

Mulch in venkel ter beperking van verdamping

Proefnummer: OO_BIO21VEN_WA02

Trial Identificatie opdrachtgever:

identificatie opdrachtgever: Inagro, provinciaal extern verzelfstandigd agentschap in
privaatrechtelijke vorm

leperseweg 87 8800 ROESELARE

Contact persoon: Joran BARBRY

uitgevoerd door:

Inagro VZW

leperseweg 87

8800 Rumbeke-Beitem

Manager:

Greet Ghekiere

Onderzoeksleider:

Barbry Joran

Praktijkonderzoeker:

Barbry Joran

Expert:

France Philippe

Periode:

2021

Goedgekeurd door:

Onderzoeksleider:

Manager:

1. Inhoudsopgave

1. INHOUDSOPGAVE	2
2. DOELSTELLINGEN	3
3. MATERIAAL EN METHODEN	3
3.1. PROEFGEWAS EN CULTIVAR	3
3.2. TEELTVERZORGING	3
3.3. PROEFPLAN DETAILS	3
3.4. OBJECTEN	5
3.5. BEOORDELINGEN EN REGISTRATIE	5
3.5.1. <i>Effectiviteit</i>	5
3.5.2. <i>Opbrengst en kwaliteit</i>	5
4. PROEFOMSTANDIGHEDEN	6
4.1. OVERZICHT VAN TEELT- EN PROEFVERLOOP	6
5. BODEM EN KLIMAAT	6
5.1. BODEM	6
5.2. KLIMAAT.....	7
6. RESULTATEN	8
6.1. AFWIJINGEN T.O.V. EPPO	8
6.2. AFWIJINGEN T.O.V. HET PROEFPROTOCOL.....	8
6.3. VERLOOP BODEMVOCHT.....	9
6.4. NITRAAT	10
6.5. ANALYSES MULCHMATERIALEN	12
6.6. GEWASKENMERKEN.....	13
6.7. ONKRUIDDRUK	14
6.8. BOLKENMERKEN	15
6.9. OPBRENGST, SORTERING EN KWALITEIT	17
6.10. BIOMASSA GROENBEMESTER NA DE TEELT	20
7. BESPREKING	21
8. BESLUIT	27

2. Doelstellingen

De waarde van verschillende mulch materialen en -diktes nagaan om de verdamping van bodemvocht tegen te gaan en om onkruidonderdrukkend te werken in de kleinschalige teelt van venkel .

3. Materiaal en methoden

3.1. PROEFGEWAS EN CULTIVAR

De proef wordt uitgevoerd in een teelt van knolvenkel, cultivar Antares van zaadhuis Bejo.

3.2. TEELTVERZORGING

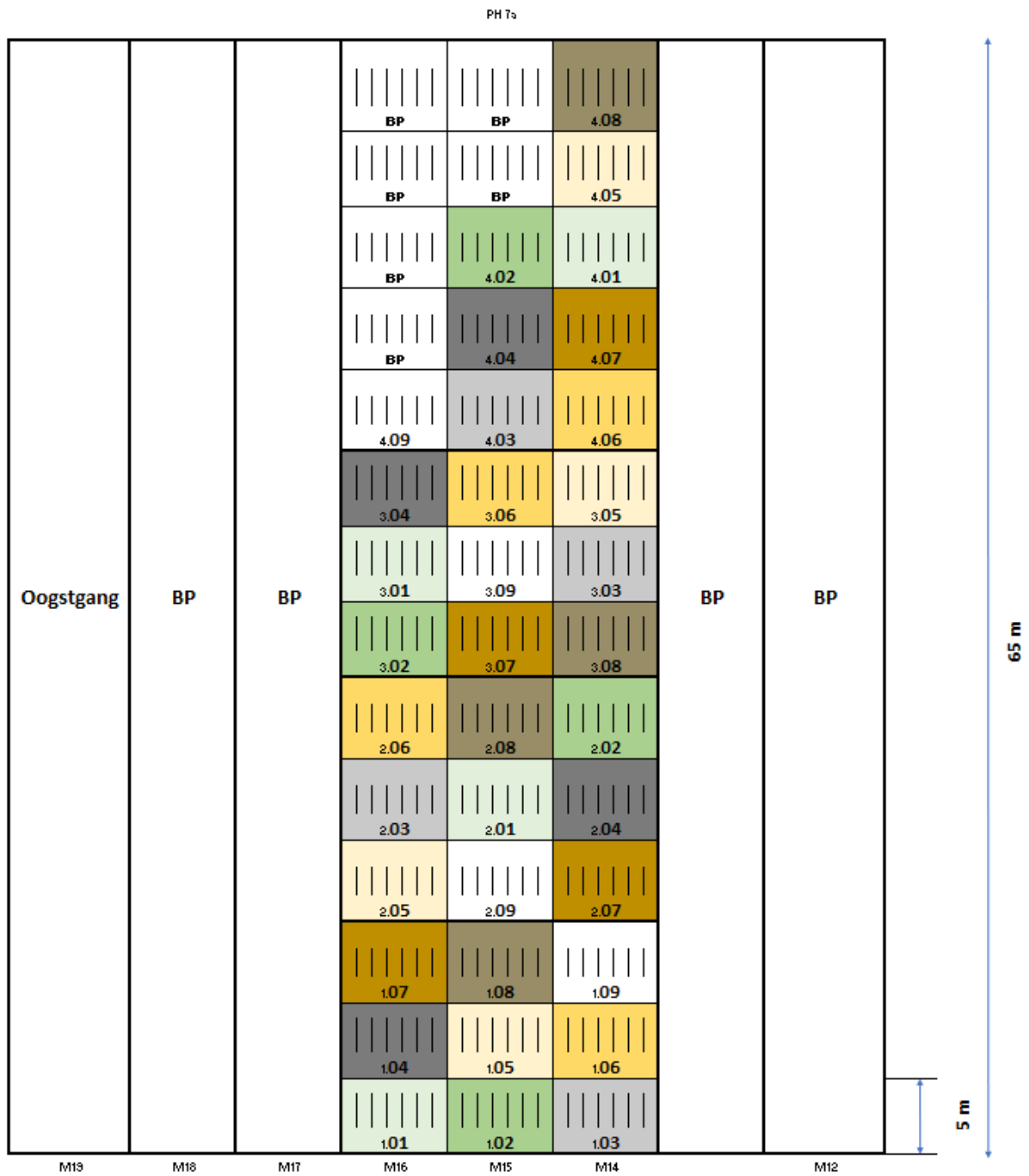
De teeltverzorging wordt uitgevoerd overeenkomstig de Praktijkguides van het Departement Landbouw & Visserij van de Vlaamse overheid en overeenkomstig het Vlaams lastenboek voor de biologische productiemethode. Eventuele gewasbescherming is uniform en overeenkomstig de lokale teeltpraktijk voor het volledige proefterrein.

