

DIRECTZAAI in het Oldambt

Duurzaamheid van een directzaai systeem in een
extensief bouwplan



DIRECTZAAI in het Oldambt

Duurzaamheid van een directzaai systeem in een extensief bouwplan

Opdrachtgever: Productschap Akkerbouw

Auteur: Arjan Hofstee
Jaap van 't Westeinde

Rapportnummer: 120

Projectnummer: 103

Onderzoekslocatie: SPNA locatie Ebelsheerd

Datum: december 2013

SPNA

Locatie Kollumerwaard

Hooge Zuidwal 1
9853 TJ Munnekezijl

Locatie Ebelsheerd

Hoofdweg 26
9687 PL Nieuw Beerta

Telefoon +31(0)594-688615

Fax +31(0)594-688460

Internet www.spna.nl

E-mail info@spna.nl

BTW nr. NL.003073890.B.01

KvK 41009862

Rabobank 31.60.20.850

IBAN NL79RABO316020850

BIC RABONL2U

Samenvatting

Het onderzoek naar directzaai is een project dat gestart is in 2003 op SPNA locatie Ebelsheerd. In 2007 is het project uitgebreid met akkerbouwers uit de omgeving, Zo kwam het totaal op 11 onderzoekslocaties. Door de jaren heen zijn er waarnemingen uitgevoerd en opbrengsten bepaald.

Op te merken is dat directzaai over alle jaren niet de opbrengst heeft behaald als de andere methoden. De verschillen waren niet elk jaar even groot, soms scheelt het een paar honderd kilo maar dit kan op lopen tot een paar ton tarwe.

In het afsluitende jaar van het onderzoek naar directzaai, zijn er extra proeven aangelegd op Ebelsheerd. Het gaat hier om onderzoek naar onkruidbestrijding, ziektebestrijding, groeiregulatie en bemesting, in relatie met de grondbewerking. Uitkomsten van deze onderzoeken zijn hoopgevend, vooral voor het mulch principe. Uit de onkruidbestrijdingproef zijn helaas niet de gegevens gekomen zoals werd gehoopt. In het jaar 2012/2013 was namelijk de duistdruk (*Alopecurus myosuroides*) zeer laag. In het Oldambt is dit overigens wel een groot probleem. Verschillen in de onkruidproef liggen vooral op breedbladige onkruiden. Directzaai had de hoogste onkruiddruk.

Uit de ziektebestrijdingproef kwamen juist hele brede uitkomsten naar voren. Zo had gangbaar het meeste last van Septoria (*Septoria tritici*), directzaai van DTR (*Pyrenophora tritici-repentis*). Het systeem mulch scoorde hierin gemiddeld.

In het onderzoek naar groeiregulatie zijn verschillende strategieën getest. Over het algemeen blijft tarwe op directzaai korter. Zal het dan ook misschien met minder groeiregulatie toe kunnen? Directzaai is ook in het seizoen 2012/2013 weer korter gebleken. Gangbaar en mulch deden niet voor elkaar onder.

In de proef naar bemesting zijn drie strategieën getest. De uitkomsten hiervan verschillen niet significant. Het idee achter deze proef is, dat op directzaai een beter bodemleven moet heersen. Dit omdat de grond zoveel mogelijk met rust gelaten wordt. Uit bodemonderzoeken blijkt, dat de grond op directzaai meer nutriënten bevat. Het bodemleven is ook onderzocht in mei 2013. Wat naar voren kwam is een veel hogere hoeveelheid regenwormen op directzaai. Directzaai had juist een negatief resultaat op het overige bodemleven ten op zichte van gangbaar en mulch. Mulch komt uit dit onderzoek als beste alternatief naar voren. Verder zijn er nog 2 zaaimachines getest, namelijk een Claydon Hybrid drill en de Amazone Primera. Hier zijn echter geen grote verschillen in aangetoond.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	5
1.1	Probleemstelling.....	5
1.2	Doelstelling	5
1.3	Onderzoeksvragen	6
2	Proefaanleg en objecten.....	7
2.1	Onkruid.....	7
2.2	Ziektebestrijding.....	8
2.3	Groei regulatie	8
2.4	Bemesting	9
2.5	Bodem.....	9
2.6	Onderzoek naar zaai techniek.....	10
2.6.1	Claydon Hybrid.....	10
2.6.2	Amazone Primera.....	11
3	Resultaten.....	12
3.1	Opbrengst vanaf 2003	12
3.2	Bodemleven	13
3.3	Minerale samenstelling	17
3.4	Onkruidbestrijding	18
3.5	Ziektebestrijding.....	19
3.6	Groei regulatie	19
3.7	Bemesting.....	20
3.8	Zaai techniek.....	20
4	Conclusie.....	21
Bijlage 1:	Proefveldschema.....	22
Bijlage 2:	Ziektebeoordelingsschalen.....	23

I. Inleiding

Directzaai is een onderzoek dat gestart is in 2003. Het onderzoek richt zich op de grondbewerking in een extensief bouwplan in het Oldambt. Het Oldambt kenmerkt zich door haar zware kleigronden en dat er veel tarwe op tarwe wordt verbouwd. De klei laat zich lastig bewerken. Dit komt door het lage kalkgehalte in samenwerking met een hoog lutum gehalte van de grond. Akkerbouwers in dit gebied maken hierdoor hoge bewerkingskosten. Het land moet namelijk eerst geploegd worden en daarna één of twee keer bewerkt worden met een rotorkoep. Hierna ligt het land fijn en vlak genoeg zodat er tarwe in gezaaid kan worden met een rotorkoep zaai combinatie.

Het project directzaai richt zich op het directzaai in dit gebied. Dit betekent, dat er geen grondbewerking wordt uitgevoerd op deze percelen. Directzaai is een methode van inzaaien zonder dat het land wordt bewerkt. Voor dit gebied betekent het, dat de wintertarwe wordt gezaaid in de oude stoppel.

Naast gangbaar (ploegen) en directzaai is ook mulch (cultiveren) meegenomen in de proeven op Ebelsheerd. mulch is dat het land oppervlakkig wordt bewerkt tot een diepte van ongeveer 8-10 cm. Dit wordt gedaan met een cultivator. Deze vorm van grondbewerking is meegenomen omdat directzaai niet altijd de beste optie bleek te zijn. Bijvoorbeeld doordat bij een natte herfst, de geultjes die getrokken werden door de directzaaimachine dicht slempten en het zaad hierin verrotte.

I.1 Probleemstelling

Het onderzoek wordt in opdracht van SPNA (proefboerderij Ebelsheerd) uitgevoerd. Dit onderzoek heeft betrekking op directzaai en minimum-tillage. Het probleem ontstond rond het jaar 2000, toen de tarweprijzen erg laag waren. Wintertarwe wordt veel verbouwd in het gebied. Dit gebied wordt het Oldambt genoemd en staat bekend als de graanschuur van Nederland. Om kosten te besparen, werd toen bedacht, om de grondbewerking te verminderen. Tegenwoordig draait het vooral om duurzaamheid, brandstofbesparing, waterberging, bodemleven en verlaging van de arbeidsdruk in de drukke periode van de herfst. Grootste probleem is, dat hierdoor mogelijk de opbrengst achter blijft en meer ziektes voorkomen in het gewas. Het probleem is nu, dat er verschillende varianten zijn van minimale grondbewerking (niet-kerende en directzaai). De vraag is, of het voor een standaardbedrijf interessant is om over te stappen van de oude traditionele manier op een nieuwe manier van grondbewerking.

I.2 Doelstelling

De doelstelling van dit project is om de effecten op lange termijn op opbrengsten en bodemkwaliteit van een no-tillage teeltsysteem ten opzichte van een gangbaar teeltsysteem te onderzoeken. Onder bodemkwaliteit verstaat SPNA de structuur van de bodem (inclusief poriën), de beschikbaarheid van micro- en macronutriënten en bodemleven (schimmels, bacteriën en regenwormen).

