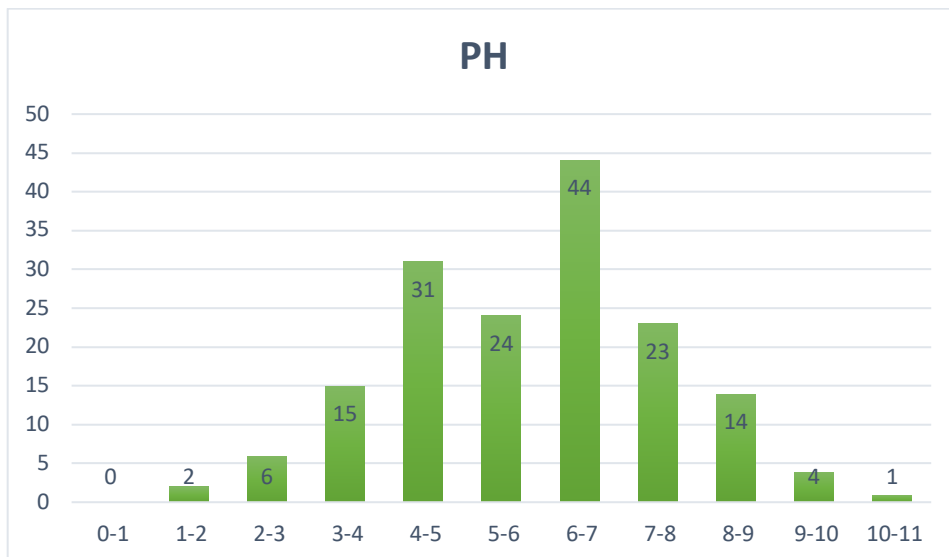
3.5 PH

pH staat voor “potentia hydrogenii” en zegt iets over de concentratie van waterstofionen in een vloeistof. pH is een maat voor de zuurgraad van een middel. De sterkte van een zuur wordt uitgedrukt door de hoeveelheid waterstofionen die worden afgegeven in een waterige oplossing. De pH-waarde geeft de concentratie van deze waterstofionen aan. De pH-waarde loopt van 0-14. De pH van een neutrale oplossing is bij kamertemperatuur zeven. Zure oplossingen hebben een pH van zeven of lager en basische oplossingen een pH van zeven of hoger. Zure oplossingen hebben een agressieve/bijtende werking. De bijtende werking kan ervoor zorgen dat bepaalde materialen bij een te lage pH worden aangetast (Serkozy, 2016). In tabel 3.8 worden er een aantal voorbeelden gegeven voor een pH-waarde.

TABEL 3.8: PH VOORBEELDEN. (HETEBRIJ, SD)

	pH-waarde	Voorbeeld
Zuur ↑	pH=0	Batterijzuur
	pH=1	Zwavelzuur
	pH=2	Citroensap
	pH=3	Sinaasappelsap
	pH=4	Zure regen
Neutraal ↓	pH=5	Bananen
	pH=6	Melk
	pH=7	Water
	pH=8	Eieren
	pH=9	Zuiveringszout
	pH=10	Magnesiummelk
	pH=11	Ammonia
	pH=12	Zeepwater
	pH=13	Bleek
	pH=14	Gootsteenontstopper
Basisch ↓		

Gewasbeschermingsmiddelen hebben ook een bepaalde pH-waarde. Deze waarde is van belang voor de pomp. Een lage pH kan een materiaal aantasten en kan ervoor zorgen dat de injectiepomp onnauwkeuriger wordt en vervolgens stuk loopt. Van de 180 middelen zijn van 164 middelen de pH-waarde bekend. In figuur 3.8 wordt weergegeven in welk bereik de middelen zich bevinden. In bijlage drie worden de eigenschappen van de middelen getoond.



FIGUUR 3.8: PH-WAARDE. (FYTOSTAT, 2020)

Het middel met de laagste pH-waarde is het middel Cymbal Flow van Belchim tegen bestrijding van Phytophthora. Het middel heeft een pH-waarde van 1,81 wat vergelijkbaar is met citroensap of zwavelzuur. Het middel met de hoogste pH-waarde is het middel Flipper van Bayer. Dit is een biologisch middel met een pH van 10,2 en wordt voornamelijk gebruikt in de uien tegen trips. De meeste middelen hebben een pH-waarde tussen drie en negen.

3.6 Viscositeit

Viscositeit is de mate van weerstand die vloeistof biedt tegen een vervorming van een schuifspanning. Eenvoudig gezegd is viscositeit de stroperigheid van een vloeistof. De viscositeit kan worden berekend door een vloeistof tussen twee platen te doen. Vervolgens wordt er een kracht op de bovenste plaat uitgeoefend, dan zal deze plaat bewegen met een bepaalde snelheid die afhankelijk is van de viscositeit van de vloeistof (Nelemans, sd). In figuur 3.9 wordt de berekening voor de viscositeit weergegeven. De formule voor de dynamische viscositeit is:

Afschuifspanning = Kracht (F) / Oppervlakte (A)

Afschuifsnelheid = Snelheidsverschil (dv) / Laagdikte (dy)

Viscositeit = Afschuifspanning / Afschuifsnelheid

Eenheden:

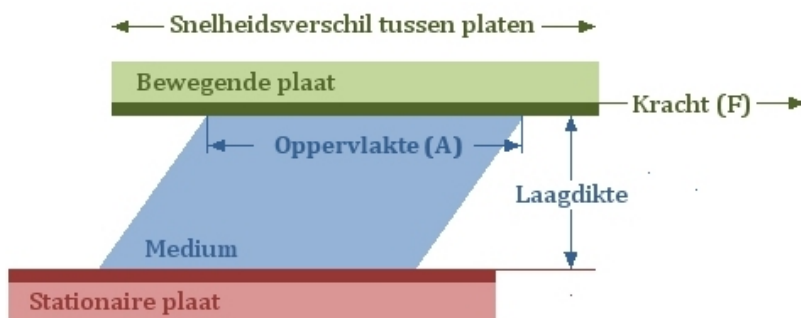
Kracht = N

Oppervlakte = m²

Snelheidsverschil = 1

Laagdikte = s

Viscositeit = Pa.s

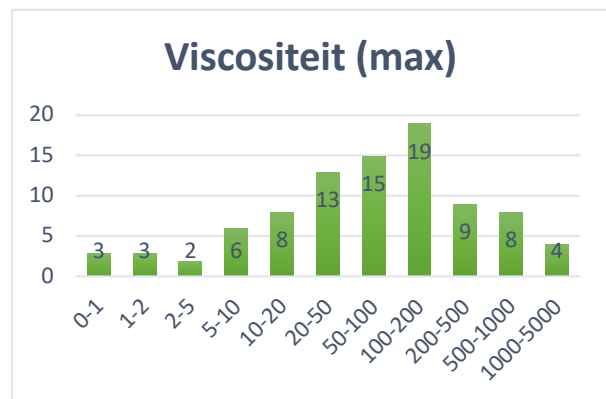


FIGUUR 3.9: BEREKENING VISCOSITEIT. (NELEMANS, SD)

Bij elk gewasbeschermingsmiddel zit een veiligheidsetiket. Op dit etiket staan alle eigenschappen van een middel en zo ook de viscositeit. Van de 180 middelen zijn er van 90 de viscositeit bekend, 30 zijn granulaten, 28 zijn niet bekend en de overige 32 middelen hebben andere eenheid of zijn gemeten bij een andere temperatuur wat invloed heeft op de viscositeit. Van de 90 resultaten zijn er 24 met een minimale en een maximale waarde. Bij bijvoorbeeld het middel Canvas wordt op het veiligheidsetiket een viscositeit aangegeven van 120-3.000. Om deze reden worden in figuur 3.10 en 3.11 de minimale en maximale viscositeit weergegeven. In bijlage drie worden de eigenschappen van alle onderzochte middelen getoond.



FIGUUR 3.11: MINIMALE VISCOSITEIT. (FYTOSTAT, 2020)



FIGUUR 3.10: MAXIMALE VISCOSITEIT. (FYTOSTAT, 2020)

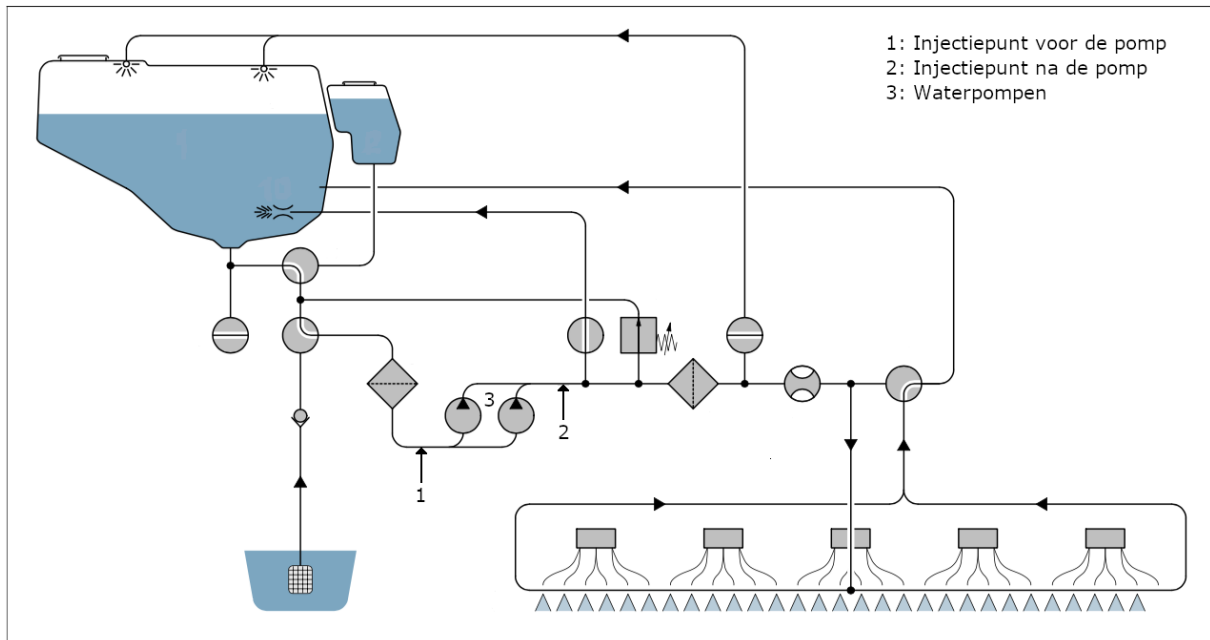
Het middel met de laagste viscositeit is Nissodium met een viscositeit van 0,000038 mPa.s bij 20 graden. Het middel wordt gebruikt tegen echte meeldauw in granen. Het hoogste middel uit figuur 3.10 is Callisto met een viscositeit van 1.990 mPa.s. Het middel wordt gebruikt in de mais tegen eenjarige breedbladige onkruiden. Het hoogste middel uit figuur 3.11 is Canvas met een viscositeit van 120-3.000 mPa.s. (Fytostat, 2020) In tabel 3.9 worden er een aantal voorbeelden gegeven bij een bepaalde viscositeit.