3.3. PROEFPLAN DETAILS

Bruto plot	Breedte: 3m, lengte: 5m
Netto plot	Breedte: 1,6m, lengte: 2,8m
Plantafstand	40cm x 40 cm
Aantal parallellen:	4
Controle object:	ingesloten

De proef werd uitgevoerd op een perceel van het proefbedrijf voor biologische teelt van Inagro te Rumbeke-Beitem. De coördinaten van de hoekpunten zijn:

Longitude	Latitude
3,128603	50,905919
3,128733	50,905942
3,129086	50,905352
3,128966	50,905324
3,128603	50,905919



Figuur 1: Schematische voorstelling proefplan

3.4. OBJECTEN

Overzicht van de objecten

Nr	Omschrijving object
1	Grasmulch - 5cm
2	Grasmulch - 8cm
3	Compostmulch - 2cm
4	Compostmulch - 4cm
5	Stromulch - 10cm
6	Compostsnippers - 7cm
7	Champost - 4 cm
8	Houtsnippermulch - 7 cm
9	Controle - geen mulch

3.5. BEOORDELINGEN EN REGISTRATIE

3.5.1. Effectiviteit

Gewasstand wordt beoordeeld op:

- gewasstand: 1 = slecht; 9 = goed
- looflengte: 1= kort; 9= lang
- uniformiteit: 1 = heterogeen ; 9 = homogeen
- groeiwijze: 1= vlak ; 9 = opgericht
- afrijping: 1 = geel loof; 9 = groen loof
- spranten: 1 = veel; 9 = geen
- bruine rand: 1 = veel; 9 = geen
- blokleur: 1= zeer groen; 9= wit
- bolvorm: 1= zeer plat; 9= zeer rond
- barsten: 1 = veel; 9 = geen
- smet: 1= veel; 9= geen
- schotgevoeligheid: 1= zeer gevoelig; 9= weinig gevoelig

Bodemvocht wordt opgevolgd met wekelijkse analyse van bodemstalen.

Onkruidonderdrukking wordt opgevolgd door wekelijkse onkruidtellingen waarbij per veldje twee telramen van 30 x 30 cm worden geteld.

3.5.2. Opbrengst en kwaliteit

Per veldje: 28 knollen oogsten en daarvan bruto en netto (marktbaar) gewicht bepalen.

Voor kwaliteit volgende knolkenmerken beoordelen:

- Knolhoogte
- Knolbreedte
- Knoldikte

- Pitlengte
- Pitbreedte

4. Proefomstandigheden

4.1. OVERZICHT VAN TEELT- EN PROEFVERLOOP

Overzicht van teelt- en proefverloop

Tijdstip	Activiteit
1, 3, 23/04, 28/05 en 12/06/2021	Bewerken met Treffler precisiecultivator 2/04: bemesting 30 ton/ha vaste runderstalmest
13/06/2021	Doortrekken met Carré Neolab en rotoreggen
12/06-16/06/2021	Proefvoorbereidingen: grasklaver maaien en hakselen, proef uitzetten, mulch aanbrengen
16/06/2021	Planten venkel
17/06/2021	Staalname bodemvocht en nitraat + plaatsen tensiometers
24/06/2021	Uitlezen tensiometers
29/06/2021	Onkruidtelling + staalname bodemvocht + uitlezen tensiometers
9/07/2021	Onkruidtelling + uitlezen tensiometers
15/07/2021	Onkruidtelling + meting bodemvocht + staalname bodemvocht en nitraat + gewasbeoordeling
19/07/2021	Onkruid wieden alle objecten om zaadvorming te vermijden
22/07/2021	Uitlezen tensiometers + gewasstaalname
29/07/2021	Meting bodemvocht en uitlezen tensiometers
5, 12, 20/08/2021	Uitlezen tensiometers
16/08/2021	Beoordeling venkel en opbrengstbepaling blok 1 en 2
17/08/2021	Beoordeling venkel en opbrengstbepaling blok 3 en 4
18/08/2021	Gewasstaalname
23/08/2021	Staalname bodemvocht en staalname nitraat/ammonium
24/08/2021	Beoordeling inwendig
28/08/2021	Inzaaien groenbemester
26/10/2021	Grondstaalname restnitraat
06/12/2021	Bepaling biomassa groenbemester
6/04/2022	Staalname nitraat/ammonium

5. Bodem en klimaat

5.1. BODEM

De proef werd uitgevoerd op een zandleembodem, op het proefbedrijf voor biologische landbouw van Inagro in Beitem. Er werd aan het begin van het teeltseizoen een standaardgrondontleding en een stikstofanalyse uitgevoerd. Er is voldoende koolstof aanwezig en de pH is normaal.

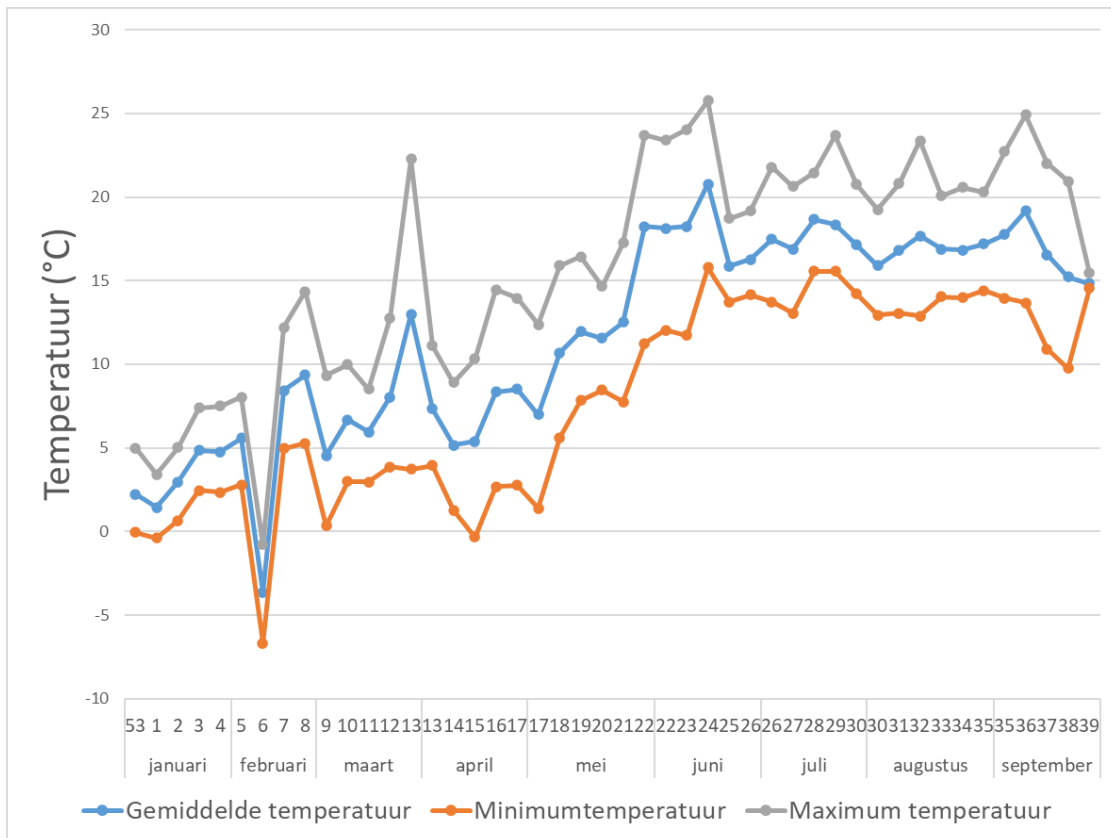
Bouwvoor

Monsternummer (0-30 cm): 21-18159-GR				Beoordeling (2)	
Parameter	Eenheid	Resultaat	Streefzone (1)	Laag	Hoog
Textuur		Zandleem			
pH	pH eenheden	6,6	5,5 - 6,0	●●●●●○○	
Organische koolstof	% OC op droge grond	1,15	1 - 1,5	●●●●○○○	
Fosfor	mg/100g droge grond	28	12 - 20	●●●●●●○	
Kalium	mg/100g droge grond	26	14 - 23	●●●●●○○	
Magnesium	mg/100g droge grond	18	9 - 16	●●●●●○○	
Calcium	mg/100g droge grond	195	102 - 268	●●●●○○○	
Natrium	mg/100g droge grond	<2,0	3,1 - 6,7	●●○○○○○	
Zwavel	mg/100g droge grond	<2,0	2,3 - 3	●●○○○○○	