1.3 Onderzoeksvragen

1. Wat is de invloed van no-tillage op de opbrengsten in een Oldambster bouwplan (wintertarwe – koolzaad)?
2. Wat is de invloed van no-tillage op de bodemkwaliteit op lange termijn?
3. Welke maatregelen kunnen genomen worden om het no-tillage systeem in het Oldambt te verbeteren?
4. Hoe ontwikkelen onkruid- en ziektedruk in een systeem met no-tillage?
5. Is er (positief) effect op de productkwaliteit door no-tillage?
6. Zou het no-tillage teeltsysteem een antwoord kunnen zijn op de klimaatsverandering (waterbergend vermogen en droogtegevoeligheid)?

2 Proefaanleg en objecten

Toen het project startte in 2003, werd alleen op proefboerderij Ebelsheerd geëxperimenteerd met directzaai. Na een aantal jaren met wisselende resultaten, is er besloten om het project uit te breiden. Daarom waren er in 2007 elf locaties waar geëxperimenteerd werd met directzaai. Aan het einde van het project waren er nog vijf locaties, waaronder Ebelsheerd. Op Ebelsheerd is de proef uitgebreid met mulch (cultiveren).

De proefopzet was als volgt. Op de externe locaties werd een perceel van vijf hectare gesplitst in twee percelen. Op de ene helft werd de bodem op directzaai beboerd, de andere helft op de gangbare (ploegen) manier van grond bewerken. De vier overgebleven externe locaties kunnen onderling gezien worden als herhalingen. Zo kunnen deze gegevens met een statistiekprogramma nader worden geanalyseerd.

Op het proefveld zijn 4 proeven aangelegd in herhalingen (zie bijlage 2). Dit zijn proeven met onkruidbestrijding, fungiciden (schimmels), groeiregulatie en bemesting. Deze proeven liggen in 6 herhalingen. Deze gegevens die hieruit voort komen, zijn gebruikt om tot antwoorden te komen van de genoemde subvragen. Omdat de proef in drie herhalingen is opgenomen, kunnen ook deze gegevens met Genstat (statistiekprogramma) geanalyseerd worden.

Verder is er op Ebelsheerd nog een proef aangelegd met twee verschillende zaaimachines voor directzaai, namelijk een Amazone en een Claydon. Het verschil in de zaaimachines zit vooral in het feit, dat de Amazone een zaaimachine is voor directzaai en de Claydon voor strip-tillage. Bij strip-tillage wordt de grond iets meer bewerkt dan bij directzaai. Beide zaaimachines werken met een systeem zonder voorbereiding van de grond. Het zaad wordt rechtstreeks in de stoppel gezaaid. Ook deze proef is in meerdere herhalingen aangelegd.

Om tot antwoorden te komen, is er ook gebruik gemaakt van deskresearch. Er is veel literatuur over dit onderwerp te vinden, bijvoorbeeld op internet. Vaak moet de informatie wel iets toegespitst worden op deze regio, het Oldambt. Het Oldambt kenmerkt zich door de zware kleigronden. Verder moet er rekening gehouden worden, dat in Nederland een zeeklimaat heerst. Dit betekent, dat er het hele jaar door veel neerslag valt. In een landklimaat heeft het systeem veel meer voordelen, doordat het vocht vast wordt gehouden en erosie tegen wordt gegaan. Dit zijn echter geen problemen in het Oldambt.

2.1 Onkruid

het onderzoek naar onkruidbestrijding is vooral gericht op de duistproblematiek in het Oldambt. Resistentie tegen de spuitmiddelen die worden toegepast, ligt op de loer. Vandaar dat er op meerdere manieren gekeken wordt, hoe dit probleem aan te pakken. Wellicht dat de groundbewerking hierin doorslaggevend kan zijn. In tabel I worden de objecten weergegeven.

Op de gangbare methode wordt de klei eind augustus of begin september geploegd. Wanneer het land geploegd is, wordt de grond direct bewerkt met een rotorkoep. Zo wordt er een vals zaaibed gecreëerd voor de duist. Deze wordt ongeveer een week voor het zaaien afgebrand met Glyphosaat

Het zelfde geldt voor het mulch systeem. Eind augustus wordt de hoofdbewerking uitgevoerd, waar ook een week voor het zaaien de duist wordt afgebrand met Glyfosaat. Bij directzaai is dit lastiger. Er wordt immers niks aan de grond gedaan. Zo wordt er geen vals zaaibed gecreëerd, maar is het wel verstandig om opslag en ander onkruid af te branden een week voor het zaaien. Naast dat met Glyfosaat de duist wordt bestreden, is dit ook essentieel om wortelonkruiden op te ruimen. Zo wordt er, ook in de proef, begonnen met een schone lei.

Tabel 1: Objecten en toepassingen onkruidbestrijding

object	omschrijving	T1 (19-10-2012)	T2 (09-11-2012)	T3 (17-04-2013)	T4 (07-06-2013)
A	onbehandeld	-	-	-	-
B	Herold/ Atlantis	0,6 l/ha Herold	-	0,5 kg/ha Atlantis	-
C	Atlantis/ groeistoffen	-	0,5 kg/ha Atlantis	-	1,5 l/ha Primstar 1,5 l/ha Verigal D
D	Herold/ Atlantis	0,6 l/ha Herold	0,5 kg/ha Atlantis	-	-
E	Herold/ Atlantis/ Capri Twin	0,6 l/ha Herold	-	0,5 kg/ha Atlantis 0,2 kg/ha Capri Twin	-
F	Herold/ Atlantis/ groeistoffen	0,6 l/ha Herold	-	0,5 kg/ha Atlantis	1,5 l/ha Primstar 1,5 l/ha Verigal D

2.2 Ziektebestrijding

In de proef met ziektebestrijding zijn 6 strategieën getoetst op de verschillende bewerkingsmethoden (objecten A t/m F). Het object A is onbehandeld. Dit is de nulstandaard om het effect van de andere objecten aan te toetsen. De objecten B, C en D zijn tweevoudige bespuitingsstrategieën. Het verschil tussen de objecten zit hem in het behandelingstijdstip en middelenkeuze. De objecten E en F zijn beide drievoudige bespuitingen. De middelen zijn het zelfde alleen de dosering verschilt tussen de objecten. In tabel 2 worden de objecten en toepassingen weergegeven.

Tabel 2: Objecten en toepassingen ziektebestrijding

object	omschrijving	T1 (21-05-2013)	T2 (10-06-2013)	T3 (01-07-2013)
A	onbehandeld	-	-	-
B	T1 + T2	1,5 l/ha Opus Team	1 l/ha Aviator	-
C	T2 + T3	-	1 l/ha Aviator	1 l/ha Prosaro
D	T1 + T3	1,5 l/ha Opus Team	-	1 l/ha Prosaro
E	T1 + T2 + T3	1,5 l/ha Opus Team	1 l/ha Aviator	1 l/ha Prosaro
F	2/3 T1+T2+T3	1 l/ha Opus Team	0,75 l/ha Aviator	0,75 l/ha Prosaro

2.3 Groeiregulatie

In het onderzoek naar groeiregulatie worden drie verschillende strategieën getoetst op de verschillende methodes van grondbewerking. De verwachting bij aanvang van de proef was, dat directzaai (no-till) minder groeiregulatie nodig zal hebben, omdat uit praktijkervaringen gebleken is, dat deze vorm van grondbewerking een korter graangewas tot gevolg heeft. De verschillende strategieën zijn verwerkt in drie objecten, namelijk object A met geen groeiregulatie, object B met

minimale groeiregulatie (alleen CeCeCe) en object C met veel groeiregulatie (CeCeCe + Moddus). In tabel 3 worden de objecten en toepassingen weergegeven.