TABEL 3.9: VOORBEELDEN VISCOSITEIT. (NELEMANS, SD)

Product	Viscositeit (mPa.s)
Water	1
Bloed	4-25
Vruchtensap	50
Olijfolie	85
Verf	100
Yoghurt	150
Appelmoes en ketchup	1.500
Honing	2.000
Mayonaise	2.500
Handcrème	8.000

3.7 Druk injectiepomp

De druk die een injectiepomp moet kunnen leveren is afhankelijk van de plek van injecteren. Er zijn twee mogelijkheden voor het injecteren. De eerste mogelijkheid is om voor de waterpomp te injecteren en de tweede mogelijkheid is om na de waterpomp te injecteren. In figuur 3.12 wordt het fitwerk van een Agrifac Condor weergegeven met de mogelijke injectiepunten.



FIGUUR 3.12: INJECTIEPUNTEN.

Injectie voor de waterpomp heeft relatief weinig druk nodig om te injecteren. Een aanname is dat de waterpomp minimaal een meter boven de grond is gemonteerd. Een spuitmachine is maximaal vier meter hoog. Bij een gevulde spuitmachine kan er maximaal een verschil van drie meter ontstaan tussen het water niveau van de tank en de waterpomp. Een waterkolom van 3 meter zorgt voor ongeveer 30.000 N/m^2 en dat is 30.000 Pa , wat gelijk is aan $0,3 \text{ bar}$. Kortom een injectiepomp voor de waterpomp moet minimaal een druk kunnen leveren van $0,3 \text{ bar}$.

De druk van de injectiepomp na de waterpompen is afhankelijk van de spuitdruk. Vanaf januari 2020 is het verplicht om te voldoen aan een driftreductie van minimaal 75% en langs een water voerende sloot is 90% vereist. De Technische Commissie Techniekbeoordeling (TCT) keurt spuittechnieken en doppen en worden na goedkeuring op de DRT-lijst (driftreducerende technieken) of DRD-lijst (drift-reducerende doppen) geplaatst. In tabel 3.10 worden de zes doppen weergegeven die met een hoge druk mogen spuiten. De John Deere PSULDQ 2005A heeft de hoogste spuitdruk en mag met een druk van acht bar spuiten bij 90% (Rijksoverheid, 2020). Dit zorgt ervoor wanneer het injectiepunt achter de waterpomp wordt geplaatst de maximale druk minimaal acht bar moet zijn om middelen te kunnen toevoegen in de waterleiding.

TABEL 3.10: SPUITDRUK DOPPEN (RIJKSOVERHEID, 2020).

Driftreducerende spuitdop	Spuitedruk 75%	Spuitedruk 90%	Vervaldatum
Hypro Ultra Lo-Drift ULD120-04	8	3	01-01-2023
Hypro Ultra Lo-Drift ULD120-05	8	8	01-01-2023
John Deere PSULDQ 2004A	8	3	01-01-2023
John Deere PSULDQ 2005A	8	8	01-01-2023
Lechler ID- 120-05 C	8	4	01-01-2023
Lechler PRE 130-05	8	6	01-01-2023

4. Discussie

In de toekomst worden naar verwachting middelinjectiesystemen ontwikkeld. Voor een middelinjectiesysteem moet er bekend zijn waar deze injectiepomp allemaal aan moet voldoen. Het doel van dit onderzoek was om de eisen van een injectiepomp voor de Nederlandse akkerbouw en tuinbouw te achterhalen.

Na afronding van dit onderzoek is er een overzicht ontstaan van de gebruikte gewasbeschermingsmiddelen in de teelten: aardappelen, granen, suikerbieten, uien, wortelen, tulpen, lelies en mais. Van deze lijst zijn alle maximale doseringen opgezocht. De middelen met de laagste maximale dosering zijn Karate Zeon en Ninja met een maximale dosering van 0,05 l/ha. Het middel met de hoogste maximale dosering was het middel Crown MH met een dosering van 11 l/ha. De teeltadviseurs adviseren ook deze doseringen voor die middelen. Voor de minimale en maximale dosering zit geen verschil tussen het etiket en de advisering. De minimale en maximale afgifte wordt bepaald door de rijsnelheid, werkbreedte en de dosering. De minimale afgifte van de injectiepomp is 0,1042 ml/min en de maximale afgifte 11.880 ml/min. Verder moet de injectiepomp bestand zijn tegen pH-waardes tussen de 1,81 en 10,2 en moet de pomp een viscositeit van 0,000038 mPa.s en 1.990 mPa.s kunnen verwerken. De druk wordt bepaald door de locatie van het injectiepunt. Wordt het injectiepunt voor de waterpomp geplaatst dan is een minimale druk van 0,3 bar nodig. Wanneer het injectiepunt achter de waterpomp komt is er een minimale pompdruk nodig van acht bar.

Het onderzoek is uitgevoerd doormiddel van een deskresearch en een kwantitatief onderzoek. De lijst van middelen met bijbehorende adviezen voor de dosering zijn verkregen door teeltadviseurs te interviewen. Eén bedrijf interviewen geeft geen realistisch beeld van de totale markt. In dit onderzoek zijn er drie bedrijven geïnterviewd met naar schatting een marktaandeel van 70%. Dit zorgt ervoor dat er voldoende betrouwbare gegevens zijn verzameld. De eigenschappen van middelen zijn verkregen door deskresearch. Dit zijn gegevens die door de middelenfabrikant zijn onderzocht en gecontroleerd en dat maakt deze gegevens betrouwbaar.

Er is een overzicht ontstaan van de gebruikte middelen in Nederland door drie vooraanstaande teeltadviseurs van de Agrifirm, WPA Robertus en Agrowin te interviewen. Dit hoeft niet te betekenen dat dit alle middelen zijn die in Nederland worden gebruikt. Er zijn meerdere bedrijven die gewasbeschermingsmiddelen verkopen en die bedrijven kunnen andere middelen verkopen dan de onderzochte bedrijven. Hierdoor kunnen ook de minimale en maximale dosering verschillen. Elke adviseur gaat met een bepaalde kennis en ervaring het veld in. Hierdoor kunnen adviezen over middelen en doseringen verschillen met andere teeltadviseurs.

De overzicht bestaat uit middelen die worden gebruikt in de teelten: aardappelen, graan, suikerbieten, uien, wortelen, tulpen, lelies en mais. Dit betekent dat er in andere gewassen verschillende middelen kunnen worden gebruikt met andere doseringen. Grafieken 3.1 t/m 3.5 met de doseringen kunnen hierdoor afwijken. Echter is het wel zo dat bij de akkerbouw de gewassen zijn onderzocht die bestaan uit 89% van het totaal areaal in Nederland en bij de tuinbouw 71%. De grafieken 3.1 t/m 3.5 kunnen afwijken wanneer alle gegeven worden meegenomen. De verwachting is dat er geen grote verschillen zullen zijn in de resultaten, doordat 89% van het areaal akkerbouwgewassen en 71% van het areaal van de tuinbouw is onderzocht. De laatste 11% en 29% zullen geen grote gevolgen hebben op het resultaat mede doordat het bereik van 0,05-11 liter per hectare groot is.

De minimale en maximale afgifte van de injectiepomp is afhankelijk van de rijnsnelheid, de werkbreedte en de dosering. De maximale rijnsnelheid is een vast gegeven wat is opgenomen in de wet. De minimale snelheid die is gebruikt voor dit onderzoek is 5 km/uur. De reden hiervoor is dat spuittabellen van de toegelaten doppen in Nederland bij 5 km/uur beginnen. Wanneer er langzamer wordt gereden dan 5 km/uur dan wordt de minimale afgifte van de injectiepomp anders. De werkbreedte van de spuiten zijn bekend. Wanneer er in de toekomst bredere spuiten worden ontwikkeld verandert de maximale afgifte van de injectiepomp. De dosering is al toegelicht en kan dus ook effect hebben op de minimale en maximale afgifte van de injectiepomp.

Bij de pH-waarde en de viscositeit is het mogelijk dat er meerdere middelen worden gebruikt in Nederland. Die middelen kunnen een lagere of hogere pH-waarde of viscositeit hebben dan de onderzochte middelen. Verder is bij de viscositeit maar bij de helft van de middelen bekend wat de waardes zijn. Dit zorgt ervoor dat de resultaten hierdoor minder betrouwbaar zijn. Echter is het wel zo dat de kleinste en grootste viscositeit al twee extremen zijn.

De druk die de injectiepomp moet kunnen leveren na de waterpomp is minimaal acht bar. Sommige spuitdoppen die zijn toegelaten hebben een maximale spuitdruk van acht bar. Overschrijding van deze druk is verboden. De druk van minimaal acht bar is nodig om het middel te kunnen injecteren in de leiding. Bij een pomp onder de acht bar krijgt de pomp tegendruk van de spuitleiding en blijft de pomp stil staan of draait deze de verkeerde kant op. Bij het injectiepunt voor de waterpomp is uit gegaan dat de waterpomp een meter boven de grond is bevestigd. Wanneer de pomp lager is bevestigd moet de injectiepomp meer druk kunnen leveren door de waterkolom. Dit kan maximaal 0,4 bar zijn wanneer de watertank helemaal vol is en de waterpomp op de grond ligt. In de praktijk komt dit niet voor.

Het proces van het onderzoek liep voorspoedig. De benodigde gegevens die nodig waren om de deelvragen te beantwoorden zijn gevonden. Dit heeft geleid tot functionele cijfers als resultaat voor de praktijk. Met deze cijfers hebben spuitmachinefabrikanten inzicht aan welke eisen een injectiepomp moet voldoen om de hele markt de kunnen bedienen. Met deze cijfers kunnen fabrikanten bijvoorbeeld ook de keuze maken om twee pompen te gebruiken met twee verschillende bereiken. Eén pomp voor bijvoorbeeld 0-4 liter per hectare en de ander voor 4-11 liter per hectare. De minimale en maximale afgifte van de injectiepomp liggen ver uit elkaar. Een fabrikant kan met deze resultaten er ook voor kiezen om de belangrijkste doseringen te kiezen om bijvoorbeeld 80% van de markt te bedienen.