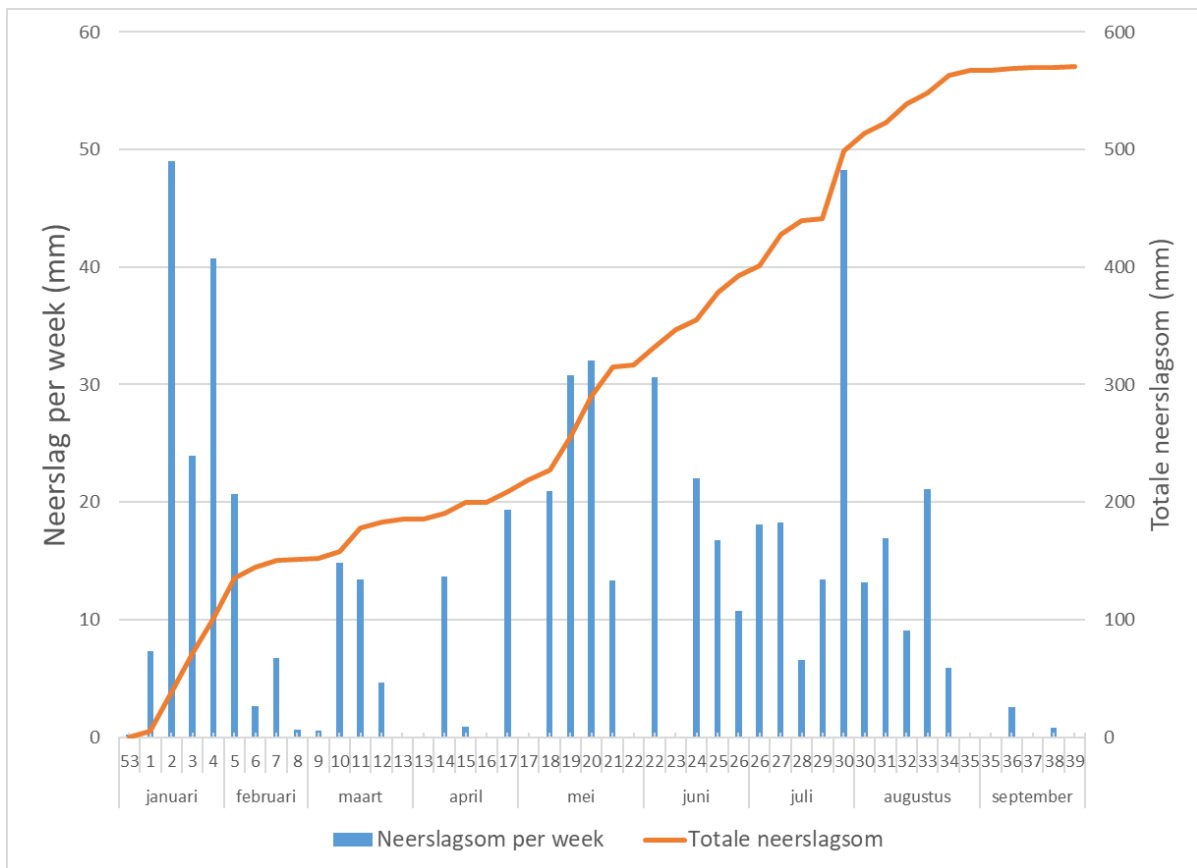
Stikstof

Laag	Monsternummer	Nitraat	Ammonium	Droge stof
		<i>kg/ha NO₃-N DS</i>	<i>kg/ha NH₄-N DS</i>	%
0 - 30 cm	21-18159-GR	23	<4	84,1
30 - 60 cm	21-18160-GR	23	<4	83,7
60 - 90 cm	21-18161-GR	26	<4	83,7

5.2. KLIMAAT



Figuur 2: Temperatuurverloop



Figuur 3: neerslagsom per week en totaal

6. Resultaten

De resultaten werden verwerkt via het statistisch pakket AGROVA-R ontwikkeld door Inagro in R-taal en gevalideerd met SPSS.

Legende bij de resultaten tabellen:

- Waarden gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend ($p=0,05$)
- KWV = Kleinste wezenlijk verschil; VC = variatiecoëfficiënt (%)
- p-waarde: * = Significant ($p<0,05$); ** = Zeer significant ($p<0,01$); *** = Uiterst significant ($p<0,001$); N.S. = Niet significant ($p\geq 0,05$)

De ruwe data bevinden zich in bijlage I bij het proefverslag.