Tabel 3: Objecten en toepassingen groeiregulatie

object	omschrijving	T1 (16-05-2013)	T2 (27-05-2013)
A	onbehandeld		
B	1 bespuiting	1 l/ha CeCeCe	
C	2 bespuitingen	1 l/ha CeCeCe + 0,2 l/ha Moddus	0,5 l/ha CeCeCe

2.4 Bemesting

In de proef bemesting lagen drie objecten Het eerste object is als praktijk, zoals het in het verleden altijd bemest is. Hierbij is gemiddelde stikstof voorraad van de drie systemen aangevuld tot 160 kg N bij de eerste bespuiting. In object B is de bodemvoorraad per methode aangevuld tot 160 kg N bij de eerste gift. Het object C is hetzelfde als A, maar met een extra bespuiting met 100 liter NTS over de stoppel.

Tabel 4: Objecten en toepassingen bemesting

object	toelichting	T1 (01-09-2013)	T2 (14-02-2013)	T3 (27-02-2013)
		toepassing	toepassing	toepassing
A	praktijk		283 l/ha NTS	200 l/ha NTS
B gangbaar	N-mineraal		343 l/ha NTS	200 l/ha NTS
B mulch			263 l/ha NTS	200 l/ha NTS
B direct			251 l/ha NTS	200 l/ha NTS
C	extra stoppelbemesting	100 l/ha NTS	283 l/ha NTS	200 l/ha NTS

2.5 Bodem

Ook is er onderzoek gedaan naar het bodemleven tussen de verschillende objecten. Hiervoor zijn grondmonsters gestoken, in drie varianten. Namelijk een variant voor chemisch, biologische samenstelling en een regenwormen telling. De chemische monsters zijn gestoken met een normale steekpen. Zo wordt er ongeveer 500 ml grond gestoken verdeelt over het perceel. Dit is gebeurt door ongeveer 10 keer te steken op een diepte van 25 cm (bouwvoor diepte). Van al deze monsters gestoken grond is een mengmonster gemaakt, deze zijn opgestuurd. Deze monsters zijn onderzocht door Altic, de gegevens zijn verwerkt met Excel. De biologische monsters zijn onderzocht door Koch eurolab. Deze monsters zijn genomen met een grondboor. Geld ongeveer het zelfde als voor de chemische monsters. Ook hier zijn er ongeveer 10 boringen uitgevoerd over het perceel met een diepte van 25 cm. Zo is er ongeveer drie liter grond verzameld over het hele perceel. Ook deze gegevens zijn bewerkt met Excel tot overzichtelijke tabellen, met de verschillen tussen de groundbewerkingsmethoden. De derde beoordeling is op regenwormen. Deze monsters zijn gestoken met een kubus. Dit is de Europese aangeschreven methode om regenwormen te tellen. De kubus heeft een afmeting van 25x25x25. Deze kubus is in de grond gedrukt en later met een schep los gestoken. De gestoken grond is onderzocht op de locatie Ebelsheerd. De hoeveelheid gestoken

grond is bepaald en hiermee is het omgerekend naar hectares. Deze tellingen zijn gedaan in mei 2013. Volgens het Louis Bolk instituut was dit een goed moment om regenwormtelling uit te voeren. Het is namelijk midden in het groeiseizoen. De bakken zijn per herhaling gestoken. Dit zodat de grond niet te lang zal staan en de kans op uitdrogen groter zal worden. De wormen zijn geteld per herhaling, zodat ook deze gegevens met een statistiek programma (Genstat 12.1) konden worden geanalyseerd.

2.6 Onderzoek naar zaatechniek

Naast het onderzoek naar de verschillen in onkruidbestrijding, ziektebestrijding, groeiregulatie en bemesting is er in het seizoen 2012/2013 tevens een demo aangelegd met twee verschillende soorten directzaaimachines. Namelijk de Claydon Hybrid en de Amzone Primera. Deze laatste heeft tevens elk jaar de stroken van directzaai gezaaid.

2.6.1 Claydon Hybrid

De Claydon Hybrid is een machine afkomstig uit Engeland. Het is een interessante nieuwe verschijning op het gebied van zaaimachines op het vaste land van Europa. De machine wordt gebouwd in het oosten van Engeland, door akkerbouwer Jeff Claydon, die de machine zelf heeft ontwikkeld. Het oosten van Engeland kenmerkt zich, net als het Oldambt, door zware kleigronden. Hierop moest een machine ontwikkeld worden, die met deze grond om kan gaan.

De machine werkt op basis van strip till. Hier wordt alleen de grond bewerkt waar in gezaaid wordt, dit betekent dat tussen de zaairijen de grond onberoerd blijft. Hiermee maakt de Claydon gebruik van de voordelen van directzaai.



Figuur 6: De Claydon Hybrid drill, hier op de zware Oldambster klei.

Als eerst wordt er een massieve tand door de grond getrokken. Deze zorgt voor een drainagegeul. Deze tand is in hoogte te verstellen, om de optimale diepte onder de gegeven zaaiomstandigheden in te stellen. In deze geul kan een overvloed aan water wegstromen. In het seizoen groeit het gewas met de wortels in deze kanalen, hierdoor kan bij een tekort in het groeiseizoen het gewas hier zijn vocht uit krijgen. Na de massieve tand volgt een ganzenvoet waaraan de zaai pijpen zijn gemonteerd. Het zaad wordt over een breedte van 18 cm achter de ganzenvoet gestrooid. De zaai afstand van de Claydon is 30 cm. Dit betekent, dat tussen de stroken, 12 cm onbeteeld blijft. Na de ganzenvoetbeitels volgen nog een aantal peddels. Deze peddels zorgen er voor dat het zaad goed onder de grond komt te liggen. Dit gebeurt vooral wanneer er hogere snelheden worden gerealiseerd. De peddels kunnen ook vervangen worden door verende tanden.

2.6.2 Amazone Primera

De amazone Primera is de bekende zaaimachine van het project. Met deze zaaimachine is reeds in 2003 begonnen met het zaaien van de stroken. Dit was op dat moment de meest geschikte machine, voor de zware Oldambster klei.

In figuur 8 wordt de machine afgebeeld in werking op de Ebelsheerd. Met de Amazone zijn over het algemeen goede resultaten behaald. Deze machine werkt als volgt, elke zaai pijp is bevestigd aan een stekend kouter. Dit kouter trekt een oppervlakkig geultje, waarin het zaad wordt gedeponeerd. De geultjes met het zaad worden vervolgens door een zaadeg dicht gestreken. De zaai afstand van de Amazone is 19 cm. Dit wijkt af van traditionele zaaimachines, die veelal een afstand van 12,5 of 15 cm hebben.



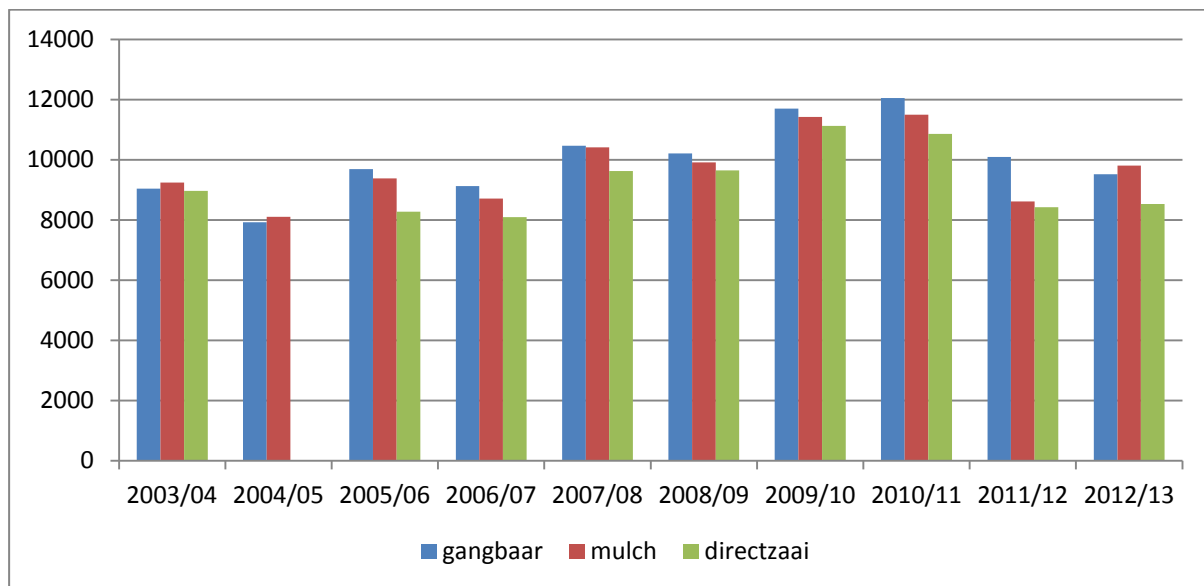
Figuur 8: De Amazone Primera op zware Oldambster klei.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek naar directzaai in het Oldambt weergegeven.