5. Conclusie & Aanbevelingen

In dit afstudeerwerkstuk is onderzocht wat de eisen moeten zijn van een middelinjectiepomp voor de Nederlandse akkerbouw. In dit onderzoek gaat het om de teelten: aardappelen, granen, suikerbieten, uien, wortelen, tulpen, lelies en mais.

5.1 Conclusie

Deelvragen:

- Welke gewasbeschermingsmiddelen worden huidig geadviseerd voor de Nederlandse akkerbouw en bloembollenteelt in de teelten: aardappelen, granen, suikerbieten, uien, wortelen, tulpen, lelies en mais?

In bijlage twee wordt een lijst met 180 middelen weergegeven die worden geadviseerd in de Nederlandse akkerbouw en tuinbouw in de onderzochte teelten. Deze lijst wordt onderverdeeld in: herbiciden, fungiciden, insecticiden, halm verkorters, kiemremmers en loofdoding.

- Welke maximale dosering hebben de huidig geadviseerde middelen?

De middelen met de laagste dosering zijn Karate Zeon en Ninja met een dosering van 0,05 l/ha. Het middel met de hoogste dosering is het middel Crown MH met 11 l/ha. Van de resultaten valt 76% tussen 0,05 en 2 l/ha.

- Welke adviezen worden er gegeven voor de dosering van middelen door de adviseurs van Agrifirm, Agrowin en WPA Robertus?

De minimale en de maximale dosering veranderen niet ten opzichte van het etiket. Er is wel een verschuiving in doseerclassen. Het etiket geeft een bij 76% van de onderzochte middelen een dosering aan van 0,05-2 liter per hectare. Bij de adviezen van de geïnterviewde teeltadviseurs is dit 79% bij een dosering van 0,05-1 liter per hectare.

- Wat moet de minimale en maximale afgifte zijn van een injectiepomp?

De minimale afgifte van een injectiepomp moet bij een dosering van 0,05 l/ha, een snelheid van 5 km/uur en een werkbreedte van 25 centimeter 0,1042 ml/min zijn. De maximale afgifte van de pomp moet bij een dosering van 11 l/ha, een snelheid van 12 km/uur en een werkbreedte van 54 meter 11.880 ml/min zijn. Dit houdt in dat de injectiepomp een vermenigvuldigingsfactor moet hebben van 114.011 keer. Een pomp met zo'n groot bereik bestaat (nog) niet.

- Welke pH-waarden moet de injectiepomp tegen kunnen?

De laagste pH-waarde van de 180 middelen is van het middel Cymbal Flow met een waarde van 1,81. De hoogste pH-waarde is van het biologische middel Flipper met 10,2. De pH-meter loopt van zuur (0) naar basisch (14). De injectiepomp moet pH bestand zijn.

- Welke viscositeit-waarden moet de injectiepomp kunnen verwerken?

De gegevens van de viscositeit is niet van alle middelen bekend. De helft van middelen geven de viscositeit aan op het veiligheidsetiket. Hierdoor is het lastig te zeggen wat precies de eisen zijn. Van de informatie die bekend is kan gezegd worden dat de minimale viscositeit van het middel Nissodium 0,000038 mPa.s is. Het middel met de hoogste viscositeit is Canvas met maximaal 3.000 mPa.s. Op het etiket van Canvas staat dat het minimaal 120 en maximaal 3.000 mPa.s is. Dit is een vergelijkbaar verschil met verf en dikke mayonaise. Een ander middel Callisto heeft een minimale en maximale viscositeit van 1.990 mPa.s wat vergelijkbaar is met honing. Door de grote verschillen van het middel Canvas is voor het middel Callisto gekozen voor het maximum. Kortom de injectiepomp moet een viscositeit van 0,000038 en 1.990 mPa.s kunnen verwerken.

- Welke druk moet de injectiepomp kunnen leveren?

De druk is afhankelijk van de locatie van het injectiepunt. Bij een injectiepunt voor de waterpomp is minimaal 0,3 bar nodig om het middel in de leiding te injecteren. Wanneer het middel na de waterpomp wordt geïnjecteerd is de spuitdop bepalend. De dop met de hoogste spuitdruk is de John Deere PSULDQ 2005A die bij 90% driftreductie met 8 bar mag spuiten. Dit zorgt ervoor dat de minimale druk van de injectiepomp 8 bar moet zijn om het middel in de spuitleiding te injecteren.

Hoofdvraag:

- Aan welke technische eisen moet een middelinjectiepomp voldoen voor de Nederlandse akkerbouw en bloembollenteelt?

- De pomp moet een afgifte van 0,1042 tot 11.880 ml/min kunnen injecteren.
- De pomp moet pH bestand zijn.
- De pomp moet een viscositeit van 0,000038 tot 1.990 mPa.s kunnen verwerken.
- De pomp moet minimaal 0,3 of 8 bar druk kunnen leveren afhankelijk van het injectiepunt.

5.2 Aanbevelingen

De minimale en de maximale afgifte van de injectiepomp liggen ver uit elkaar. Door een buffervat in het systeem te creëren kunnen de lage doseringen opgevangen worden. Door bijvoorbeeld een buffervat van 50 liter te vullen met de juiste concentratie kan vanuit dat buffervat gespoten worden. Wanneer het niveau onder de tien liter daalt kan er weer opnieuw geïnjecteerd worden. Het nadeel van dit systeem is dat er meer restvloeistoffen zijn en er een extra tank is die moet worden gereinigd. Technisch is dit systeem ook wat lastiger te realiseren.

In dit onderzoek zijn gewasbeschermingsmiddelen voor de Nederlandse akkerbouw en tuinbouw onderzocht. Kunstmest, bladmeststoffen en opkomende (biologische) middelen zijn niet onderzocht. Dit kan interessant zijn voor een vervolgonderzoek en kan voor andere uitkomsten gaan zorgen.

Spruitmachines worden over de hele wereld verkocht. Dit onderzoek heeft alleen betrekking op de Nederlandse akkerbouw en tuinbouw. Een vervolgonderzoek naar eigenschappen van een injectiepomp op andere plekken in de wereld kan een goede toevoeging zijn.

Bibliografie

- Agrifac. (2020). *J-boom*. Opgeroepen op februari 2020, van Agrifac:
<https://www.agrifac.nl/condor/bomen/j-boom>
- Auernhammer, H. (2001, februari). Precision farming — the environmental challenge. *Computers and Electronics in Agriculture*, 31-43.
- Bentvelzen, N. (2019, oktober 4). *Dosatron*. Opgeroepen op februari 2020, van Royalbrinkman:
<https://royalbrinkman.nl/kennisbank-mechanisatie/dosatron>
- Bos, G. (2019, januari 18). Advies gewasbeschermingsmiddelen. (R. Oosterveld, Interviewer)
- Carson, R. (1962). Silent Spring. In R. Carson, *Silent Spring*. H.J.W. Becht.
- cbs. (2018, juli 26). *Landbouw gebruikt 5,7 miljoen kg chemische middelen*. Opgeroepen op februari 2020, van cbs.nl: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/30/landbouw-gebruikt-5-7-miljoen-kg-chemische-middelen>
- cbs. (2019). *andbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar regio*. Opgeroepen op februari 2020, van openata.cbs:
<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80780NED/table?dl=2E10C>
- Consilion. (2012). *Sectie aansturing*. Opgeroepen op maart 2020, van
[precisielandbouw.groenkennisnet](https://precisielandbouw.groenkennisnet.nl/display/OT/Sectie+aansturing):
<https://precisielandbouw.groenkennisnet.nl/display/OT/Sectie+aansturing>
- ctgb. (2020). *toelatingen.ctgb*. Opgeroepen op februari 2020, van ctgb:
<https://toelatingen.ctgb.nl/nl/authorisations>
- De Lange, R. S. (2016). *Praktijkgericht onderzoek voor reflectieve professionals*. Antwerpen: Garant.
- Fytostat. (2020). *Gewasbeschermingsmiddelen*. Opgeroepen op maart 2020, van fytostat:
<https://www.fytostat.nl/ZoekArtikelen/Index>
- Hetebrij, J. (sd). *Zuur*. Opgeroepen op maart 2020, van sciencespace.nl:
<https://www.sciencespace.nl/leven-en-natuur/artikelen/4460/zuur>
- Hillary A. Craddock, D. H.-A.-S. (2019). Trends in neonicotinoid pesticide residues in food and water in the United States, 1999-2015. *Environmental Health*, 1-16.
- Hulst, P. (2020, januari 20). Advies gewasbescherming. (R. Oosterveld, Interviewer)
- Kempenaar, C. (sd). *Precisielandbouw*. Opgeroepen op februari 2020, van WUR:
<https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/dossier-precisielandbouw.htm>
- Klinker, B. (2005, januari). *Voorkomen van ziekten en plagen over gewasbescherming in de lanbouw*. Opgeroepen op december 2019, van edepot.wur: <https://edepot.wur.nl/118059>
- Lenntech. (2020). *Schadelijke stoffen*. Opgeroepen op februari 2020, van Lenntech:
<https://www.lenntech.nl/schadelijke-stoffen/ddt.htm>
- Mercola, J. (2017, juli 26). *Toxic Herbicide Roundup Found in Ben & Jerry's Ice Cream*. Opgeroepen op februari 2020, van organicconsumers: <https://www.organicconsumers.org/news/toxic-herbicide-roundup-found-ben-jerrys-ice-cream>

- Nelemans, D. (sd). *Wat is viscositeit?* Opgeroepen op maart 2020, van Inven.nl:
<https://www.inven.nl/wat-is-viscositeit>
- Pouchie, C. P. (2018). Pesticide use in agriculture and Parkinson's disease in the AGRICAN cohort study. *International Journal of Epidemiology*, 299-310.
- Ramesh, C. (2013). *Agricultural Chemicals*. Opgeroepen op november 2019, van Sciencedirect:
<https://www.sciencedirect.com/topics/neuroscience/agricultural-chemicals>
- Raven, I. (2019). *Sidekick Pro Middelinjectie*. Opgeroepen op februari 2020, van Ravenprecision:
https://cdn.ravenprecision.com/general-uploads/SU19_Raven-Europe-Product-Catalog_NL-small.pdf?mtime=20191216104647
- Rijksoverheid. (2019, oktober 15). *Lijst met indeling van spuittechnieken in Driftreducerende Techniek-klassen (DRT-klassen)*. Opgeroepen op februari 2020, van Helpdeskwater:
<https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/emissiebeheer/agrarisch/open-teelt/driftreducerende/#h7f6671a0-8474-4455-828b-97b85f200d3e>
- Rijksoverheid. (2019, april 16). *Toekomstvisie gewasbescherming 2030, naar weerbare planten en teeltsystemen*. Opgeroepen op februari 2020, van Rijksoverheid:
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/04/16/toekomstvisie-gewasbescherming-2030-naar-weerbare-planten-en-teeltsystemen>
- Rijksoverheid. (2020, januari 1). *Lijst met indeling van spuitdoppen in DriftReducerende Dop-klassen (DRD-klassen)*. Opgeroepen op maart 2020, van helpdeskwater:
https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/emissiebeheer/agrarisch/open-teelt/driftreducerende/@221138/drd-lijst-20200101/?PagClsIdt=1376005#PagCls_1376005
- RIVM. (2006). *Evaluatie duurzame gewasbescherming 2006: milieu*. Bilthoven.
- rvo. (2019). *Mia / Vamil milieulijst 2019*. Opgeroepen op maart 2020, van rvo:
<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/02/Brochure%20en%20Milieulijst%202019.pdf>
- Serkozy. (2016, maart 18). *Wat is de pH-waarde?* Opgeroepen op maart 2020, van mens-en-gezondheid.infonu.nl: <https://mens-en-gezondheid.infonu.nl/leven/52312-wat-is-de-ph-waarde.html>
- Willegen, W. v. (2020, januari 7). Advies gewasbescherming. (R. Oosterveld, Interviewer)
- Zhang, L. R. (2019). Exposure to glyphosate-based herbicides and risk for non-Hodgkin lymphoma: A meta-analysis and supporting evidence. *Mutation Research-Reviews in Mutation Research*(Elsevier), 186-206.