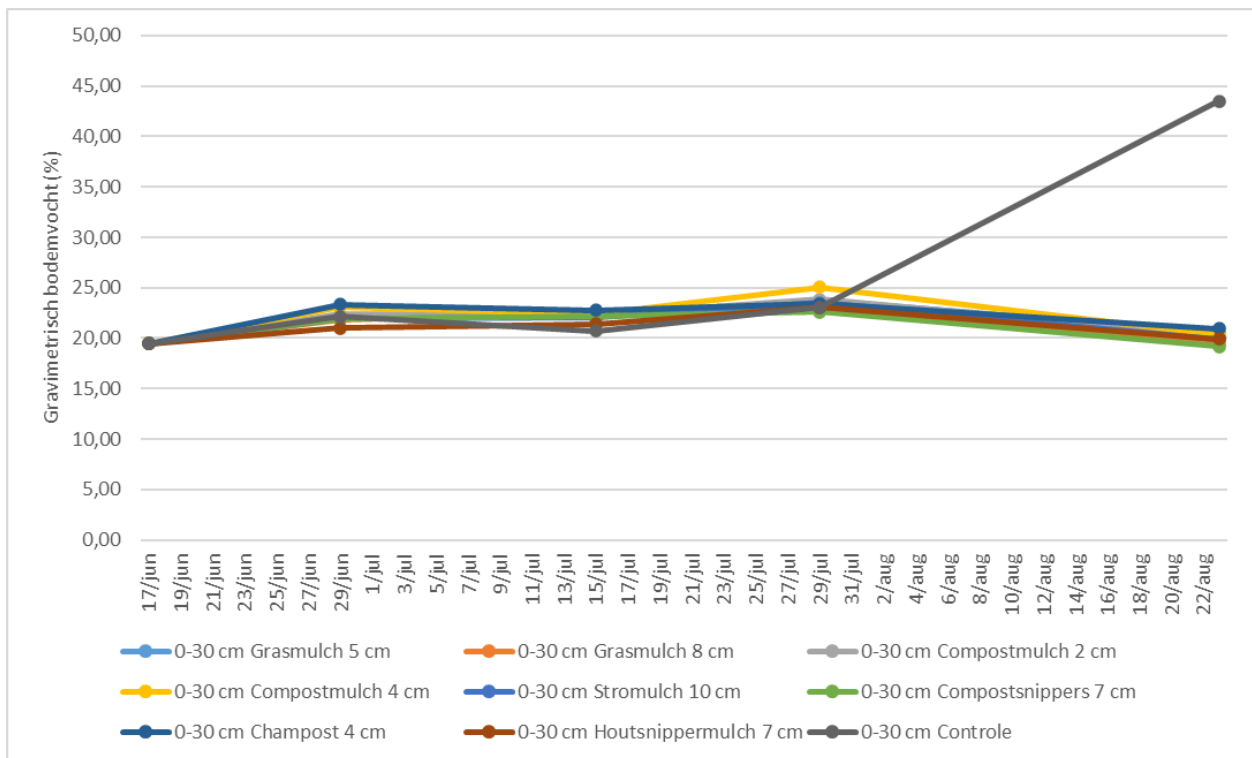
6.1. AFWIJINGEN T.O.V. EPPO

Er zijn geen afwijkingen t.o.v. de EPPO.

6.2. AFWIJINGEN T.O.V. HET PROEFPROTOCOL

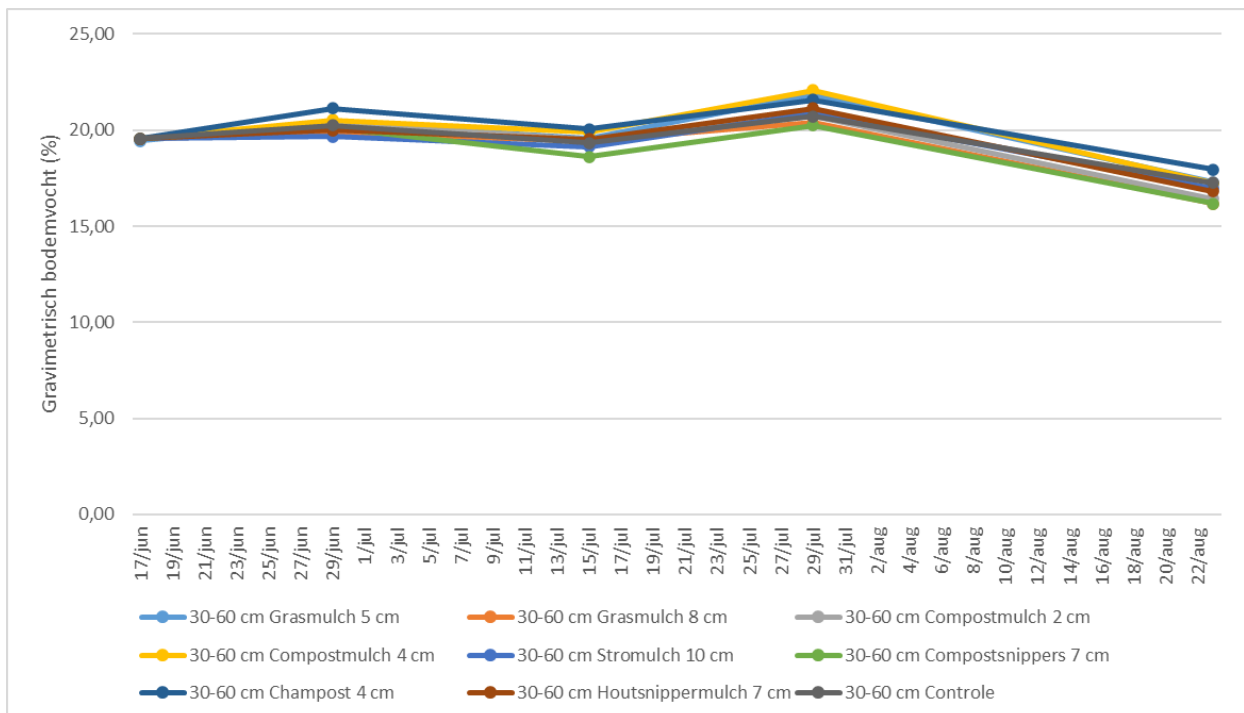
Proef uitgevoerd zoals beschreven in proefprotocol.

6.3. VERLOOP BODEMVOCHT



Figuur 4: Het verloop van het gravimetrisch bodemvocht in de verschillende objecten van 0 tot 30 cm diepte

De waarde op 23 augustus oor het controle object is hier onverwacht hoog. Mogelijks is hier een fout in het labo gebeurd bij de analyse.



Figuur 5: Het gravimetrisch bodemvocht in de verschillende objecten van 30 tot 60 cm diepte

Tabel 1: verloop gravimetrisch bodemvocht (%) van de verschillende objecten in de 0-30 cm bodemlaag

	GRAS MULC H 5 CM	GRAS MULC H 8 CM	COMPOS T MULCH 2 CM	COMPOS T MULCH 4 CM	STRO MULC H 10 CM	COMPOS T SNIPPER S 7 CM	CHAMPOST 4 CM	HOUTSNIPPE R MULCH 7 CM	CONTRO LE
17/JUN	19,45	19,45	19,45	19,45	19,45	19,45	19,45	19,45	19,45
29/JUN	22,11	21,81	22,38	23,13	21,96	21,91	23,33	20,99	22,11
15/JUL	22,14	22,47	22,28	22,35	22,04	22,17	22,77	21,39	20,69
29/JUL	23,75	23,14	23,84	25,04	23,49	22,58	23,38	23,04	23,06
23/AUG	20,55	19,49	20,24	20,35	19,90	19,15	20,94	19,90	43,49

