

De Groene Tulp
Invloed van gemengde
groenbemesters bij tulpen



De Groene Tulp

De Groene Tulp

PPS De Groene Tulp

Invloed van gemengde groenbemesters bij tulpen

december 2022

Proefnummer: 220000

F. Kreuk

Verify

Tolweg 13

1681 ND Zwaagdijk-Oost

www.verify.nl

Het onderzoek van 'De groene tulp' is mede mogelijk gemaakt door bijdragen van:



Inhoudsopgave

1.	INLEIDING.....	5
2.	PROEFOPZET	6
3.	STATISTIEK	9
4.	WEERGEGEVENS	9
5.	RESULTATEN	10
	5.1 Nova Bioscan	10
	5.2 Bodembalansanalyse	11
	5.3 Grondindringingsweerstand	13
	5.4 Aaltjes-analyse	14
	5.4 Gewasbeoordeling	15
	5.6 Bolopbrengst	15
	5.7 Bolbeoordeling.....	16
6	CONCLUSIE.....	18
7	BIJLAGEN.....	19
	1. Proefopzet.....	19

1. INLEIDING

Groenbemesters kunnen de bodemvruchtbaarheid op peil houden of verbeteren door het toevoegen van organische stof. Goed ontwikkelde groenbemesters vertegenwoordigen een aanzienlijke hoeveelheid biomassa, die na inwerken een belangrijke bijdrage aan de organische stofvoorziening van de bodem kan leveren. Daarnaast beïnvloeden ze de volgende eigenschappen:

Nutriëntenlevering en –uitspoeling: groenbemesters nemen nutriënten op die na de teelt van het hoofdgewas in de bodem zijn achtergebleven of nog beschikbaar komen. Hierdoor wordt uitspoeling van vooral stikstof tegengegaan. Na het afsterven van de groenbemester komen die nutriënten weer beschikbaar voor het volggewas.

Structuur: groenbemesters kunnen een positieve bijdrage leveren aan de structuur van de bodem, door de beworteling, door stimulering van de activiteit van het bodemleven, en door de aanvoer van organische stof.

Vocht: Vooral op kleigronden wordt de draagkracht in het voorjaar na een periode van neerslagoverschot beperkt door de hoge vochttoestand. Tijdens de groei onttrekt de groenbemester vocht aan de bodem. Bij de teelt van (winterharde) groenbemesters is de grond eerder droog en daardoor eerder begaanbaar en bewerkbaar.

Bodemleven: het inwerken van groenbemesters in de bodem zorgt voor de aanvoer van verse organische stof, waardoor de omvang en activiteit bodemleven wordt gestimuleerd.

Aaltjes: sommige groenbemesters stimuleren de ontwikkeling van bepaalde pathogene aaltjes, terwijl andere die ontwikkeling juist remmen. Bij de keuze van een groenbemester moet daarom rekening worden gehouden met het effect op plantpathogene aaltjes. Hiervoor zijn schema's beschikbaar op.

Bodembedekking: Tijdens de groei beschermen ze de bodem tegen erosie, verslemping en/of verstuiven.

Onkruid: Goed geslaagde groenbemesters onderdrukken de onkruidgroei.

Bovengrondse biodiversiteit: Bovengronds vormen de groenbemesters een leefomgeving voor tal van insecten, vogels en klein wild. Bloeiende gele mosterd, bladrammenas en facelia zijn voedselbronnen voor tal van nuttige insecten. Japanse haver en zonnebloemen (beiden vorstgevoelig) laten je overwinteren als voeding voor akkervogels. Ook dragen bloeiende groenbemesters sterk bij aan het imago van de landbouw.

Als gevolg van eerdergenoemde voordelen staat de teelt van groenbemesters onder toenemende belangstelling. Er is met name veel belangstelling voor de groenbemestingsmengsels. In de loop der jaren is er veel ervaring opgedaan met de toepassing van gangbare groenbemesters zoals bijvoorbeeld bladrammenas, maar is er nog weinig/geen kennis/ervaring over de toepassing van gemengde groenbemesters. De verschillende groenbemester gewassen hebben allen hun positieve werking op de bodem maar soms ook specifieke nadelen. Wat de exacte meerwaarde van de mengsels is voor de bodem en voor de groei van bloembollen is nog niet aangetoond. In deze proef willen we aantonen wat de toegevoegde waarde is van diverse groenbemestingsmengsels voor de bodem en de opbrengst en kwaliteit van tulpen. Dit alles kan bijdrage tot een verlaagde inzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen.

De resultaten van het onderzoek staan in dit rapport. De proef staat geregistreerd onder nummer 220000.

2. PROEFOPZET

De proef is aangelegd aan de Parallelweg in 't Zand. De grond aldaar is een zee/duinzandgrond met een organische stofgehalte van 1,9 % en een pH-KCl van 7,4 bij de start van de proef. De grondbewerking voor het planten bestond uit spitten, sporen rijden en beddenfreezen. Een chemische grondbehandeling is niet uitgevoerd. De bollen zijn op 28 oktober 2021 geplant. Er is gebruik gemaakt van de algemeen geteelde cultivar 'Dow Jones' (mutant van 'Leen van der Mark'). De proef bestond uit 4 behandelingen en 4 herhalingen. Daarnaast is ook gekozen om 4 herhalingen te ontsmetten in een standaard bad en 4 herhalingen niet te ontsmetten. De achterliggende gedachte hiervan is een mogelijk effect van de natuurlijke weerbaarheid van de grond. Een omschrijving van de behandelingen staat in tabel 1.