Bijlagen

Bijlage 1: Vragenformulier



Vragenformulier

Contactgegevens	
Naam	
Straat + huisnummer	
Postcode + plaats	
Telefoonnummer	
E-mailadres	

Bedrijfsgegevens	
Naam bedrijf	
Soort bedrijf	
Gebied	

- 1) Welke middelen worden verkocht in de teelten: aardappelen, suikerbieten, granen, uien, wortelen, mais, lelies en tulpen?

Gewas	Gewasbeschermingsmiddel	Doseringsadvies

- 2) Welke doseringen worden er geadviseerd voor de middelen.

- 3) Wat is het marktaandeel van het bedrijf?

Bijlage 2: Lijst gebruikte gewasbeschermingsmiddelen

Herbiciden			
Arcade	Hussar OD	Lontrel 100	Wing P
Basagran	Herold	Oblix 200	Fusilade Max
Boxer	Malibu	Pyramin DF	Goltix WG
Centurion Plus	U 46 MCPA	Safari	Olie H
Challenge	Primstar	Tanaris	Asulam
Etna	Primus	Glyphogan Allround	Rudis
Focus-plus	Starane Top	Corzal SE	Banvel 4S
Quickdown	Tapir	Tramat 500	Calaris
Roundup Ultimate	Cossack Star	Fusilade Max	Callisto
Sencor	Traton	Wetcit	Capreno
Titus	Astrix EC	AZ 500	Casper
Touchdown	Betanal Maxxpro	Bromotril 250SC	Frontier Optima
Fusilade Max	Betanal Tandem	Chloor IPC	Kart
Proman	Betasana trio	Dual Gold	Laudis
Robbester	Centium 360 SC	Etna	Laudis WG
Zipper	Bettix SC	Emblem Flo	Merlin
Atlantis OD	Frontier Optima	Intruder	Milagro 40
Atlantis Star	Gallant 2000	Lentagran WP	Monsoon active
Capri Twin	Goltix SC	Stomp 400SC	Peak
Fox 480 SC	Goltix queen	Touchdown Quattro	Samson Extra 6% OD
Starane Top	Wing P	Glyphogan Allround	Arrat

 = Hulpmiddel (uitvloeier, hechter, etc.)

Fungiciden			
Acrobat DF	Amistar	Nissodium	Olympus
Banjo-forte	Signum	Opus Team	Scala
Canvas	Narita	Prosaro	Luna Experience
Curzate partner	Gachinko (Zorvec)	Seguris	Amistar TOP
Cymbal flow	Trimanoc (Zorvec)	Venture	Collis
Cymbal	Carial star	Ascra Xpro	Mastana SC
Dithane DG NewTec	Amphore Flex	Osiris	Penncozeb SC
Infinito	Vendetta	Borgi	Penncozeb DG
Kunshi	Orvego	Bicanta	Folicur SC
Proxanil	Adexar	Difure solo	Luna Sensation
Profilux	Alternil	Retengo Plust	Folicur 25WG
Ranman-top	Aviator Xpro	Sphere	Bombero
Revus	Bontima	Spyrale	Spirit
Shirlan Gold	Cerix	Fythane DG	Phantom
Valbon Start	Elatus Era	Fubol Gold	Flint 50 WG
Valbon	Fandango	Kenbyo	Rovral Aquaflo
Zorvec Enicade	Flexity	Milcozeb	

Insecticiden			
Batavia	Gazelle	Ninja	Flipper
Calypso	Karate Zeon	Benevia	Sumi-Alpha 2,5 EC
Closer	Pirimor	Teppeki	Kompaan
Coragen	Sumicidin Super	Karate Zeon	Movento
Decis	Bariard	Tracer	

Halm verkorters			
CeCeCe	Prodax	Stabilan CCC	Trimaxx
Moddus 250 EC	Yatze		

Kiemremmers			
Crown MH	Royal MH	Bond	

Loofdoding			
Spotlight Plus			

 = Hulpmiddel (uitvloeier, hechter, etc.)

Bijlage 3: Lijst met eigenschappen en adviezen middelen.

Aardappelen	Toelatingsnummer	Viscositeit (mPas) (20°C, 100 1/s)	pH	Dichtheid (g/cm3)	Voorkomen	Werkzame stoffen	Vervaldatum	Min L/ha water	Max L/ha Water	Etiket (max)	Advies Agrowin	Advies Agrifirm	Advies WPA
Herbiciden:													
Arcade	14705	35,9	4,8	1,04	Vloeistof	Meibuzan, Prosulfocarb	31-12-2024	200	400	5L	3L	2,5L	2,5L
Basgran	6034	9	6,7	1,19	Vloeistof	Bentazon	01-09-2020	200	400	2L	0,15L	0,5L	0,5L
Boxer	10701	N.b.	6	1,012	Vloeistof	Prosulfocarb	01-09-2023	150	400	5L	2L	1,5L	1,5L
Centurion	14300	N.b.	N.b.	0,927	Vloeistof	Clethodim	01-03-2024	200	400	2,5L	2L	0,5-1,5L	0,75L
Challenge	8950	100-200	7,5-8,5	1,21	Vloeistof	Acifluorfen	31-07-2023	200	400	3L	1L	0,5-1,5L	0,75L
Etna	13424	64,9	4,8	1,166	Vloeistof	Glyfosaat	01-01-2021	200	400	6L	4L		
Focus-plus	10866	4,7	4,5	0,92	Vloeistof	Cycloxydim	01-10-2026	200	400	5L	4L	3L	3L
Quickdown	13246	9	4,9	1,03	Vloeistof	Pyraflufen-ethyl	01-04-2020	300	500	0,8L	0,4L	0,4L	0,4L
Roundup Ultimate	13865	107	4,3	1,3426	Vloeistof	Glyfosaat	01-10-2020	200	400	4,5L	3 lit		
Sensor	14224	N.b.	6,7	1,15	Vloeistof	Meibuzan	01-11-2023	200	400	0,75L	0,25L	0,1-0,35L	0,2L
Titus	11393	N.v.t.	7	N.v.t.	Granulaat	Rimsulfuron	01-06-2020	150	400	0,04Kg	0,04Kg	0,04Kg	0,04Kg
Touchdown	12552	71	6,8	1,268	Vloeistof	Glyfosaat	01-12-2020	200	400	6L	4L		
Fusilade Max	12519	51,6	4,8	0,935	Vloeistof	Fluazifop-P-butyl	01-01-2020	400	500	2L	1L	0,5L	0,5L
Proman	14698	111	7,9	1,219	Vloeistof	Metobromuron	31-12-2024	200	400	2L	2L	1L	1L
Robbester	13797	7 (25°C)	5,8	0,88	Vloeistof	N.b.	N.b.	N.b.	N.b.	2L	1-2L	1-2L	1-2L
Zipper	14684				Vloeistof						0,1L		
Fungiciden:													
Acrobat DF	12518	N.v.t.	6,8	N.v.t.	Granulaat	Dimethomorf, Mancozeb	01-11-2023	200	400	2Kg	2Kg		
Banjo-forte	13815	79-285 (40°C)	7,1-8,1	1,2	Vloeistof	Dimethomorf, Fluazinam	01-09-2022	200	400	1L	1L		
Canvas	13530	120-3.000	8,1	1,13	Vloeistof	Amisulbrom	30-06-2025	150	400	0,5L	0,3 lit	0,3L	
Curzate partner	12755	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Cymoxanil	01-09-2025	150	400	0,2Kg	0,2Kg	0,2Kg	0,2Kg
Cymbal flow	15286	871	1,81	1,07	Vloeistof	Cymoxanil	31-08-2022	200	600	0,5L	0,5 lit		
Cymbal	14003	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Cymoxanil	01-04-2023	200	400	0,25Kg	0,25Kg		0,25Kg
Dithane DG NewTec	10318	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb	01-12-2021	200	400	2Kg	2Kg		
Infinito	12827	260-760 (20/s)	5,8-5	1,13	Vloeistof	Fluopicoxide, Propamocarb	01-01-2024	200	400	1,6L	1,6L	1,06-1,2L	1,6L
Kunshi	14371	N.v.t.	6,66	N.v.t.	Granulaat	Cymoxanil, Fluazinam	01-01-2024	200	400	0,5Kg	0,5Kg		
Proxanil	15643	900	2,27	1,085	Vloeistof	Cymoxanil, Propamocarb Hydrochloride	01-09-2025	200	400	2,5L	2L		
Proflux	14901	N.v.t.	6,7	N.v.t.	Granulaat	Cymoxanil, Mancozeb	01-07-2025	200	400	2,5Kg	2,5Kg		
Ranman-top	13467	156-914	7,17	1,08	Vloeistof	Cyazofamide	31-07-2021	200	400	0,5L	0,5L	0,5L	0,5L
Revus	12969	56,2-424	5,9	1,07	Vloeistof	Mandipropamid	31-07-2024	150	400	0,6L	0,6L	0,4-0,5L	0,6L
Shirlan Gold	14744	N.b.	7,5-8,3	1,28	Vloeistof	Fluazinam	01-05-2023	200	400	0,4L	0,4L		
Valbon Start	14291	N.v.t.	7,2	N.v.t.	Granulaat	Benthiavalcarb-isopropyl, Mancozeb	31-01-2021	200	400	1,6Kg	1,6Kg	2Kg	
Valbon	12667	N.v.t.	7,2	N.v.t.	Granulaat	Benthiavalcarb-isopropyl, Mancozeb	01-04-2024	200	400	2Kg	2Kg		
Zorvec Enicade	15682	N.b.	6,5	0,99	Vloeistof	Oxathiapiprole	03-03-2028	150	400	0,15L	0,15L	0,15L	0,15L
Amistar	11767	117-541	6,8	1,1	Vloeistof	Azoxystrobin	01-01-2020	200	400	0,25L	0,25L		
Signum	12630	N.v.t.	4,6	N.v.t.	Granulaat	Boscalid, Pyraclostrobin	01-09-2023	200	400	0,2Kg	0,2Kg		0,2Kg
Narita	14307	N.b.	6,5	1,06	Vloeistof	Difenoconazole	31-12-2020	200	350	0,5L	0,5L	0,5L	0,5L
Gachinko (Zorvec)	15469	120-3000	8,1	1,13	Vloeistof	Amisulbrom	30-06-2025	150	400	0,5L	0,5L	0,3L	
Trimanoc (Zorvec)	15691	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb	01-11-2021	200	400	2Kg		1,5Kg	
Carial star	14594	91-427	5,9	1,14	Vloeibaar	Difenoconazole, Mandipropamid	31-12-2021	150	600	0,6L		0,6L	
Amphore Flex	14516	N.v.t.	3,7	N.v.t.	Granulaat	Cymoxanil, Mandipropamid	31-08-2020	200	600	0,6Kg		0,4-0,5Kg	
Vendetta	15210	100-400	6,06	1,246	Vloeistof	Azoxystrobin, Fluazinam	15210	200	400	0,5L		0,5L	
Orvego	13317	81	6,8	1,11	Vloeistof	Amelotradin, Dimethomorf	01-11-2025	200	400	0,8L			0,8L
Wetkit	14036				Vloeistof							0,5-1,5L	