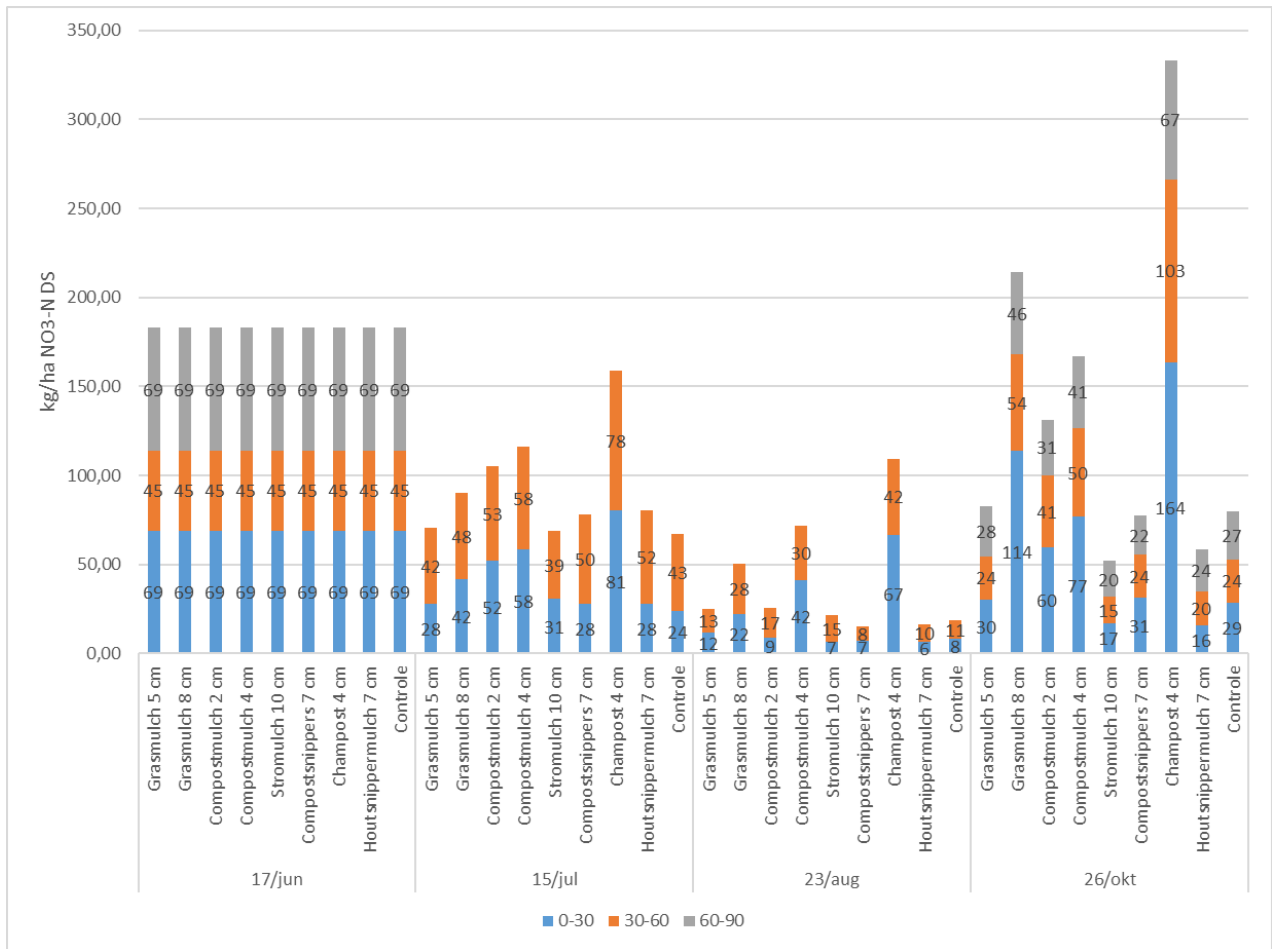
Waarde op 23 augustus voor controleobject is opvallend hoog, mogelijks is hier een fout gebeurd in het labo.

Tabel 2: verloop gravimetrisch bodemvocht (%) van de verschillende objecten in de 30-60 cm bodemlaag

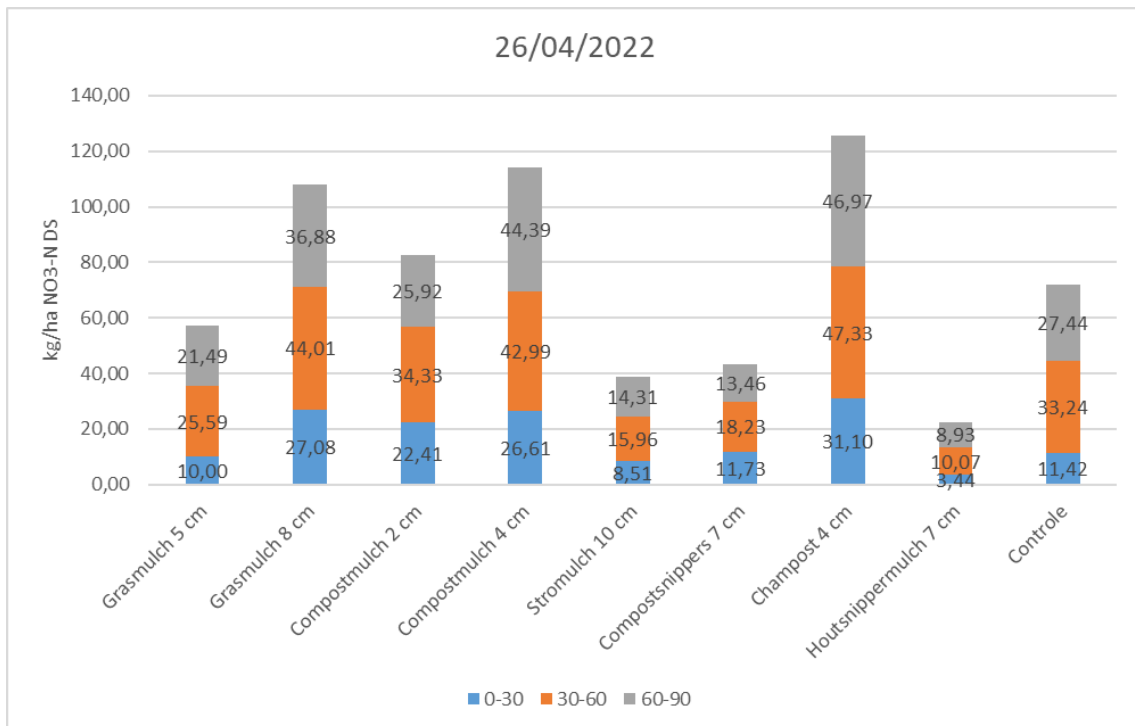
	GRAS MULC H 5 CM	GRAS MULC H 8 CM	COMPOS T MULCH 2 CM	COMPOS T MULCH 4 CM	STRO MULC H 10 CM	COMPOS T SNIPPER S 7 CM	CHAMPOST 4 CM	HOUTSNIPPE R MULCH 7 CM	CONTRO LE
17/JUN	19,45	19,54	19,54	19,54	19,54	19,54	19,54	19,54	19,54
29/JUN	20,39	19,79	20,41	20,52	19,66	20,11	21,13	19,99	20,25
15/JUL	19,59	19,47	19,49	19,88	19,13	18,60	20,04	19,53	19,33
29/JUL	21,83	20,39	20,73	22,06	20,88	20,25	21,58	21,12	20,71
23/AUG	17,29	16,16	16,42	17,23	16,97	16,18	17,95	16,81	17,26

6.4. NITRAAT

Op verschillende momenten gedurende de teeltperiode werden bodemstalen genomen om het nitraat en ammoniumgehalte te bepalen. Op 17 juni werd een mengstaal over het volledige perceel genomen.



Figuur 6: Verloop nitraat gehalten in ver verschillende objecten



Figuur 7: Nitraatgehaltenes in de verschillende objecten op 26 april 2022

6.5. ANALYSES MULCHMATERIALEN

Tabel 3: analyseresultaten van de champost, compost en grasklaver mulchmaterialen

	Organische koolstof	Ammonium Stikstof	Totale stikstof	Calcium	Magnesium	Natrium	Kalium	Fosfor	Droge stof	Organische stof	Verhouding C/N
	<i>kg/1000 kg VM</i>	<i>kg NH₃-N/1000 kg VM</i>	<i>kg/1000 kg VM</i>	<i>kg/1000 kg CaO VM</i>	<i>kg/1000 kg MgO VM</i>	<i>kg/1000 kg Na₂O VM</i>	<i>kg/1000 kg K₂O VM</i>	<i>kg/1000 kg P₂O₅ VM</i>	<i>kg/1000 kg VM</i>	<i>kg/1000 kg VM</i>	
Champost	128,47	0,78	10,79	58,55	6,43	1,37	6,88	10,07	438,71	231,24	11,91
Compost	176,37	0,41	17,20	27,54	4,91	0,90	11,15	4,91	769,27	317,47	10,26
Grasklaver	363,98	0,49	13,05	7,02	1,89	0,55	21,59	4,46	833,45	655,16	27,88