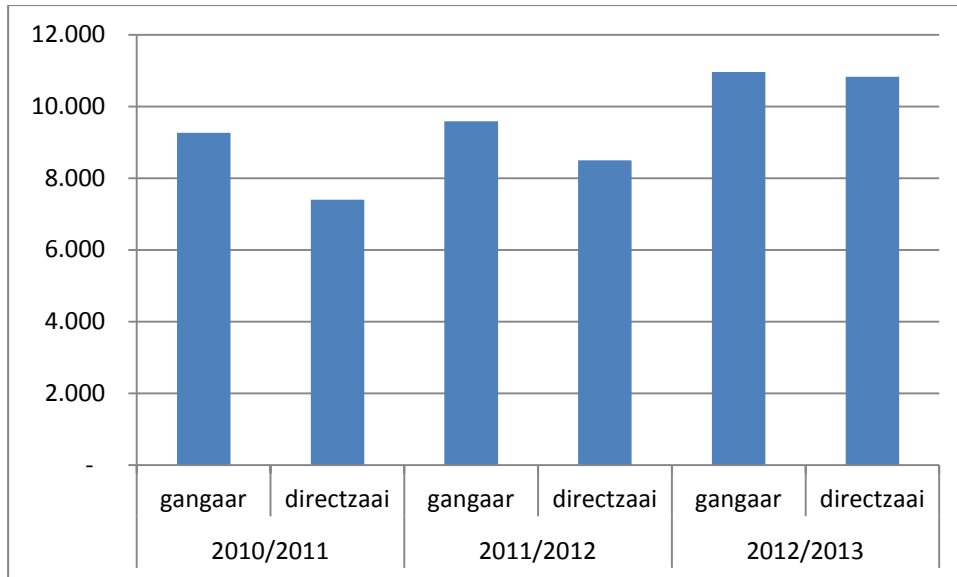
3.1 Opbrengst vanaf 2003

Hieronder, in figuur 13, worden de resultaten weergegeven van de behaalde opbrengsten vanaf 2003.



Figuur 13: Opbrengsten project directzaai Ebelsheerd.

In het bovenstaande figuur worden de opbrengsten afgebeeld van de proef directzaai door de jaren heen. Een trend in de grafiek is dat directzaai alle jaren lager heeft gescoord dan de andere methoden. Na het eerste jaar stemde er grote tevredenheid over de opbrengsten, er waren namelijk geen grote verschillen. Mulch had de hoogste opbrengst, gevolgd door gangbaar en de variant directzaai scoorde het laagst. Het jaar erop was sprake van een natte herfst. De stroken directzaai mislukten dat seizoen, doordat het zaad verrotte in de getrokken geultjes van de zaaimachine. De jaren daarop groeiden de opbrengsten met als top in het seizoen 2010/2011 met 12 ton voor gangbaar. De laatste twee jaar zijn de opbrengsten weer gedaald. De verschillen blijven wel ongeveer gelijk, wanneer gangbaar een hoge opbrengst scoort doet directzaai dat ook. Wat is opgevallen door de jaren heen, is het compenserend vermogen van tarwe. Zo heeft directzaai vaak een slechte stand gekend, maar toch niet ver onder hoeven doen qua opbrengst.

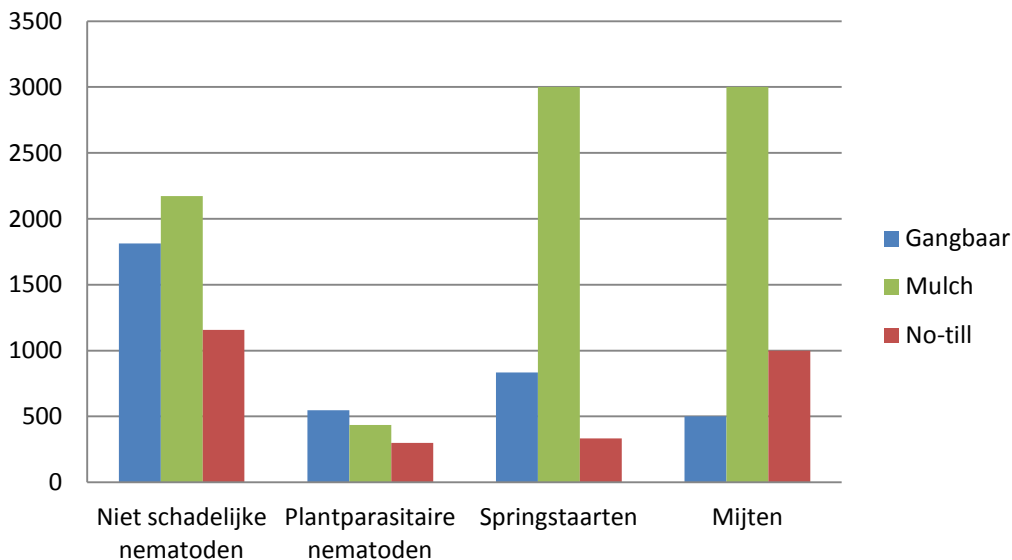


Figuur 14: Opbrengsten gangbaar en directzaai telers.

Afgebeeld in figuur 14 zijn de opbrengsten van de telers van de afgelopen 3 seizoenen. Bij de telers heeft nog een stijging van de opbrengst plaats gevonden. Wat wel waargenomen kan worden is dat directzaai elk jaar achter bleef, met het grootste verschil in 2010/2011. In het seizoen 2012/2013 is directzaai goed uitgedaan bij de telers. Hier gaat het om een opbrengstverschil van een 300 kilo.

3.2 Bodemleven

In dit subhoofdstuk worden de veranderingen in de bodem in beeld gebracht. De stroken zijn tien jaar lang volgens de beschreven methodes bewerkt.



Figuur 15: Bodemleven 2013

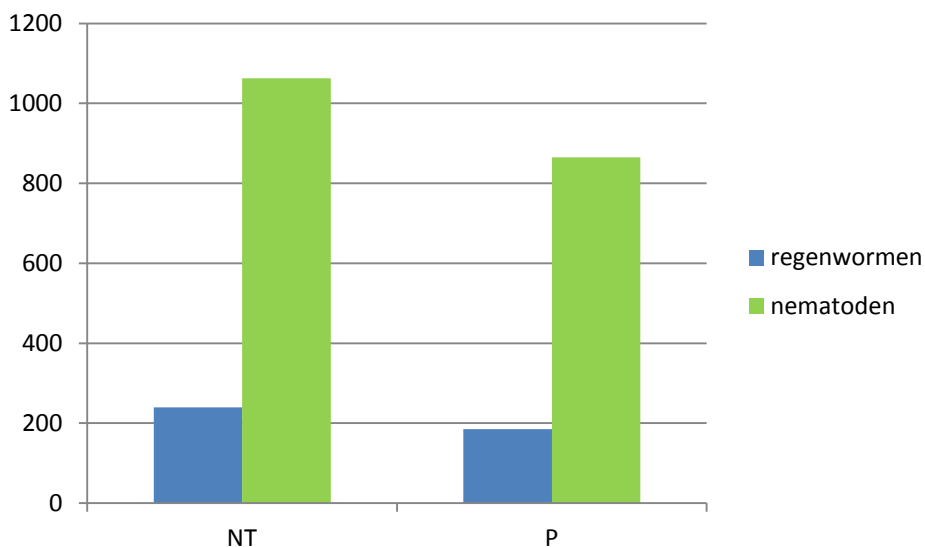
Naar mate de jaren vorderen komt er een negatief verschil bij het kleine bodemleven op directzaai, ten opzichte van de andere bewerkingsmethoden. Mogelijke oorzaak zou kunnen zijn, dat de grond op directzaai te stijf wordt. Dit is goed voor de draagkracht van de grond, maar voor nematoden,

springstaarten en mijten geen goede leefomgeving. Dit verschil is zeer opvallend te noemen. Uit literatuur blijkt, dat directzaai meer bodemactiviteit vertoont, dan gangbaar of mulch. De verwachting was, dat in de loop van de jaren het bodemleven op directzaai toe zou gaan nemen.