Granen	Toelatingsnummer	Viscositeit (mPa.s) (20°C, 100 1/s)	pH	Dichtheid (g/cm3)	Voorkomen	Werkzame stoffen	Vervaldatum	Min L/ha water	Max L/ha water	Etiket (max)	Advies Agrowin	Advies Agrifirm	Advies WPA
Herbiciden:													
Atlantis OD	14542	N.b.	N.b.	N.b.	Vloeistof	Iodosulfuron-methyl-natrium, Mesosulfuron-methyl	01-04-2020	200	400	1,5L	0,6L		
Atlantis Star	15415	N.v.t.	8-10	N.v.t.	Granulaat	Iodosulfuron-methyl-natrium, Mesosulfuron-methyl, Thienicarbazon-methyl	01-04-2020	100	400	0,33Kg	0,2Kg	0,2Kg	0,2Kg
Capri Twin	13257	N.v.t.	5,7	N.v.t.	Granulaat	Florasulam, pyroxasulam	01-07-2020	300	400	0,275Kg	0,2Kg	0,2Kg	0,2Kg
Fox 480 SC	15193	105,6-696 (40°C)	6,9-7,9	1,2	Vloeistof	Bifenox	01-11-2026	150	400	1,5L	1,5L		
Hussar OD	12869	404	7,9	1,13	Vloeistof	Iodosulfuron-methyl-natrium	01-04-2020	200	400	0,1L	0,1L		
Herold	13579	100-300	4-6,5	1,24	Vloeistof	Diflufenican, Flufenacet	01-02-2022	200	400	0,6L	0,6L		
Malibu	14123	11,7 (25°C)	4-6	1,06	Vloeistof	Flufenacet, pendimethalin	01-09-2021	200	400	4L	4L		
U 46 MCPA	7737	17,5	7,5-9,5	1,12	Vloeistof	MCPA	01-06-2025	200	400	3,6L	2L	1,5L	
Primstar	12585	94,2 (40°C)	5,8	0,992	Vloeistof	Florasulam, Fluroxypyr-methyl	01-04-2020	150	400	1,8L	1,5L		
Primus	12175	N.b.	4,36	1,03	Vloeistof	Florasulam	01-01-2021	200	400	0,099L	0,099L		
Starane Top	14706	28,2 (40°C)	4,58	1,05	Vloeistof	Fluroxypyr-methyl	31-12-2022	200	400	0,6L	0,6L	0,3-0,6L	0,6L
Tapir	15258	7,8 cSt (40°C)	2,5	1,04	Vloeistof	Clopyralid, Florasulam, Fluroxypyr-methyl	30-04-2021	150	400	1L	1L	1L	1L
Basagran	6034	9	6-7	1,19	Vloeistof	Bentazon	01-09-2020	200	400	2L	2L		0,5L
Cossack Star	15420	N.v.t.	8-10	N.v.t.	Granulaat	Iodosulfuron-methyl-natrium, Mesosulfuron-methyl, Thienicarbazon-methyl	01-04-2020	100	400	0,2Kg	0,2Kg		
Tatron	13576	N.v.t.	9,7	N.v.t.	Granulaat	Metsulfuron-methyl, Tribenuron-methyl	01-01-2021	200	400	0,045	0,045		
Robbester	13797	7 (25°C)	5-8	0,88	Vloeistof	N.b.	N.b.	N.b.	N.b.	2L		1L	
Fungiciden:													
Adaxar	13978	20,9	4-6	1,04	Vloeistof	Epoxiconazole, Fluxapyroxad	01-03-2022	200	400	2L	2L		2L
Alternil	15254	700-1200 (cps)	6-9	1,34	Vloeistof	Chlorothalonil		200	200	1,4L	1,4L		
Aviator Xpro	13502	34 (40°C, 20/s)	4-6	1,01	Vloeistof	Biafen, Prothioconazole	01-10-2024	150	400	1,25L	1L		
Bontima	13683	18,8	4-8	1,02	Vloeistof	Cyprodinil, Isopyrazam	30-04-2021	150	400	2L	1L		
Cerix	14745	46	4-5	1,05	Vloeistof	Epoxiconazole, Fluxapyroxad, Pyraclostrobin	01-02-2025	200	400	3L	3L	2L	3L
Diflone DG New7c	10318	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Mancosab	01-12-2021	200	400	2Kg	2Kg	1,5Kg	
Elatas Era	15483	75,4	4,5-6	1,007	Vloeistof	Benzovindiflupyr, Prothioconazole	31-07-2021	150	400	1L	1L	0,75-1L	1L
Fandango	12723	171,6	4-5	1,1	Vloeistof	Fluxasastobin, Prothioconazole	01-07-2021	200	400	1,25L	0,75L		
Flexity	12737	616	6-8	1,19	Vloeistof	Metrafenon	30-04-2021	200	400	0,5L	0,5L		
Nissodium	13775	3,8*10^-5	6,75	1,027	Vloeistof	Cyflufenamid	01-08-2022	200	400	0,5L	0,5L		
Opus Team	11407	47,1	6,5-8,5	1,02	Vloeistof	Epoxiconazole, Fenpropimorf		N.b.	N.b.	1L	1L		
Prosaro	12843	49,9	5-7	0,98	Vloeistof	Prothioconazole, Tebuconazole	31-07-2021	200	400	1L	1L	1L	1L
Seguris	14245	130-330	5-9	1,07	Vloeistof	Epoxiconazole, Isopyrazam	01-12-2023	200	400	1L	1L		
Venture	12781	355	6-8	1,12	Vloeistof	Boscalid, Epoxiconazole	01-05-2023	200	400	1,5L	1,5L		
Acra Xpro	15543	N.b.	4-6	1,02	Vloeistof	Biafen, Fluopyram, Prothioconazole	31-07-2021	100	400	1,5L	1,5L	0,8L	0,5L
Oasis	13908	12 (40°C)	4-6	1	Vloeistof	Epoxiconazole, Metconazole	30-04-2021	200	400	3L	3L		3L

Halm verkorters:									
CeCeCe	7938	17,5	3-5	1,14	Vloeistof	Chloomequat	400	2L	0,6L
Mordius 250 EC	12063	10,01	2-6	0,98	Vloeistof	Tinexapac-ethyl	400	0,8L	0,25L
Prodax	15089	N.v.t.	5-7	N.v.t.	Granulaat	Prohexadon-calcium, Tinexapac-ethyl	400	1Kg	0,3Kg
Yatze	13776	15,6	2	1,21	Vloeistof	Ethefon	400	1,75L	0,5L
Stabilan CCC	8828	22	5,3	1,138	Vloeistof	Chloomequat	400	1L	0,5L
Trimaxx	13575	24,7(40°C)	3,2-4,2	1,02	Vloeistof	Tinexapac-ethyl	400	0,8L	0,15-0,45L
Insecticiden:									
Sumicidin Super	10211	1,2	4-6	0,9	Vloeistof	Esenvaleeraat	600	0,2L	0,2L
Decis	7774	N.b.	4-6	0,89	Vloeistof	Deltamethrin	400	0,25L	0,2L
Teppski	12757	N.v.t.	8,3	N.v.t.	Granulaat	Ionicamid	400	0,14Kg	0,14Kg
Primor	5794	N.v.t.	7-11	N.v.t.	Granulaat	primcarb	400	0,25Kg	0,25Kg
Ninja	14455	113	4-8	1,057	Vloeistof	Lambda-cyhalothrin	400	0,05L	0,05L