6.6. GEWASKENMERKEN

Tabel 4: Statistische verwerking van beoordelingen naar gewaskenmerken

Object	Gewaskenmerken											
	Gewasstand			Bladkleur			Looflengte		Uniformiteit		Opperichtheid	Afrijsing
	15/jul	16/aug	29/jun	15/jul	16/aug	15/jul	16/aug	15/jul	16/aug	16/aug	16/aug	
1. Grasmulch - 5 cm	5,5 ^{bc}	7,1 ^{bc}	6,1 ^e	4,9 ^{de}	6,8 ^{cd}	6,6 ^{cd}	7,5 ^a	7,1 ^a	7,1 ^{abc}	7,3 ^{ab}	7,0 ^{ab}	
2. Grasmulch - 8 cm	5,9 ^{bc}	7,5 ^{bc}	6,4 ^e	5,3 ^d	7,5 ^{bc}	6,9 ^{bcd}	7,5 ^a	7,0 ^a	7,4 ^{ab}	7,1 ^{ab}	7,0 ^{ab}	
3. Compostmulch - 2 cm	8,0 ^a	7,4 ^{bc}	8,0 ^{ab}	7,9 ^{ab}	6,9 ^{cd}	7,9 ^a	7,5 ^a	7,3 ^a	7,4 ^{ab}	7,0 ^b	6,4 ^b	
4. Compostmulch - 4 cm	8,3 ^a	8,0 ^{ab}	8,0 ^{ab}	8,3 ^a	7,8 ^{ab}	8,0 ^a	7,5 ^a	7,4 ^a	7,5 ^a	7,0 ^b	6,5 ^b	
5. Stromulch - 10 cm	4,1 ^d	5,1 ^d	6,5 ^e	4,1 ^e	5,0 ^f	4,3 ^e	7,1 ^a	6,0 ^b	5,4 ^d	7,4 ^{ab}	7,4 ^a	
6. Compostsnippers - 7 cm	6,1 ^b	6,6 ^c	7,1 ^{cd}	7,3 ^{bc}	6,1 ^{de}	6,6 ^{cd}	7,4 ^a	6,6 ^{ab}	6,8 ^c	7,3 ^{ab}	7,8 ^a	
7. Champost - 4 cm	7,4 ^a	8,5 ^a	8,5 ^a	8,5 ^a	8,5 ^a	7,4 ^{abc}	7,3 ^a	7,4 ^a	7,5 ^a	7,0 ^b	6,5 ^b	
8. Houtsnippermulch - 7 cm	5,1 ^c	6,9 ^c	6,6 ^{de}	5,3 ^d	5,5 ^{ef}	6,1 ^d	7,1 ^a	6,6 ^{ab}	6,9 ^{bc}	7,5 ^a	7,5 ^a	
9. Controle - geen mulch	7,5 ^a	7,4 ^{bc}	7,5 ^{bc}	7,0 ^c	6,1 ^{de}	7,8 ^{ab}	7,5 ^a	7,4 ^a	7,4 ^{ab}	7,0 ^b	6,5 ^b	
Gemiddelde	6,4	7,2	7,2	6,5	6,7	6,8	7,4	7,0	7,0	7,2	6,9	
Statistische test	T	T	K-W	T	T	T	T	T	T	K-W	K-W	
V.C. (%)	5,94	5,12	3,21	5,49	4,71	5,90	2,37	4,89	3,64	2,30	8,35	
p-waarde	< 0,01**	< 0,01**	< 0,01**	< 0,01**	< 0,01**	< 0,01**	< 0,01**	< 0,01**	< 0,01**	< 0,05*	< 0,01**	
1=	zeer slecht		zeer bleek			zeer kort		zeer heterogeen		vlak	geel loof	
9=	zeer goed		zeer donker			zeer lang		zeer uniform		sterk opgericht	groen loof	

Waarden binnen eenzelfde kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend (T = Tukey, K-W = Kruskal-Wallis, p=0,05)

* significant (0,05 > p ≥ 0,01); ** zeer significant (p < 0,01)

6.7. ONKRUIDDRUK

Tabel 5: Statistische verwerking van de beoordelingen naar onkruiddruk

Object	# Onkruiden per m ²			
	Onkruiddruk			
	15/jul	29/jun	9/jul	15/jul
1. Grasmulch - 5 cm	7,0 c	0,0 c	4,2 cd	29,2 bc
2. Grasmulch - 8 cm	8,3 a	0,0 c	0,0 d	0,0 d
3. Compostmulch - 2 cm	5,1 d	23,6 ab	22,2 bc	33,3 bc
4. Compostmulch - 4 cm	6,9 c	5,6 c	8,3 cd	6,9 cd
5. Stromulch - 10 cm	5,6 d	26,4 ab	62,5 b	62,5 b
6. Compostsnippers - 7 cm	8,0 ab	5,6 bc	4,2 cd	2,8 d
7. Champost - 4 cm	7,4 bc	0,0 c	2,8 cd	2,8 d
8. Houtsnippermulch - 7 cm	8,0 ab	1,4 c	2,8 cd	1,4 d
9. Controle - geen mulch	2,0 e	336,1 a	394,4 a	320,8 a
Gemiddelde	6,5	44,3	55,7	51,1
Statistische test	T	K-W	T	T
V.C. (%)	4,17	40,14	40,16	33,00
p-waarde	< 0,01**	< 0,01**	< 0,01**	< 0,01**
	zeer			
	1= veel			
	9= geen			

Waarden binnen eenzelfde kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend (T = Tukey, K-W = Kruskal-Wallis, p=0,05)

* significant (0,05 > p ≥ 0,01); ** zeer significant (p < 0,01)

6.8. BOLKENMERKEN

Tabel 6: statistische verwerking van de beoordeling van een aantal bolkenmerken

Object	Bolkenmerken						
	Spranten	Bruine rand	Bolkleur	Bolvorm	Barsten	Smet	Schot-gevoeligheid
	16/aug	16/aug	16/aug	16/aug	16/aug	16/aug	16/aug
1. Grasmulch - 5 cm	5,8 c	6,4 bc	7,0	7,0 c	7,6 abc	6,1 b	8,5
2. Grasmulch - 8 cm	5,5 cde	6,5 bc	7,0	7,5 b	7,6 abc	5,8 bc	8,5
3. Compostmulch - 2 cm	4,4 f	5,8 cd	7,0	8,0 a	7,3 bcd	3,1 d	8,5
4. Compostmulch - 4 cm	4,6 ef	5,5 d	7,0	8,0 a	7,0 cd	3,3 cd	8,5
5. Stromulch - 10 cm	6,8 ab	7,4 a	7,0	6,0 d	8,3 a	7,5 a	8,5
6. Compostsnippers - 7 cm	6,0 bc	6,9 ab	7,0	7,0 c	6,9 d	6,8 ab	8,5
7. Champost - 4 cm	5,6 cd	6,9 ab	7,0	8,0 a	7,1 cd	6,0 bcd	8,5
8. Houtsnippermulch - 7 cm	7,0 a	7,4 a	7,0	7,0 c	8,0 a	7,4 a	8,5
9. Controle - geen mulch	4,8 def	6,8 ab	7,0	7,0 c	7,9 ab	6,5 ab	8,5
Gemiddelde	5,6	6,6	7,0	7,3	7,5	5,8	8,5
Statistische test	T	T		K-W	T	K-W	
V.C. (%)	7,31	4,81		0,00	4,07	7,68	
p-waarde	< 0,01**	< 0,01**		< 0,01**	< 0,01**	< 0,01**	
	1= zeer veel	zeer veel	zeer groen	zeer plat	zeer veel	zeer veel	zeer gevoelig
	9= geen	geen	wit	zeer rond	geen	geen	weinig gevoelig