De nematoden zijn weergegeven in twee soorten, de niet-schadelijke en de plantparasitaire nematoden. De niet schadelijke nematoden werken positief in de bodem. Het voedsel van deze nematoden zijn bacteriën, schimmels, plantparasitaire nematoden, of organische stof. Dat deze lager uitvallen is dan ook wel te betreuren voor het systeem directzaai. Opvallend is, dat deze groep bij de methode mulch wel hoger is, dan bij het gangbare en directzaai systeem. Deze vorm van grondbewerking werkt blijkbaar wel positief op niet-schadelijke nematoden. Hier worden de stoppels aan de oppervlakte gehouden, maar de grond wordt wel los getrokken, zodat er meer zuurstof in de bodem komt. De gangbare grondbewerking zien we hier als een standaard. Deze zit qua activiteit van het bodemleven tussen mulch en directzaai in. De plantparasitaire nematoden nemen af met bewerkingsintensiviteit. Hoe minder bewerking, hoe minder plantparasitaire nematoden.

Springstaarten leven in de luchtdelen van de bodem. Het voedsel, waar deze beestjes van leven, is schimmels, sporen van schimmels en nematoden. De combinatie bij directzaai tussen een harde grondstructuur en minder nematoden (voedsel) zorgt er waarschijnlijk voor, dat dit geen goede leefomgeving voor springstaarten is.

Voor mijten geldt eigenlijk hetzelfde verhaal dan voor springstaarten. Mijten jagen op alles in de bodem, wat kleiner is dan zichzelf. Vaak is het aantal springstaarten daardoor gekoppeld aan het aantal mijten. De springstaarten en mijten zijn het meest gebaat bij de mulch methode.

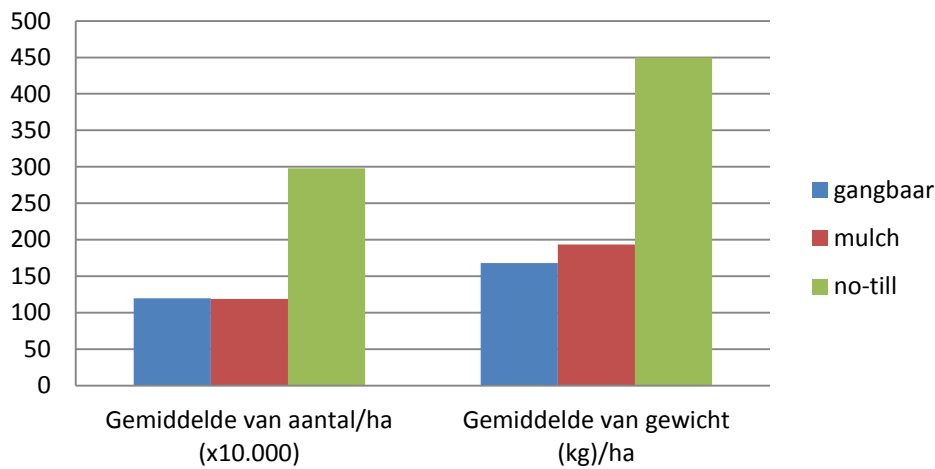


Figuur 16: Regenwormen en nematoden in 2010 (NT=directzaai; P=ploegen)

In deze figuur 16 is te zien dat er zowel meer regenwormen, als nematoden zijn gevonden op het object directzaai. Vooral regenwormen hebben een positieve invloed op de bodemstructuur, door de gangen die ze maken. Vooral verticale wormengangen zijn belangrijk voor ontwatering en natuurlijke drainage in de bodem.

In de volgende figuur 17 worden de regenwormen weergegeven in 2013. Deze gegevens zijn niet één op één te vergelijken, maar de trend wordt wel doorgezet. Wat opvalt aan de gegevens van 2010 is, dat er op directzaai meer wormen zijn geteld dan op ploegen. Ook het aantal nematoden zijn hoger op directzaai.

regenwormen



Figuur 17: Regenwormen in 2013

In figuur 17 worden de regenwormen omgerekend naar hectares getoond. Er zijn meer regenwormen aangetoond op directzaai, dan op mulch of gangbaar. De grond wordt niet meer rigoureus omgegooid en zo worden regenwormen beschermd. Het omploegen van de grond kost 60% van de aanwezige populatie regenwormen. Wanneer deze bewerking dus achterwege blijft, is er kans dat de populatie toeneemt. Ook zal het gewicht per worm toenemen, doordat de aanwezige regenwormen ouder kunnen worden.

Bij aanvang van het onderzoek was de verwachting, dat bij een verminderde bewerkingsintensiviteit van de bodem, er meer wormen zouden zijn. Dit beeld komt overeen met de uitslagen, al is te zien dat er tussen ploegen en mulch in aantallen weinig verschil is. Qua aantallen zijn de verschillen vrijwel gelijk aan elkaar, maar het gewicht van de regenwormen geeft de verwachte lijn weer. Meer regenwormen in de grond heeft een positieve werking op vertering van stroresten, structuur en afwatering van een perceel. Bij het steken van de monster was ook duidelijk verschil te constateren in stijfheid van de grond. In de volgende figuren zijn de gestoken monsters te zien.



Figuur 18: Afbeelding van gestoken grondmonster no-till.

In figuur 18 wordt een afbeelding weergegeven van een gestoken grondmonster op directzaai (no-till). Duidelijk te zien zijn de wormengangen die door de gestoken grond lopen. Wat opviel bij het steken van het monster was, dat de grond hard was, maar fijn van structuur. Een harde bovenlaag is positief voor de draagkracht van de grond.



Figuur 19: Afbeelding van gestoken grondmonster mulch.

In figuur 19 wordt een afbeelding weergegeven van een gestoken grondmonster op mulch. Ook hier zijn veel wormengangen te vinden. Wat ook de verwachting was, is dat dit monster iets makkelijker was te steken dan op de no-till strook. De grond is losser, dit heeft te maken met een diepere bewerking van de grond ten opzichte van no-till. Ook is te constateren dat de grond iets minder fijn is dan op no-till.