Sulkerbieten	Toelatingsnummer	Viscositeit (mPas) (20°C, 100 1/s)	PH	Dichtheid (g/cm3)	Voorkomen	Werkzame stoffen	Vervaldatum	Min L/ha water	Max L/ha Water	Etiket (max)	Advies Agrowin	Advies Agrifirm	Advies WPA
Herbiciden:													
Astrix EC	9390	12-12,72	3,82	0,99	Vloeistof	Fenmedifam	01-02-2022	200	400	6L	1L	0,5L	1L
Betanal Maxipro	14708	152,3 (40°C)	1,5-3,5	1,08	Vloeistof	Desmedifam, Ethofumesaat, Fenmedifam, Lenacil	N.b.	N.b.	N.b.	1,5L	1L	0,9L	
Betanal Tandem	15186	N.b.	N.b.	N.b.	Vloeistof	Ethofumesaat, Fenmedifam	01-08-2021	80	100	1,5L	0,5L		
Betasana trio	14293	122,5	7,07	1,01	Vloeistof	Desmedifam, Ethofumesaat, Fenmedifam		100	300	2,5L	1L		
Centium 360 SC	12148	117-746	8,87	1,117	Vloeistof	Clomazone	01-10-2023	200	400	0,2L	0,15L	0,05-0,07L	0,15L
Bettix SC	11503	0,13-0,19	6,53	1,21	Vloeistof	Melanitron	01-12-2026	200	400	3L	0,5L	0,5-1L	0,3L
Frontier Optima	12283	43,6	2-4	1,13	Vloeistof	Dimethenamide-P	31-10-2020	200	400	0,3L	0,3L	0,45L	
Centurion Plus	14300	N.b.	4,4	0,92	Vloeistof	Clathodim	01-03-2024	200	400	2,5L	1L		1L
Focus plus	10866	4,7	4-5	0,92	Vloeistof	Cycloxydim	01-10-2026	100	400	5L	4L		4L
Gallant 2000	14689	85	4,45	N.b.	Vloeistof	Haloxifop-P-methyl	31-12-2022	200	400	1L	1L	0,5L	0,5L
Golfix SC	12629	156	5,8-6,8	1,2	Vloeistof	Melanitron	01-09-2026	200	400	3L	0,5L		0,75L
Golfix queen	14298	998 (40°C)	3,2-4,2	1,21	Vloeistof	Melanitron, Quinmerac	30-11-2020	200	400	3L	1L	2,5L	
Lontrel 100	11526	1,76	7,55	1,05	Vloeistof	Coppyralid	01-10-2021	200	400	1,2L	0,5L	0,5L	0,5L
Oblix 200	10568	5	7,3	0,95	Vloeistof	Ethofumesaat	31-10-2032	200	300	2,5L	0,5L	0,2L	0,5L
Pyramin DF	12228	N.v.t.	8-10	N.v.t.	Granulaat	Chloridazon		200	400	3Kg	0,5Kg	0,5-2Kg	
Safari	11754	N.v.t.	8,3	N.v.t.	Granulaat	Triflusafluor-methyl	01-04-2026	150	400	0,03Kg	0,015Kg	0,02Kg	0,015Kg
Tanaris	15090	173	3-5	1,13	Vloeistof	Dimethenamide-P, Quinmerac	01-09-2020	100	300	0,6L	0,3L		0,3L
Glyphogan Allround	15161	65	4,8	1,166	Vloeistof	Glyfosaat	01-01-2021	200	400	6L		3L	
Corral SE	13234	79	3,63	1,03	Vloeistof	Fenmedifam	31-07-2020	150	300	1,25L		0,5L	
Tramat 500	12521	100-180	6-7,5	1,13	Vloeistof	Ethofumesaat	31-10-2032	250	300	1L		0,2L	
Fuizide Max	12519	20,6	4-8	0,935	Vloeistof	Fluazifop-P-butyl	01-01-2020	400	500	3L		1L	
Wetclit	14036											0,25L	
Robbester	13797	7 (25°C)	5-8	0,88	Vloeistof	N.b.	N.b.	N.b.	N.b.	2L		2L	
Fungiciden:													
Borgi	15046	26	5-9	1,07	Vloeistof	Difenoconazool	01-07-2025	150	400	0,4L	0,4L		
Bicanta	15955	N.b.	N.b.	N.b.	Vloeistof	Azoxystrobin, Difenoconazool	31-12-2021	200	400	1L	1L		1L
Difuresolo	15699	N.b.	N.b.	1	Vloeistof	Difenoconazool	31-12-2021	100	500	0,6L	0,6L		
Opus Team	11407	47,1	6,5-8,5	1,02	Vloeistof	Epoxiconazool, Fenpropimorf		N.b.	N.b.	1L	1L	0,5-1L	
Retengo Plus	14454	193	6-8	1,06	Vloeistof	Epoxiconazool, Pyraclostrobin	30-04-2020	100	400	1L	1L	1L	1L
Sphere	12602	200-400 (20/s)	N.b.	1,14	Vloeistof	Cyproconazool, Trifloxystrobin	30-08-2021	N.b.	N.b.	0,35L	0,35L	0,35L	0,35L
Spyrale	12975	39,6	8-12	0,995	Vloeistof	Difenoconazool, Fenpropidin	01-06-2025	100	400	1L	1L	1L	
Wetclit	14036				Vloeistof							0,25L	
Insecticiden:													
Calypso	12452	N.b.	6,5-8,5	1,19	Vloeistof	Thiacloprid	30-04-2021	200	800	0,25L	0,25L		
Decis	7774	N.b.	4-6	0,89	Vloeistof	Dellamethrin	01-01-2023	200	400	0,3L	0,2L		
Sumicidin Super	10211	1,2	4-6	0,9	Vloeistof	Esfenvaleraat	01-12-2020	200	600	0,45L	0,2L	0,2L	
Teppski	12757	N.v.t.	8,3	N.v.t.	Granulaat	Flonicamid	01-05-2024	200	500	0,14Kg	0,14Kg	0,14Kg	0,14Kg
Pirimor	5794	N.v.t.	7-11	N.v.t.	Granulaat	Pririmicarb	01-12-2024	150	400	0,4Kg	0,25Kg	0,25Kg	0,25Kg
Barfard	15792	N.b.	6,5-8,5	1,19	Vloeistof	Thiacloprid	30-04-2021	200	400	0,25L		0,15L	
Wetclit	14036				Vloeistof							0,25L	

Uien	Toelatingsnummer	Viscositeit (mPa.s) (20°C, 100 1/s)	PH	Dichtheid (g/cm3)	Voorkomen	Werkzame stoffen	Vervaldatum	Min L/ha wat	Max L/ha wat	Advies Agrowin	Advies Agrifirm	Advies WPA
Herbiciden: AZ 500 Basagran Boxer Bromotril 250SC Centurion Plus Chloor IPC Dual Gold Etra Emblem Flo Gallant 2000 Intruder Lentagran WP Pyramin DF Roundup Ultimate Strane Top Stomp 400SC Touchdown Quattro Wing P Glyphogan Allround Robbester	15264	N.b.	7,7	1,09	Vloeistof	Isoxaben	31-05-2021	200	400	0,2L	0,2L	
	6034	9	6,7	1,19	Vloeistof	Bentazon	01-09-2020	200	400	0,2L	0,2L	0,2L
	10701	N.b.	6	1,012	Vloeistof	Prosulfocarb	01-09-2023	150	400	5L	1L	1,5L
	13949	1.856 (40°C)	3,8-4,8	1,16	Vloeistof	Bromoxynil	01-02-2023	200	400	1L	0,15L	0,15L
	14300	N.b.	4,4	0,927	Vloeistof	Clethodim	01-03-2024	200	400	2L	2L	
	3992	6,7	5,7	0,988	Vloeistof	Chloproflam	08-01-2020	500	500	2L	0,5L	0,5L
	12096	128	4,8	1,11	Vloeistof	S-metolachloor	31-07-2021	200	400	0,75L	0,5L	0,5L
	13424	64,9	4,8	1,166	Vloeistof	Glyfosaat	01-01-2021	200	400	6L	4L	
	14726	77-1824	3,4	1,24	Vloeistof	Bromoxynil, Bromoxynil butylaat, Bromoxynil octanoaat	31-07-2020	200	200	0,75L	0,15L	0,15L
	14689	85	4,45	N.b.	Vloeistof	Haloxifop-P-methyl	31-12-2022	200	400	1L	1L	
	5134	6	3,9	1	Vloeistof	Chloproflam	08-01-2020	300	600	2L	0,5L	
	12915	N.v.t.	4,67	N.v.t.	Granulaat	Pyridaat	01-03-2020	150	600	0,5Kg	0,25Kg	0,25Kg
	12228	N.v.t.	8-10	N.v.t.	Granulaat	Chlordazon	01-10-2020	200	400	1Kg	0,25Kg	0,5Kg
	13865	107	4,3	1,3426	Vloeistof	Glyfosaat	01-10-2020	200	400	4,5L	3 lit	
	14706	28,2 (40°C)	4,58	1,05	Vloeistof	Fluroxypyr-nepyl	31-12-2022	200	400	0,3L	0,15L	0,12L
	10766	146	6,5-8,5	1,1	Vloeistof	Pendimethalin	01-01-2021	200	400	3,25L	0,5L	0,5-1L
	12552	71	6,8	1,268	Vloeistof	Glyfosaat	01-12-2020	200	400	6L	4L	
	14881	28	6,8	1,08	Vloeistof	Dimethanamide-P, Pendimethalin	01-04-2020	100	400	4L	1L	1L
	15161	65	4,8	1,166	Vloeistof	Glyfosaat	01-01-2021	200	400	6L	3L	
	13797	7 (25°C)	5-8	0,88	Vloeistof	N.b.	N.b.	N.b.	N.b.	2L	1L	
Fungiciden: Amistar Acrobat DF Dithane DG NewTec Fandango Pythane DG Fylob Gold Kenbyo Luna Experience Milcozeb Olympus Scala Signum Valbon Trialex DG Wetict	11767	117-541	6-8	1,1	Vloeistof	Azoxystrobin	01-01-2020	200	800	1L	1L	
	12518	N.v.t.	6-8	N.v.t.	Granulaat	Dimethomorf, Mancozeb	01-11-2023	200	400	2,5Kg	2Kg	
	03018	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb	01-12-2021	200	400	2,5Kg	2Kg	
	12723	171,6	4,5	1,1	Vloeistof	Fluoxastrobin, prothioconazool	01-07-2021	200	400	1,25L	1L	1,25L
	13016	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb	01-12-2021	200	400	2,5Kg	2Kg	
	12537	N.v.t.	5-9	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb, Metaxyl-M	01-01-2022	200	400	2Kg	2Kg	2Kg
	11841	62,2	5,5-7,5	1,13	Vloeistof	Kresoxim-methyl	01-08-2026	200	400	0,4L	0,4L	0,4L
	14777	N.b.	5-8	1,13	Vloeistof	Fluopyram, Tebuconazool	01-09-2020	200	400	0,5L	0,5L	
	13586	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb	01-12-2021	200	400	2,5Kg	2Kg	
	12787	87-572	4-8	1,22	vloeistof	Azoxystrobin, Chlorothalonil		N.b.	N.b.	2,5L	2L	
	11555	65	6,1	1,08	vloeistof	Pyrimethanil	30-04-2020	200	800	2L	2L	1,5L
	12630	N.v.t.	4,6	N.v.t.	Granulaat	Boscalid, Pyraclostrobin	01-09-2023	250	600	1,5Kg	1,5Kg	
	12667	N.v.t.	7,2	N.v.t.	Granulaat	Benthiavalicarb-isopropyl, Mancozeb	01-04-2024	200	400	2Kg	2Kg	
	10560	N.v.t.	6,5-7,5	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb	01-11-2021	200	400	2Kg	1,75Kg	
	14036				Vloelbaar						1L	
Insecticiden: Batavia Benelia Decis Karate Zeon Sumicidin Super Tracer Flipper Ninja Robbester	15615	N.b.	4,5	1,08	Vloeistof	Spirotetramat	30-04-2025	150	400	0,75L	0,75L	0,75L
	15569	200-345	5,1	0,978	vloeistof	Cypermethrin	14-09-2027	200	800	0,75L	0,75L	0,75L
	7774	N.b.	4,6	0,89	Vloeistof	Deltamethrin	01-01-2023	200	800	0,3L	0,2L	
	12698	113	4,8	1,057	vloeistof	Lambda-cyhalothrin	01-10-2021	200	800	0,05L	0,15L	
	10211	1,2	4,6	0,9	Vloeistof	Esfenvaleraat	01-12-2020	200	400	0,2L	0,2L	
	12567	134,6	7,52	1,09	vloeistof	Spinosad	30-04-2021	400	600	0,2L	0,2L	0,2L
	15184	106,82 mm2/s (40 °C)	10,2	N.b.	Vloeistof	Velzuren, Kaliumzouten	31-08-2020	400	1000	10L	4L	
	14455	113	4,8	1,057	Vloeistof	Lambda-cyhalothrin	01-10-2021	200	800	0,05L	0,05L	
	13797	7 (25°C)	5-8	0,88	Vloeistof	N.b.	N.b.	N.b.	N.b.	2L	2L	
Kiemremmers: Crown MH Royal MH Bond	15038	N.b.	7,45	1,14	vloeistof	Maleinehydrazide	01-11-2020	500	600	8,9L	8,9L	
	11599	N.v.t.	7,8-11	N.v.t.	Granulaat	maleinehydrazide	01-11-2020	500	800	3,75Kg	3,75Kg	
	14146	N.b.	6,5-8,5	1,01	Vloeistof						0,5L	