Waarden binnen eenzelfde kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend (T = Tukey, K-W = Kruskal-Wallis, $p=0,05$)

* significant ($0,05 > p \geq 0,01$); ** zeer significant ($p < 0,01$)

Tabel 7: Statistische verwerking van de beoordeling van een aantal bolkenmerken (vervolg tabel 6)

Object

	Knolhoogte (cm)	Knolbreedte (cm)	Knoldikte (cm)	Pitlengte (cm)	Pitbreedte (cm)	Pitlengte (%) tov knolhoogte
1. Grasmulch - 5 cm	12,10 ab	10,54 ab	7,65	5,19	3,08 abc	42,9 a
2. Grasmulch - 8 cm	12,85 ab	10,98 ab	7,96	5,61	3,09 abc	43,7 a
3. Compostmulch - 2 cm	12,75 ab	11,83 a	7,80	5,85	2,95 bc	45,9 a
4. Compostmulch - 4 cm	12,86 ab	11,83 a	7,89	5,30	2,91 c	41,2 a
5. Stromulch - 10 cm	11,59 b	9,69 b	7,38	5,85	3,29 ab	50,5 a
6. Compostsnipper - 7 cm	11,68 b	10,64 ab	7,55	5,54	3,13 abc	47,4 a
7. Champost - 4 cm	13,46 a	11,78 a	8,08	6,25	2,86 c	46,4 a
8. Houtsnippermulch - 7 cm	11,68 b	11,01 ab	7,75	5,78	3,36 a	49,5 a
9. Controle - geen mulch	12,50 ab	11,24 ab	7,46	5,70	3,08 abc	45,6 a
Gemiddelde	12,4	11,1	7,7	5,7	3,1	45,9
Statistische test	T	T	T	T	T	T
V.C. (%)	4,75	5,86	4,70	10,04	4,65	8,64
p-waarde	< 0,01**	< 0,01**	0,158	0,321	< 0,01**	< 0,05*
	1=					
	9=					

Waarden binnen eenzelfde kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend (T = Tukey, K-W = Kruskal-Wallis, $p=0,05$)

* significant ($0,05 > p \geq 0,01$); ** zeer significant ($p < 0,01$)

6.9. OPBRENGST, SORTERING EN KWALITEIT

Tabel 8: Statistische verwerking van de opbrengstgegevens.

Object	Knolopbrengst		Stukgewicht		%			
	ton/ha	relatief (%)	gram	relatief (%)	Rot			
1. Grasmulch - 5 cm	31,9	abc	99,4	519,8	bc	96,2	0,9	b
2. Grasmulch - 8 cm	33,8	ab	105,1	570,6	abc	105,6	4,5	ab
3. Compostmulch - 2 cm	29,3	bc	91,4	559,5	abc	103,6	16,1	a
4. Compostmulch - 4 cm	32,9	abc	102,4	601,2	ab	111,3	11,6	ab
5. Stromulch - 10 cm	25,4	c	79,2	410,6	d	76,0	0,9	b
6. Compostsnippers - 7 cm	30,5	bc	94,9	496,5	cd	91,9	1,8	b
7. Champost - 4 cm	39,8	a	124,0	637,3	a	118,0	0,0	b
8. Houtsnippermulch - 7 cm	31,5	bc	98,0	507,9	bcd	94,0	0,9	b
9. Controle - geen mulch	33,9	ab	105,7	557,9	abc	103,3	2,7	ab
Gemiddelde	32,1		100,0	540,1		100,0	4,4	
Statistische test	T		T			T		
V.C. (%)	10,71		7,82			104,80		
p-waarde	< 0,01**		< 0,01**			< 0,01**		

Waarden binnen eenzelfde kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend (T = Tukey, K-W = Kruskal-Wallis, $p=0,05$)

* significant ($0,05 > p \geq 0,01$); ** zeer significant ($p < 0,01$)

Tabel 9: Statistische verwerking van de sorteringsgegevens

Object	Sortering knol naar aantal (%)				
	< 200g	201-300g	301-400g	401-500g	> 500g
1. Grasmulch - 5 cm	0,9	3,7 ab	15,4 ab	22,7	57,3 ab
2. Grasmulch - 8 cm	2,0	1,8 b	6,5 ab	20,0	69,7 ab
3. Compostmulch - 2 cm	1,2	1,2 b	14,0 ab	15,7	67,9 ab
4. Compostmulch - 4 cm	0,0	1,0 b	7,0 ab	13,0	78,9 ab
5. Stromulch - 10 cm	4,5	15,3 a	27,9 a	34,2	18,1 c
6. Compostsnippers - 7 cm	0,0	6,3 ab	21,8 ab	23,6	48,3 bc
7. Champost - 4 cm	0,0	0,0 b	2,7 b	11,6	85,7 a
8. Houtsnippermulch - 7 cm	1,8	6,3 ab	17,0 ab	21,6	53,2 bc
9. Controle - geen mulch	0,0	0,9 b	6,5 ab	18,9	73,8 ab
Gemiddelde	1,2	4,1	13,2	20,2	61,4
Statistische test	K-W	T	T	T	T
V.C. (%)	191,97	76,53	42,27	29,98	18,94
p-waarde	0,281	< 0,01**	< 0,01**	0,106	< 0,01**

Waarden binnen eenzelfde kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend ($T = Tukey$, $K-W = Kruskal-Wallis$, $p=0,05$)

* significant ($0,05 > p \geq 0,01$); ** zeer significant ($p < 0,01$)

Tabel 10: Statistische verwerking van de sorteringgegevens (vervolg tabel 9)

Object	Sortering knol naar gewicht (%)									
	< 200g		201-300g		301-400g		401-500g		> 500g	
1. Grasmulch - 5 cm	0,2	1,9	b	10,7	abc	20,3	ab	66,8	ab	
2. Grasmulch - 8 cm	0,5	0,8	b	4,1	bc	16,6	ab	77,9	ab	
3. Compostmulch - 2 cm	0,4	0,6	b	8,9	abc	12,8	ab	77,3	ab	
4. Compostmulch - 4 cm	0,0	0,4	b	4,3	bc	10,2	b	85,1	ab	
5. Stromulch - 10 cm	2,0	10,2	a	25,1	a	37,6	a	25,1	c	
6. Compostsnipper - 7 cm	0,0	4,0	ab	18,6	ab	22,0	ab	55,5	bc	
7. Champost - 4 cm	0,0	0,0	b	1,6	c	8,7	b	89,7	a	
8. Houtsnippermulch - 7 cm	0,5	3,2	ab	12,8	abc	20,1	ab	63,4	ab	
9. Controle - geen mulch	0,0	0,4	b	4,1	bc	15,8	ab	79,7	ab	
Gemiddelde	0,4	2,4		10,0		18,2		68,9		
Statistische test	K-W	T		T		T		T		
V.C. (%)	195,29	76,85		45,06		29,72		16,91		
p-waarde	0,284	< 0,01**		< 0,01**		< 0,01**		< 0,01**		