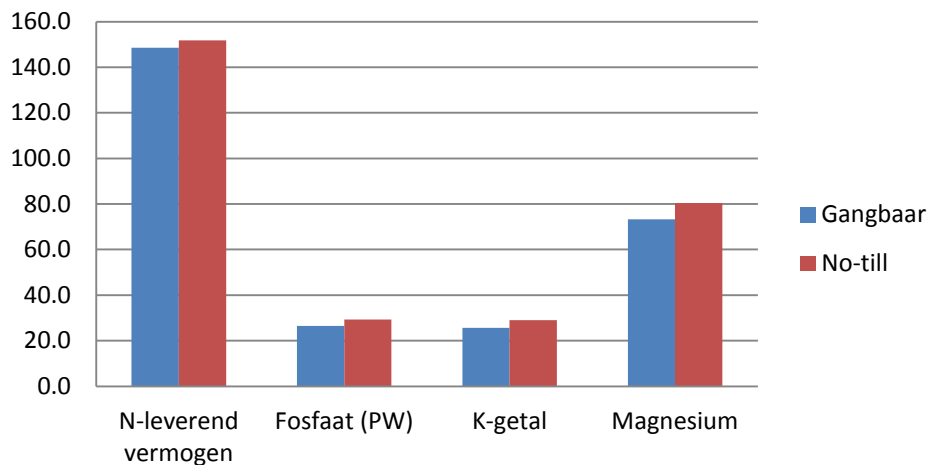
Figuur 20: Afbeelding van gestoken grondmonster ploegen.

In figuur 20 is een gestoken grondmonster te zien van een strook ploegen. Wat opvalt is de grove structuur. Deze was door de complete bouwvoor het zelfde. Ploegen is een intensieve bewerking waarbij de complete bouwvoor wordt omgekeerd. Er komt veel lucht in de bodem dankzij deze bewerking.

3.3 Minerale samenstelling

In dit hoofdstuk worden de grondonderzoeken getoond die zijn uitgevoerd in het laatste jaar van het project directzaai. De grondonderzoeken zijn in mei 2013 uitgevoerd.

samenstelling bodem



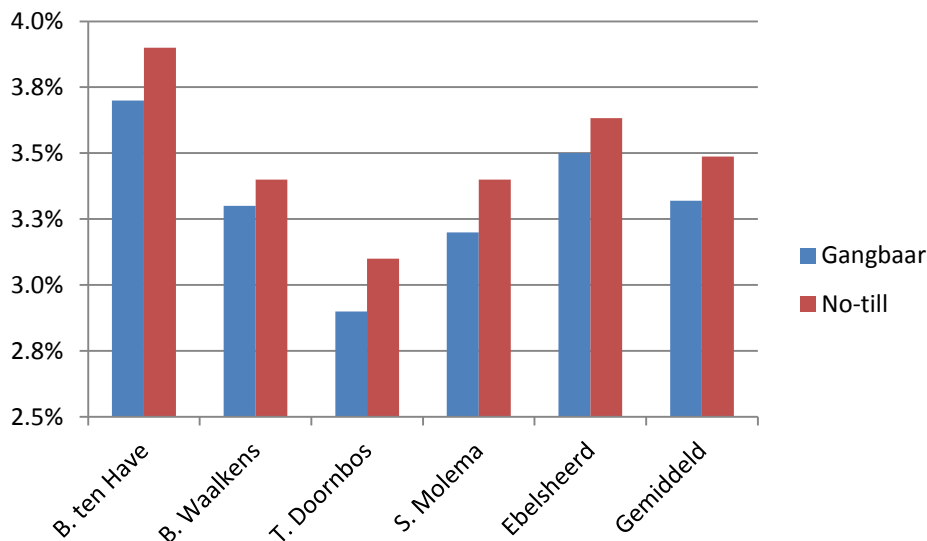
Figuur 21: Nutriënten in de bodem

In figuur 21 worden de gemiddelde uitkomsten van de overgebleven vijf locaties weergegeven. Te zien zijn de verschillen tussen gangbaar (ploegen) en directzaai. Uit deze figuur blijkt, dat directzaai iets meer stikstof nalevert, dan gangbaar. Verder zijn er in de bouwvoor bij directzaai meer fosfaat, kali en magnesium aanwezig.

Tabel 5: samenstelling van de bodem.

methode	kali	magnesium	N-leverend vermogen	O.S.	Fosfaat(PW)
directzaai	34	90,5	149,3	3,6	41,3
mulch	28	77,4	146,0	3,5	38,7
gangbaar	23,3	77,3	145,0	3,4	29,7
LSD ($P=0,05$)	0,62	4,3	n.s.	0,13	2,39

Hierboven in tabel 5 is de samenstelling van de bodem op Ebelsheerd weergegeven. Dit zijn de uitslagen van het chemisch grondonderzoek, wat is uitgevoerd in de eerste week van mei 2013. Wat opvalt aan deze getallen is, dat de grond met methode directzaai op alle fronten beter scoort in samenstelling. De verschillen zijn in alle gevallen significant (behalve bij N-leverend vermogen). Verklaring hiervoor zou de activiteit van het bodemleven en de potentiële mineralisatie moeten zijn. Mineralisatie is het proces, waarbij organische verbindingen, zoals plantenresten, in of op de bodem door micro-organismen (reducenten) worden omgezet in anorganische (minerale) verbindingen (nutriënten, humus en koolstofdioxide). Mineralisatie kan echter alleen plaatsvinden, wanneer de bodemtemperatuur voldoende hoog is (boven 10°C).



Figuur 22: Organische stof per agrariër.

Hierboven, in figuur 22, wordt de organische stof per agrariër afgebeeld. Wat opvalt, is dat bij elk perceel de organische stof is toegenomen. Dit kan toegewezen worden aan de methode van bewerken. Bij aanvang van de proef waren gangbaar en directzaai namelijk gelijk. Er is bekend, dat er bij een bewerking als ploegen veel zuurstof in de grond komt. Dit zorgt ervoor dat organisch materiaal sneller wordt afgebroken.

3.4 Onkruidbestrijding

In de proef zijn verschillende strategieën verwerkt om, in combinatie met grondbewerking, met chemie de duist aan te pakken. Helaas was echter de duistdruk in het seizoen 2012-2013 erg laag, met als gevolg dat hier nauwelijks verschillen in waargenomen zijn. Een verklaring voor de lage duistdruk kan in de richting van goede bestrijding in voorgaande jaren gezocht worden. Hierdoor is er minder duistzaad gekweekt, waardoor de populatie af is genomen. Een ander aspect zouden de koude weersomstandigheden in het voorjaar van 2013 kunnen zijn. Deze kunnen invloed hebben gehad op de kieming van duist in het voorjaar.

Tabel 6: Onkruidwaarneming 10-07-2013

methode	duistaren	wortelkruiden	breedbladigen
directzaai	0,4	5	2
mulch	0,0	5	3
gangbaar	0,0	5	4
LSD ($P=0.05$)	ns.	ns.	

In bovenstaand tabel 6 zijn de resultaten van de onkruidwaarneming van 10 juli 2013 te zien, waarbij een gemiddelde van alle velden is weergegeven. Hierbij is het gegeven duist het aantal getelde duistaren. Hierover valt te vermelden, dat de verschillende spuitstrategieën in het seizoen 2012/2013 nauwelijks verschillen laten zien. Voor de wortelkruiden en breedbladige (melde, perzikkruid, ooievaarsbek, varkensgras, distels, zwaluwtong) is een schaal van 1 t/m 5 aangehouden. Hierbij is 1

weinig en 5 heel veel. Uit de tabel kan worden afgelezen, dat er veel wortelkruiden in de velden aanwezig waren. Hierbij maakt de bewerkingmethode geen verschil. Voor breedbladige onkruiden geldt dit niet. Hoe intensiever de bewerking, hoe meer breedbladige onkruiden.

3.5 Ziektebestrijding

In onderstaande tabel (tabel 7) worden de resultaten van het onderzoek naar ziektebestrijding in het directzaai proefveld weergegeven. Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van de SPNA beoordelingsschalen (zie bijlage 2).