Wortelen	Toelatingsnummer	Viscositeit (mPa.s) [20°C, 100 1/s]	PH	Dichtheid (g/cm3)	Voorkomen	Werkzame stof(fen)	Vervaldatum	Min L/ha water	Max L/ha Water	Etiket (max)	Advies Agrowin	Advies Agrifirm
Herbiciden:												
Centium 360 SC	12148	117-746	8,87	1,117	Vloeistof	Clomazone	01-10-2023	200	400	0,25L		0,15L
Challenge	8950	100-200	7,5-8,5	1,21	Vloeistof	Acifonfen	31-07-2023	200	400	1,5L		1L
Stomp 400SC	10766	146	6,5-8,5	1,1	Vloeistof	Pendimethalin	01-01-2021	200	400	2L		2L
Boxer	10701	N.b.	6	1,012	Vloeistof	Prosulfocarb	01-09-2023	150	400	5L		2,5L
Sencor	14224	N.b.	6-7	1,15	Vloeistof	Metribuzin	01-11-2023	200	400	0,1L		0,05L
Fusilade Max	12591	51,6	4-8	0,935	Vloeistof	Fluazifop-P-butyl	01-01-2020	400	500	2L		1L
Robbester	13797	7 (25°C)	5-8	0,88	Vloeistof	N.b.	N.b.	N.b.	N.b.			1L
Fungiciden:												
Amistar TOP	13197	169-646	5-9	1,11	Vloeistof	Azoxystrobin, Difenoconazool	01-06-2020	200	800	1L		1L
Luna Experience	14777	N.b.	5-8	1,13	Vloeistof	Fluopyram, Tebuconazool	01-09-2020	200	800	0,7L		0,7L
Signum	12630	N.v.t.	4-6	N.v.t.	Granulaat	Boscalid, Pyraclostrobin	01-09-2023	200	400	0,75Kg		0,75Kg
Rudis	12970	100-180	5,5-7,5	1,19	Vloeistof	Prothioconazool	01-07-2023	200	800	0,4L		0,4L
Wetcit	14036				Vloeistof							0,25L
Insecticiden:												
Calypso	12452	N.b.	6,5-8,5	1,19	Vloeistof	Thiacloprid	30-04-2021	200	800	0,25L		0,25L
Primor	5794	N.v.t.	7-11	N.v.t.	Granulaat	Pyrimicarb	01-12-2024	150	400	0,5Kg		0,5Kg
Coragen	13555	N.v.t.	5-9	1,09	Granulaat	Chlorantraniliprole	01-06-2027	200	800	0,175L		0,175L
Wetcit	14036				Vloeistof							0,25L

Lelies	Toelatingsnummer	Viscositeit [mPa.s] (20°C, 100 1/s)	PH	Dichtheid [g/cm3]	Voorkomen	Werkzame stoff(en)	Vervaldatum	Min L/ha water	Max L/ha Water	Etiket (max)	Advies Agrowin	Advies Agrifrim
Herbiciden:												
Chloor IPC	3992	6,7	5,7	0,988	Vloeistof	Chloorprolam	08-01-2020	500	800	2L		2L
Roundup Ultimate	13865	107	4,3	1,3426	Vloeistof	Glyfosaat	01-10-2020	200	400	4,5L		3L
Stomp 400SC	10766	146	6,5-8,5	1,1	Vloeistof	Pendimethalin	01-01-2021	500	500	4L		4L
Dual Gold	12096	128	4-8	1,11	Vloeistof	S-metolachloor	31-07-2021	500	500	1,5L		1L
Bettix SC	11503	0,13-0,19	6,53	1,21	Vloeistof	Melamitron	01-12-2026	200	500	3L		0,5-1,5L
Goltix WG	8629	N.v.t.	8-10	N.v.t.	Granulaat	melamitron	01-09-2026	200	500	0,5Kg		0,5Kg
Goltix SC	12629	156	5,8-6,8	1,2	Vloeistof	Melamitron	01-09-2026	200	500	2L		0,5L
Olie H	6598	18,5	3,5	0,826	Vloeistof	paraffineolie	31-12-2021	150	400	6,25L		4L
Fungiciden:												
Dithane DG NewTec	10318	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb	01-12-2021	150	400	2Kg		2Kg
Collis	12504	19,6	5,7	1,1	Vloeistof	Boscalid, Kresoxim-methyl	31-07-2021	150	400	0,7L		0,5L
Mastana SC	13489	115-146	6,3	1,34	Vloeistof	Mancozeb	01-07-2021	150	400	4L		3L
Penncozeb SC	10274	115-146	6,3	1,34	Vloeistof	Mancozeb	01-07-2021	150	400	4L		3L
Penncozeb DG	10421	N.v.t.	6,5-7,5	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb	01-11-2021	150	400	2Kg		2Kg
Follicur SC	13057	569 20 /s	8-10	1,12	Vloeistof	Tebuconazool	01-12-2025	150	400	0,32L		0,3L
Luna Sensation	14437	N.b.	5-8	1,17	Vloeistof	Fluopyram, Trifloxystrobin	01-09-2021	500	1000	0,8L		0,3L
Luna Experience	14777	N.b.	5-8	1,13	Vloeistof	Fluopyram, Tebuconazool	01-09-2020	150	400	0,6L		0,6L
Milcozeb DG	13586	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb	01-12-2021	150	400	2Kg		2Kg
Follicur 25WG	11765	N.v.t.	8-9	N.v.t.	Granulaat	Tebuconazool	01-12-2025	150	400	0,55Kg		0,5Kg
Bombero	15571	N.b.	5,81	1,07	Vloeistof	Mepanipyrim	30-04-2021	200	400	0,35L		0,35L
Spirit	13168	N.b.	4,3	1,24	Vloeistof	Folpet, Tebuconazool	01-07-2026	200	400	2L		1,5L
Phantom	13562	N.b.	4,3	1,24	Vloeistof	Folpet, Tebuconazool	01-07-2026	200	400	2L		0,25Kg
Flint 50 WG	12289	N.v.t.	8,5-10,5	N.v.t.	Granulaat	Trifloxystrobin	01-09-2021	500	600	0,4Kg		0,25Kg
Rudis	12970	100-180	5,5-7,5	1,19	Vloeistof	Prothioconazool	01-07-2023	360	625	1,25L		0,2L
Insecticiden:												
Sumicidin Super	10211	1,2	4-6	0,9	Vloeistof	Esfenvaleraat	01-12-2020	500	1000	0,4L		0,4L
Sumi-Alpha 2,5 EC	14880	1,2	4-6	0,9	Vloeistof	Esfenvaleraat	01-12-2020	200	400	0,4L		0,4L
Teppski	12757	N.v.t.	8,3	N.v.t.	Granulaat	Fonicamid	01-05-2024	500	1000	0,14Kg		0,14Kg
Gazelle	12809	N.v.t.	8,4-8,6	N.v.t.	Granulaat	Acelamiprid	01-01-2021	500	925	0,25Kg		0,23Kg
Barlard	15792	N.b.	6,5-8,5	1,19	Vloeistof	Thiacloprid	30-04-2021	500	1000	0,25L		0,25L
Calypso	12452	N.b.	6,5-8,5	1,19	Vloeistof	Thiacloprid	30-04-2021	150	400	0,25L		0,25L
Olie H	6598	18,5	3,5	0,826	Vloeistof	Paraffineolie	31-12-2021	150	400	6,25L		6-6,25L
Kompaan	15077	18,5	3,5	0,826	Vloeistof	Paraffineolie	31-12-2021	150	400	6,25L		6-6,25L