Waarden binnen eenzelfde kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend ($T = Tukey$, $K-W = Kruskal-Wallis$, $p=0,05$)

* significant ($0,05 > p \geq 0,01$); ** zeer significant ($p < 0,01$)

6.10. BIOMASSA GROENBEMESTER NA DE TEELT

Tabel 11: Statistische verwerking van biomassa opbrengst groenbemester na de teelt

Object	Opbrengst groenbemester	
	ton/ha	relatief (%)
1. Grasmulch - 5 cm	11,8	82
2. Grasmulch - 8 cm	13,5	94
3. Compostmulch - 2 cm	22,0	153
4. Compostmulch - 4 cm	25,4	176
5. Stroomulch - 10 cm	9,4	66
6. Compostsnippers - 7 cm	4,3	30
7. Champost - 4 cm	21,3	148
8. Houtsnippermulch - 7 cm	3,9	27
9. Controle - geen mulch	17,9	124
Gemiddelde	14,4	100,0
Statistische test	T	
V.C. (%)	36,09	
p-waarde	< 0,01**	

Waarden binnen eenzelfde kolom gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend (T = Tukey, K-W = Kruskal-Wallis, $p=0,05$)

* significant ($0,05 > p \geq 0,01$); ** zeer significant ($p < 0,01$)

7. Bespreking

Deze proef is een herhaling van de proef in 2020 waarbij we champost, stro en compostsnippers toevoegen als extra mulchtipes. Compostsnippers is een uitgezeefde fractie van groencompost (15/40 mm) die qua uitzicht lijkt op houtsnippers, maar die dankzij het compostproces een geschiktere C/N verhouding hebben. De proef werd op 15 juni geplant. Dit jaar is aanwezig bodemvocht in elk geval geen beperkende factor.

Toch zagen we een maand na planten al **duidelijke verschillen in gewasstand**. De verschillende mulchtipes hebben een uitgesproken invloed op de planten. Zo zijn de planten in de compost en in de champost objecten opvallend groter en donkerder van kleur terwijl de planten in de objecten met stro, houtsnippers en gras duidelijk kleiner en lichter van kleur blijven. De planten in de compostsnippers en in het object zonder mulch zijn intermediair op vlak van grootte en kleur.



Bij de toepassing van mulch op de bodem gaan we er dikwijls van uit dat de invloed van de mulchlaag op de bodem, en bijgevolg op de planten, gering is en dat die laag in eerste instantie vrij inert op de oppervlakte blijft liggen. Onder de omstandigheden in juli, met regelmatige en voldoende regenval en vrij koele temperaturen, blijkt die stelling niet te kloppen en is er een duidelijke interactie tussen de mulch en het wortelmilieu van de venkel. Op het grensvlak tussen bodem en mulch zien we zeer oppervlakkige beworteling en een actieve omzetting van organisch materiaal.



Figuur 8: De verschillen in gewasstand, een maand na planten, zijn opvallend: links mooie forse, donkergroene planten in compost, rechts schriële, kleine, lichtgroene plantjes in stro.

Foto's genomen op 15 juli:





Figuur 9: object 1: 5 cm grasklavermulch



Figuur 10: Object 2: grasklavermulch 8 cm



Figuur 11: Object 3: compostmulch 2cm





Figuur 12: Object 4: compostmulch 4 cm



Figuur 13: object 5: stromulch 10 cm



Figuur 14: object 6: compostsnippers 7 cm



Figuur 15: object 7: champost 4 cm



Figuur 16: object 8: houtsnippers 7 cm



Figuur 17: object 9: controle zonder mulch



Bij de oogst waren de verschillen in gewasstand iets minder uitgesproken, maar nog steeds significant. De gewasstand en de bladkleur van de planten in het object met champostmulch was duidelijk het best. Enkel de planten in het object met 4 cm compost mulch kwamen qua stand en kleur in de buurt. Daarna volgden de objecten met 2 cm compost, de objecten met grasmulch en het controle object. De gewasstand in de objecten met houtsnippers en compostsnippers was nog lager, doch niet significant verschillend van de controle en de stand van de planten in het object met stro mulch was het slechtst, zelfs slechter dan de controle zonder mulch.

In alle mulch objecten waren er **minder onkruiden** dan in het object zonder mulch. In het object met stro was er redelijk veel graanopslag en in de objecten met 2 cm compost en 5 cm grasmulch waren er een maand na planten toch nog redelijk wat onkruiden aanwezig. In de overige objecten waren er zo goed als geen onkruiden te vinden.

Als we de beoordelingen van de **bolkenmerken** bekijken, zien we dat de planten in de objecten met compostmulch voor de parameters spranten, bruine rand en smet het slechtst scoren. Voor die kenmerken scoorden de planten in de stromulch en in de houtsnippermulch het best en de overige objecten middelmatig.

De **opbrengst** is het hoogst voor het object met champost mulch. De objecten met 5 en 8 cm grasmulch, 4 cm compostmulch en het object zonder mulch brengen minder op, maar het verschil met de champost is niet significant. De objecten met houtsnippermulch en met 2 cm compostmulch brachten nog minder op, en het verschil met de opbrengst van de planten in champost is wel significant. Het object met stromulch bracht het minst op. De sortering volgt ongeveer dezelfde rangschikking als de opbrengst.

Om zicht te krijgen op de invloed van de mulchtypes op het restnitraat en op de prestaties van de groenbemester die na de venkelteelt werd ingezaaid, werd op 26 oktober een bodemstaal genomen en op 6 december de biomassa van de groenbemester in de verschillende objecten bepaald.

Het **nitraatresidu** is duidelijk het hoogst waar er champost als mulch gebruikt werd. Het nitraat in de objecten met 8 cm grasmulch en de twee objecten met compost mulch (2 en 4 cm) ligt meteen een heel stuk lager en voor de overige objecten zit het restnitraat dicht bij de normwaarde (75 kg/ha). Dit restnitraat wordt gebruikt door de groenbedekker en de resultaten van de biomassabepaling volgen dan ook voor een stuk de verschillen die in het restnitraat zichtbaar zijn. Het valt op dat de groenbemester het minst kon groeien in de objecten met houtsnippermulch, compostsnippermulch en stro. Die objecten kenden een slechte opkomst en een deel van de stikstof wordt in die objecten gebruikt voor de afbraak van het materiaal en is bijgevolg niet beschikbaar voor de planten.

8. Besluit

Deze proef toont aan dat mulchmaterialen onder vochtige omstandigheden tijdens de teelt gaan interageren met de bodem met gevolgen op de gewasontwikkeling. Door de hoge C/N verhouding van stro hadden de planten in stromulch een groeivertraging en uiteindelijk een significante minopbrengst ten opzichte van de controle. **In geen van de objecten met mulch werd een significante meeropbrengst gehaald** ten opzichte van het object zonder mulch. **Alle mulchmaterialen werken onkruidonderdrukkend**, maar er moet wel gelet worden op eventuele aanwezigheid van zaden in de mulchmaterialen, zo bevatte het stro redelijk wat graan de grasklaver heel wat graszaad wat voor opslag zorgde.