Tabel 7: Waarnemingen ziektebestrijding

methode	gewasstand	DTR	aarfusarium	opbrengst
directzaai	7,9	9,4	7,0	8,2
mulch	6,5	9,9	6,8	9,5
gangbaar	6,7	9,9	6,4	9,1
<i>LSD (P=0,05)</i>	<i>1,0</i>	<i>0,1</i>	<i>0,9</i>	<i>0,2</i>

Uit deze tabel zijn een aantal interessante gegevens te halen. Zo is te zien, dat de stand van het gewas in het voorjaar, niet bepalend is voor de opbrengst. Namelijk mulch had de minst goede stand, maar levert toch de hoogst gemeten opbrengst. Gevolgd door gangbaar, stand iets beter dan mulch, maar toch wordt er een iets lagere opbrengst behaald. Een echt significant verschil in standcijfer is er tussen de twee objecten mulch + gangbaar en directzaai. Directzaai heeft over het algemeen een homogener stand, maar levert duidelijk minder opbrengst. Verder kan vermeld worden, dat mulch en ploeg significant minder aantasting van DTR hebben, dan directzaai. Dit is te verklaren, doordat bij directzaai de stoppels onbewerkt blijven. De stoppels blijven overeind staan en zijn een ziektebron voor schimmels en bacteriën. Bij de methode mulch blijven er ook stoppels aan de oppervlakte, maar deze worden nog wel los getrokken, waardoor ze sneller verteren.

3.6 Groeiregulatie

In onderstaande tabel (tabel 8) worden de resultaten van het onderzoek naar de invloed van verschillende groeiregulatiestrategieën in relatie met grondbewerking op de lengte en opbrengst van wintertarwe weergegeven.

Tabel 8: Invloed van de methode op de lengte en opbrengst.

methode	lengte	opbrengst
directzaai	79,7	8,8
mulch	82,1	10,2
gangbaar	82,5	9,7
<i>LSD (P=0,05)</i>	<i>1,43</i>	<i>0,32</i>

De resultaten per object in relatie met de methode van grondbewerking zijn niet significant en worden daarom niet vermeld. De gegevens in tabel 8 geven een gemiddelde lengte van alle

behandelingen per methode van grondbewerking weer. Deze gegevens vallen binnen de verwachting, met een significant korter directzaai gewas. gangbaar en mulch kennen geen significant verschil. Er kan dus met zekerheid gesproken worden, dat directzaai korter blijft dan gangbaar of mulch. De opbrengst gaat mee in de trend, zoals die het hele teeltseizoen zichtbaar was.

3.7 Bemesting

In het seizoen 2012/2013 heeft er onderzoek plaats gevonden naar de relatie tussen bemesting en grondbewerking. Hieronder worden de resultaten van dit onderzoek vermeld.

Tabel 9: Invloed van de methode op de stand en opbrengst

methode	gewasstand	opbrengst
directzaai	6,4	8,8
mulch	7,9	10,0
gangbaar	6,9	10,1
LSD ($P=0,05$)	0,39	0,41

In tabel 9 wordt de invloed van de grondbewerking op de gewasstand en opbrengst weergegeven. De bepaling van de gewasstand is uitgevoerd op 14 februari 2013. Er kan geconcludeerd worden, dat er tussen alle objecten een significant verschil is aangetoond. De objecten met mulch hadden verreweg de beste gewasstand. Ook hier kan vermeld worden, dat een goede gewasstand niet vanzelfsprekend een betere opbrengst genereert. Zo scoort gangbaar, met een punt minder qua gewasstand, de zelfde opbrengst als mulch. Uit de opbrengstcijfers kan verder geconcludeerd worden, dat in 2013 directzaai het slechtst heeft gepresteerd qua opbrengst.

3.8 Zaaitechniek

In onderstaand tabel worden de uitslagen van het demoveld met de Claydon en Amazone weergegeven.

Tabel 10: Verschil tussen de zaaimachines

methode	opbrengst [kg/ha]	HL	eiwit	zetmeel	zeleney
Amazone	9,5	69,1	11,7	59,4	45
Claydon	9,7	70,0	11,7	59,4	35
LSD ($p=0.05$)	<i>ns.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>

Uit de tabel komt naar voren, dat het zaaitechniek van Claydon in het teeltjaar 2012/2013 ongeveer 200 kilo tarwe per hectare meer heeft opgeleverd, dan Amazone. Deze verschillen zijn echter niet significant, maar zouden een trend aan kunnen geven. Met de huidige tarweprijs van 200 euro per ton, is dit een financieel verschil van € 40,-. Dit lijken geen grote bedragen, maar over een groot tarweareaal kan het wel op lopen tot een aanzienlijk bedrag. Naast de opbrengst zijn ook de verschillen in het hectolitergewicht, eiwit gehalte, zetmeel gehalte en de Zeleny waarde bepaald tussen de zaaimachines. Echter kunnen hier geen verschillen in worden aangetoond.

4 Conclusie

Na tien jaar onderzoek kan geconcludeerd worden, dat er meer methoden zijn dan alleen ploegen, die goed functioneren op de Oldambster kleigrond. Directzaai is mogelijk, maar zal toch niet worden gezien als de beste optie. Er is een te grote kans dat het mislukt. Mulch is een goed alternatief voor ploegen. Dit wordt in het gebied ook steeds meer uitgevoerd.

De volgende conclusies kunnen worden getrokken:







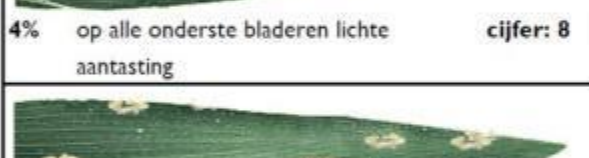
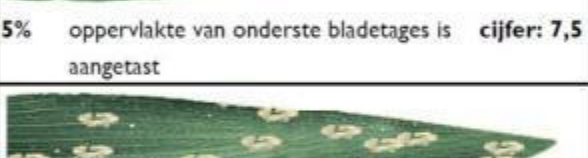

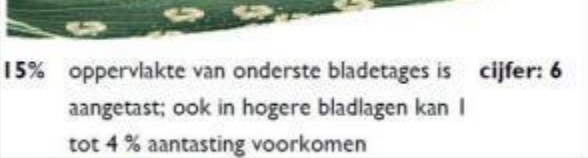


- De opbrengsten van directzaai blijven iets achter ten opzichte van het gangbare en mulch systeem.
- Het bodemleven is het meest gebaad bij het systeem mulch. Er is op directzaai minder microbodemleven aangetroffen, dan bij mulch en zelfs ploegen. Regenwormen zijn op directzaai juist meer aangetroffen.
- In het seizoen 2012/2013 werd er een lage duistdruk geconstateerd. De duist die is aangetroffen, werd gevonden in directzaai.
- In het seizoen 2012/2013 is er in directzaai meer DTR aan getroffen, maar minder aarfusarium dan bij mulch en gangbaar.
- De tarwe op directzaai is van nature korter dan op mulch en gangbaar. Deze zal dus minder groeiregulatie nodig hebben.
- De bodem na 6 jaar directzaai is rijker in samenstelling, dan de gangbare vergelijking. Dit geldt met name voor de fosfaat, kali en magnesium.
- Het gemiddelde organische stof gehalte is op alle onderzochte locaties bij directzaai na zes jaar onderzoek met ongeveer 0,5 % toegenomen.
- De bodemstructuur bij directzaai is fijner van structuur, dan de structuur bij mulch en gangbaar. Dit heeft een positief effect op de draagkracht.
- Het verschil tussen de twee zaaisystemen was erg klein. Er zijn geen significante verschillen waargenomen. Het lijkt erop, dat de Claydon zaaimachine een lichte opbrengstverhoging heeft gegeven.
- Goede weersomstandigheden na het zaaien zijn essentieel voor de kans van slagen van directzaai.
- Mulch lijkt de beste strategie voor boeren in het Oldambt. Dit is minder risicovol dan directzaai en is zeer gunstig voor het bodemleven.