Tulpen	Toelatingsnummer	Viscositeit (mPa.s) (20°C, 100 1/s)	pH	Dichtheid (g/cm3)	Voorkomen	Werkzame stof(fen)	Vervaldatum	Min L/ha water	Max L/ha Water	Etiket (max)	Advies Agrowin	Advies Agrifrim
Herbiciden:												
Asulam	11078	N.b.	7-8	1,204	Vloeistof	Asulam	-	-	-	2L		1L
Dual Gold	12096	128	4-8	1,11	Vloeistof	S-metolachloor	31-07-2021	500	500	1,5L		1L
Chloor IPC	13992	6,7	5,7	0,988	Vloeistof	Chloorproflam	08-01-2020	500	800	2L		2L
Roundup Ultimate	13865	107	4,3	1,3426	Vloeistof	Glyfosaat	01-10-2020	200	400	4,5L		3L
Stomp 400SC	10766	146	6,5-8,5	1,1	Vloeistof	Pendimethalin	01-01-2021	500	500	4L		2L
Wing P	14881	28	6-8	1,08	Vloeistof	Dimethenamide-P, Pendimethalin	01-04-2020	500	500	3,5L		3,5L
Rudis	12970	100-180	5,5-7,5	1,19	Vloeistof	Prothioconazool	01-07-2023	360	625	1,25L		1L
Fungiciden:												
Rudis	12970	100-180	5,5-7,5	1,19	Vloeistof	Prothioconazool	01-07-2023	360	625	1,25L		0,2L
Dithane DG NewTec	10318	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb	01-12-2021	150	400	2Kg		2Kg
Collis	12504	19,6	5-7	1,1	Vloeistof	Boscalid, Kresoxim-methyl	31-07-2021	150	400	0,7L		0,5L
Milcozeb DG	13586	N.v.t.	N.b.	N.v.t.	Granulaat	Mancozeb	01-12-2021	150	400	2Kg		2Kg
Collis	12504	19,6	5-7	1,1	Vloeistof	Boscalid, Kresoxim-methyl	31-07-2021	150	400	0,7L		0,5L
Folicur SC	13057	569 20 /s	8-10	1,12	Vloeistof	Tebuconazool	01-12-2025	150	400	0,32L		0,32L
Folicur 25WG	11765	N.v.t.	8-9	N.v.t.	Granulaat	Tebuconazool	01-12-2025	150	400	0,55Kg		0,55Kg
Luna Experience	14777	N.b.	5-8	1,13	Vloeistof	Fluopyram, Tebuconazool	01-09-2021	150	400	0,6L		0,6L
Luna Sensation	14437	N.b.	5-8	1,17	Vloeistof	Fluopyram, Trifloxystrobin	01-09-2021	500	1000	0,8L		0,3L
Penncozeb SC	10274	115-146	6,3	1,34	Vloeistof	Mancozeb	01-07-2021	150	400	4L		3L
Rovral Aquaflo	8928											0,5L
Mastana SC	13489	115-146	6,3	1,34	Vloeistof	Mancozeb	01-07-2021	150	400	4L		3L
Insecticiden:												
Sumicidin Super	10211	1,2	4-6	0,9	Vloeistof	Esfenvaleraat	01-12-2020	500	1000	0,4L		0,4L
Sumi-Alpha 2,5 EC	14880	1,2	4-6	0,9	Vloeistof	Esfenvaleraat	01-12-2020	200	400	0,4L		0,4L
Teppeki	12757	N.v.t.	8,3	N.v.t.	Granulaat	Flonicamid	01-05-2024	500	1000	0,14Kg		0,14Kg
Gazelle	12809	N.v.t.	8,4-8,6	N.v.t.	Granulaat	Acetamiprid	01-01-2021	500	925	0,25Kg		0,23Kg
Batavia	15615	N.b.	4-5	1,08	Vloeistof	Spirotetramat	30-04-2025	150	400	0,75L		0,75L
Movento	13404	1300 7,5 /s	4-6	0,98	Vloeistof	Spirotetramat	30-04-2025	1000	1000	0,5L		0,4L
Barriard	15792	N.b.	6,5-8,5	1,19	Vloeistof	Thiacloprid	30-04-2021	500	1000	0,25L		0,25L
Karate Zoon	12698	113	4-8	1,057	vloeistof	Lambda-cyhalothrin	01-10-2021	150	400	0,05L		0,05L
Ninja	14455	113	4-8	1,057	Vloeistof	Lambda-cyhalothrin	01-10-2021	150	400	0,05L		0,05L

Mais	Toelatingsnummer	Viscositeit (mPas) [20°C, 100 1/s]	pH	Dichtheid (g/cm3)	Voorkomen	Werkzame stoff(en)	Vervaldatum	Min L/ha water	Max L/ha Water	Etiket (max)	Advies Agrowin	Advies Agrifirm	Advies WPA
Herbiciden:													
Banvel 4S	11291	9,21	5-9	1,167	Vloeistof	Dicamba	01-03-2024	200	400	0,6L	0,25L		
Calaris	12878	225-383	2-5	1,1	Vloeistof	Mesotrione, Terbuthylazina	01-01-2020	200	300	1,5L	1L	1L	1L
Callisto	12204	1.990	2-6	1,09	Vloeistof	mesotrione	01-10-2020	200	400	1,5L	1L		
Capreno	15043	120-200	2,4-3,2	1,22	Vloeistof	Tembolone, Thiencaabazon-methyl	30-04-2025	150	400	0,29L	0,2L		
Casper	13589	N.v.t.	6-10	N.v.t.	Granulaat	Dicamba, Prosulfuron	01-05-2020	200	400	0,3Kg	0,1Kg		
Frontier Optima	12283	43,6	2-4	1,13	Vloeistof	dimethenamide-P	31-10-2020	200	400	1,4L	0,8L	1-1,4L	0,8L
Kart	13290	109 (40°C)	6,2	0,991	Vloeistof	Florasulam, Fluroxypyr-nepyl	01-01-2020	100	400	1,2L	0,3L	0,5L	0,3L
Laudis	13287	112 (40°C)	3-5	1,02	Vloeistof	Tembolone	30-04-2025	100	400	2,25L	1,5L	1-1,5L	
Laudis WG	13514	N.v.t.	3-5	N.v.t.	Granulaat	Tembolone	30-04-2025	100	400	0,5Kg	0,2Kg		0,2Kg
Merlin	11894	N.v.t.	4-6	N.v.t.	Granulaat	Isoxaflutool	31-07-2020	200	400	0,13Kg	0,08Kg		
Millagro 40	14675	68	5,2	0,962	Vloeistof	Nicosulfuron	01-03-2022	200	400	1L	0,75L		0,75L
Monsoon active	15141	0,233	6-7,5	0,98	Vloeistof	Foransulfuron, Thiencaabazon-methyl	31-07-2020	150	400	1,5L	0,75L		0,75L
Peak	13587	N.v.t.	5-8	N.v.t.	Granulaat	Prosulfuron	01-05-2020	200	400	0,02Kg	0,01kg		
Samson Extra 6% OD	12987	78-515 (40°C)	5,52	0,9776	Vloeistof	Nicosulfuron	01-03-2024	200	400	0,67L	0,5L	0,2-0,5L	0,2L
Starane Top	14706	28,2 (40°C)	4,58	1,05	Vloeistof	Fluroxypyr-nepyl	31-12-2022	200	400	0,6L	0,3L		0,3L
Wing P	14881	28	6-8	1,08	Vloeistof	Dimethenamide-P, Pendimethalin	01-04-2020	100	400	4L	4L		3L
Glyphogan Allround	15161	65	4,8	1,166	Vloeistof	Glyfosaat	01-01-2021	200	400	6L		4L	
Arat	14794	N.v.t.	6-8	N.v.t.	Granulaat	Dicamba, Triflorsulfuron	31-12-2022	150	400	0,2Kg			0,2Kg
Wetcat	14036				Vloeibaar						0,25L		
Fungicide:													
Retengo Plus	14454	193	6-8	1,06	Vloeistof	Epoxiconazole, Pyraclostrobin	30-04-2020	200	400	1,5L	1,5L		
Insecticide:													
Coragen	13555	N.v.t.	5-9	1,09	Granulaat	Chlorantraniliprole	01-06-2027	200	800	0,125L	0,25L		

Bijlage 4: Spuitschema snijmais Agrifirm

Goederenontvanger: Oosterveld VOF (Verl. Hoogeveen, Vaart 80 Zwinderen)									
Mais: 10 ha Snijmais									
Schema	Middel of combinatie			Doel bespuiting: Onkruid					
A	Glyphogan Allround + Wetcit			Max. dosering	Max. # toepassen	Totaal ltr/ha	Min. interval (in dagen)	Veiligheids termijn (in dagen)	Overig
	Frequentie	Dosering/ha	Middel	Totaal					
	1x	4 Liter	Glyphogan Allround (15161N)	40 Liter					
		0,25 Liter	Wetcit (14036N)	2,5 Liter					
Moment van toepassen: Enkele dagen voor groundbewerking.				Aandachtspunt: Altijd uitvoeren, ook bij zeer kleine onkruiden. Schoon beginnen. Wetcit 0,1%					

Schema	Middel of combinatie			Doel bespuiting: Onkruid					
A1	Frontier na zaai (advies bij gladvingergras)			Max. dosering	Max. # toepassen	Totaal ltr/ha	Min. interval (in dagen)	Veiligheids termijn (in dagen)	Overig
	Frequentie	Dosering/ha	Middel	Totaal					
	1x	1,4 Liter	Frontier Optima (12283N)	14 Liter					
Moment van toepassen:				Aandachtspunt:					

Schema	Middel of combinatie			Doel bespuiting: Overig					
B	Top Trace Borium			Max. dosering	Max. # toepassen	Totaal ltr/ha	Min. interval (in dagen)	Veiligheids termijn (in dagen)	Overig
	Frequentie	Dosering/ha	Middel	Totaal					
	1x	3 Liter	Top Trace Borium	30 Liter					
Moment van toepassen: Toevoegen aan onkruidmiddel.				Aandachtspunt:					

Agrifirm staat voor goed kwalitatief advies, het (uiteindelijk) resultaat is echter afhankelijk van de door u verstrekte informatie en factoren die buiten Agrifirm vallen. Agrifirm is niet verantwoordelijk voor eventuele schade. NB: gebruik gewasbeschermingsmiddelen veilig. Lees voor gebruik altijd het etiket en de productinformatie. Ter informatie: de algemene leveringsvoorwaarden van Agrifirm NWE BV zijn van toepassing op de door Agrifirm verrichte diensten.

Agrifirm: Hulst, Peter

Better Together

agrifirm

21-01-2020, pagina 10 van 47

Schema	Middel of combinatie			Doel bespuiting: Onkruid					
D	Kart naspuiten								
Frequentie	Dosering/ha	Middel	Totaal	Max. dosering	Max. # toepassen	Totaal ltr/ha	Min. interval (in dagen)	Veiligheids termijn (in dagen)	Overig
1x	0,5 Liter	Kart (13290N)	5 Liter						
Moment van toepassen:				Aandachtspunt:					

Schema	Middel of combinatie			Doel bespuiting: Ziekten, plagen, bladvoeding					
G	Retengo Plus			Max. dosering	Max. # toepassen	Totaal ltr/ha	Min. interval (in dagen)	Veiligheids termijn (in dagen)	Overig
Frequentie	Dosering/ha	Middel	Totaal						
1x	1,5 Liter	Retengo Plus(t) (14454N)	15 Liter						
Moment van toepassen: Rond verschijnen vlagblad tot uiterlijk voor het in pluim komen. Tot BBCH 51. Praktisch gezien tussen 8 en 22 juli.				Aandachtspunt: Tot BBCH 51 = t/m opening vlagblad					

Agrifirm staat voor goed kwalitatief advies; het (uiteindelijke) resultaat is echter afhankelijk van de door u verstrekte informatie en factoren die buiten Agrifirm vallen. Agrifirm is niet verantwoordelijk voor eventuele schade. NB: gebruik gewasbeschermingsmiddelen veilig. Lees voor gebruik altijd het etiket en de productinformatie. Ter informatie: de algemene leveringsvoorwaarden van Agrifirm NWE BV zijn van toepassing op de door Agrifirm verrichte diensten.

Agrifirm: Hulst, Peter