Bijlage I: Proefveldschema






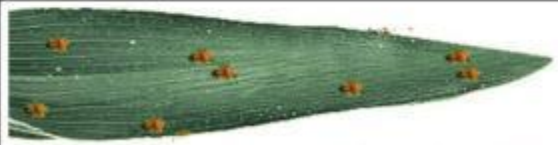


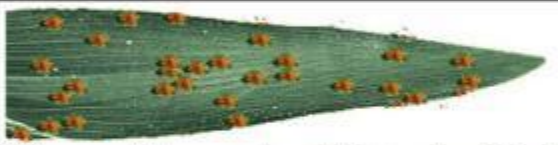


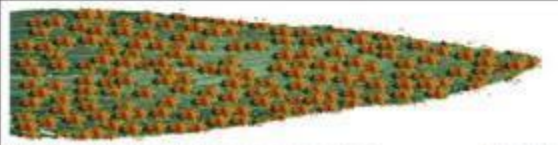
B	C	A	C	B	A	C	A	B	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	C	A	C	B	C	B	A	<10>	^	^
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	<10>	^	^
A	B	C	A	C	B	B	A	C	B	A	C	B	C	A	A	C	B	B	C	A	C	B	A	B	A	C	<10>	v	20 m
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	<10>	v	5 m
B	C	A	C	B	A	C	A	B	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	C	A	C	B	C	B	A	<10>	^	^
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	<10>	^	^
A	B	C	A	C	B	B	A	C	B	A	C	B	C	A	A	C	B	B	C	A	C	B	A	B	A	C	<10>	v	20 m
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	<10>	v	5 m
B	F	D	A	E	B	C	F	D	D	B	C	E	B	C	F	B	A	F	A	E	E	B	D	B	A	F	<10>	^	^
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108	<10>	^	^
E	C	A	F	C	D	E	B	A	E	F	A	D	F	A	C	E	D	C	B	D	A	C	F	D	C	E	<10>	v	40 meter
3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63	67	71	75	79	83	87	91	95	99	103	107	<10>	v	40 meter
B	D	F	B	D	F	B	D	F	A	D	B	F	B	D	E	F	C	A	C	E	D	B	F	B	E	C	<10>	^	^
2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	102	106	<10>	v	40 meter
A	C	E	A	C	E	A	C	E	C	F	E	A	C	E	B	A	D	D	F	B	E	C	A	D	A	F	<10>	v	40 meter
1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69	73	77	81	85	89	93	97	101	105	<10>	v	5 m
B	F	D	A	E	B	C	F	D	D	B	C	E	B	C	F	B	A	F	A	E	E	B	D	B	A	F	<10>	^	^
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108	<10>	^	^
E	C	A	F	C	D	E	B	A	E	F	A	D	F	A	C	E	D	C	B	D	A	C	F	D	C	E	<10>	v	40 meter
3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63	67	71	75	79	83	87	91	95	99	103	107	<10>	v	40 meter
B	D	F	B	D	F	B	D	F	A	D	B	F	B	D	E	F	C	A	C	E	D	B	F	B	E	C	<10>	^	^
2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	102	106	<10>	v	40 meter
A	C	E	A	C	E	A	C	E	C	F	E	A	C	E	B	A	D	D	F	B	E	C	A	D	A	F	<10>	v	40 meter
1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69	73	77	81	85	89	93	97	101	105	<10>	v	5 m
mulch		direct		ploegen		ploegen		direct		mulch		direct		mulch		ploegen		<15 meter >	<15 meter >	<15 meter >	<15 meter >	<15 meter >	<15 meter >	<15 meter >	<15 meter >	<15 meter >			

- Proef met bemesting
- Proef met groeiregulatie
- Proef met ziektebestrijding
- Proef met onkruidbestrijding









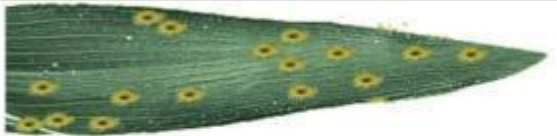



Bijlage 2: Ziektebeoordelingsschalen

SEPTORIA SCHAAL	
 0% geen aantasting cijfer: 10	 1% een enkel vlekje cijfer: 9,5
 2,0% op elke plant een enkel vlekje cijfer: 9	 3% op 50 % van de onderste bladeren lichte aantasting cijfer: 8,5
 4% op alle onderste bladeren lichte aantasting cijfer: 8	 5% oppervlakte van onderste bladlagen is aangetast cijfer: 7,5
 7,5% oppervlakte van onderste bladlagen is aangetast cijfer: 7	 15% oppervlakte van onderste bladlagen is aangetast; ook in hogere bladlagen kan 1 tot 4 % aantasting voorkomen cijfer: 6
 20% oppervlakte van onderste bladlagen is aangetast; ook in hogere bladlagen kan tot 5 % aantasting voorkomen cijfer: 5	 50% oppervlakte van onderste bladlagen is aangetast; ook in hogere bladlagen kan tot 15 % aantasting voorkomen cijfer: 3
 75% van de totale bladmassa is aangetast cijfer: 2	 100% volledige bladmassa is aangetast cijfer: 1

BRUINE ROEST SCHAAL

 <p>0% geen aantasting cijfer: 10</p>	 <p>1% een enkel vlekje cijfer: 9,5</p>
 <p>2,0% op elke plant een enkel vlekje cijfer: 9</p>	 <p>3% op 50 % van de onderste bladeren lichte aantasting cijfer: 8,5</p>
 <p>4% op alle onderste bladeren lichte aantasting cijfer: 8</p>	 <p>5% oppervlakte van onderste bladetales is aangetast cijfer: 7,5</p>
 <p>7,5% oppervlakte van onderste bladetales is aangetast cijfer: 7</p>	 <p>15% oppervlakte van onderste bladetales is aangetast; ook in hogere bladlagen kan 1 tot 4 % aantasting voorkomen cijfer: 6</p>
 <p>20% oppervlakte van onderste bladetales is aangetast; ook in hogere bladlagen kan tot 5 % aantasting voorkomen cijfer: 5</p>	 <p>50% oppervlakte van onderste bladetales is aangetast; ook in hogere bladlagen kan tot 15 % aantasting voorkomen cijfer: 3</p>
 <p>75% van de totale bladmassa is aangetast cijfer: 2</p>	 <p>100% volledige bladmassa is aangetast cijfer: 1</p>

DTR SCHAAL

 <p>0% geen aantasting cijfer: 10</p>	 <p>0,5% een enkel vlekje cijfer: 9,5</p>
 <p>1,0% 50% van de planten een enkel vlekje cijfer: 9</p>	 <p>1,5% op elke plant een enkel vlekje cijfer: 8,5</p>
 <p>2,0% op 50% van de onderste bladeren lichte aantasting cijfer: 8</p>	 <p>2,5% op alle onderste bladeren lichte aantasting cijfer: 7,5</p>
 <p>5,0% oppervlakte van onderste bladetales is aangetast cijfer: 7</p>	 <p>7,5% oppervlakte van onderste bladetales is aangetast cijfer: 6</p>
 <p>15% oppervlakte van onderste bladetales is aangetast en/of in hogere bladlagen komt 1 tot 2,5 % aantasting voor cijfer: 5</p>	 <p>25% oppervlakte van onderste bladetales is aangetast en/of in hogere bladlagen komt tot 5 % aantasting voor cijfer: 4</p>
 <p>50% oppervlakte van onderste bladetales is aangetast en/of in hogere bladlagen komt tot 15 % aantasting voor cijfer: 3</p>	 <p>100% volledige bladmassa is aangetast cijfer: 1</p>

SPNA aarfusarium schaal

- 10 geen aantasting
- 9,5 een enkele licht aangetaste aar per plot
- 9 een enkele zwaar aangetaste aar per plot
- 8,5 2-5 aangetaste aren per plot
- 8 5-10 aangetaste aren per plot
- 7 10-50 aangetaste aren per plot
- 6 50-100 aangetaste aren per plot
- 5 100-200 aangetaste aren per plot
- 4 10 % aangetaste aren per plot
- 3 25 % aangetaste aren per plot
- 2 50 % aangetaste aren per plot
- 1 75-100 % aangetaste aren per plot