Tabel 1. Behandelingen

	Met groenbemesting	kg/ha
1	geen groenbemesting (braak)	-
2	mengsel 1 (kruisbloemigen)	50 kg/ha 1/3 fijn + 2/3 grof
3	mengsel 2 (grassenmengsel)	30 kg/ha
4	mengsel 3 (NLGH mengsel)	10 kg/ha fijn + 40 kg/ha grof

Voorafgaand aan de teelt van bloembollen (voorjaarsbloeiend) is het perceel ingezaaid met 3 verschillende mengsels van groenbemesters. De diverse groenbemesters zijn 14 juli 2021 gezaaid. Na het zaaien is 40 ton/ha compost over het gehele perceel gestrooid. Minimaal 3 weken voor de geplande plantdatum is de groenbemester geklepeld. In ieder blok zijn 6 bedden van 1,50 meter ingereden. De vier middelste bedden worden gebruikt om de proef in te planten. Het overige is buffer en is vol geplant met het gewas *Frittelaria michailovskyi* door W.J. Smit & Zn. Bloembollenkwekerij.

Voor het planten is het uitgangsmateriaal afgeteld en op gelijk gewicht gebracht met een afwijking van plus of min 1% van het gemiddelde. Ieder veldje bestond uit 240 bollen. De partij had van oorsprong een zuurpercentage minder dan 1%. Er zijn alleen visueel gezonde bollen geplant. De bespuitingen tegen onkruid, vuur- en virus alsmede de bemesting is volgens advies uitgevoerd. Tijdens het groeiseizoen is de gewasstand van de behandelingen beoordeeld. Na de oogst zijn de bollen gesorteerd in de maten 12/op, 11-12 en 10-11 en is het percentage *Fusarium oxysporum* (zuur) en de bolkwaliteit bepaald. Om het bodemleven in kaart te brengen is op 2 momenten zowel voor het planten en bij de oogst een bioscan-analyse uitgevoerd. Daarnaast is op 2 momenten tijdens de groei (april en mei) een bodembalansanalyse uitgevoerd. In tabel 2 staan in het kort diverse proefgegevens.

Tabel 2. Samenvatting tulp groenbemesting 2022

Cultivar	Dow Jones
Plantmaat	9-11
Plantdatum	28 oktober 2021
Aantal bollen per veld	240
Plantgewicht per veldje	3521 gram
Netto veldoppervlakte	2 m ²
Ontsmetting plantgoed	0,5% Captan + 0,2% Rudis + 1,5% Securo
Ontsmettingsdatum	28 oktober 2021
Aantal herhalingen	4
Hoeveelheid water	400 l/ha
Kopdatum	2 mei 2022
Rooidatum	26 juni 2022
Proefplaats	Parallelweg 42 't Zand

Foto zaaien



Foto. Kruisbloemigen



Foto. grasachtigen



Foto. NLG-mix



3. STATISTIEK

Met behulp van de variantie-analyse (Anova) is bepaald of de behandelingen significant van elkaar verschillen. Er is gewerkt met een betrouwbaarheidsinterval van 95% ($P = 0,05$). De Lsd geeft het kleinst betrouwbare verschil aan. Indien het verschil tussen twee getallen groter is dan de Lsd, dan is het verschil betrouwbaar. Voor de duidelijkheid is dit in de tabel weergegeven met letters. Wordt een behandeling gekwalificeerd met a en de andere met b dan is er sprake van een significant verschil, echter verschillen tussen a en ab zijn niet significant. De p-waarde die onder de tabel vermeld is geeft de significantie aan, hoe kleiner dit getal is hoe groter de significantie. De afkorting n.s. die soms in de tabel gebruikt wordt betekent niet significant.

4. WEERGEGEVENS

Met een gemiddelde temperatuur van 7,4 °C tegen een langjarig gemiddelde van 7,0 °C was november 2021 vrij zacht. Met gemiddeld over het land 58 mm neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 76 mm was de maand droog. De verschillen in het land waren echter groot. Aan de kust viel juist meer neerslag dan gebruikelijk. De zon scheen gemiddeld over het land 68 uur, vrijwel gelijk aan het langjarig gemiddelde van 70 uur.

Met een gemiddelde temperatuur van 5,4 °C in De Bilt was december een zachte maand. Normaal is 4,2 °C. Met gemiddeld over het land 58 millimeter neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 78 millimeter was december droog. De zon scheen deze maand gemiddeld over het land 50 uur terwijl het langjarig gemiddelde 58 uur is.

Met in De Bilt een gemiddelde temperatuur van 5,3 °C tegen een langjarig gemiddelde van 3,6 °C was januari een zachte maand. De maand was droog met gemiddeld over het land 49 mm neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 68 mm. Het was deze maand aan de sombere kant met gemiddeld over het land 59 uur zonneshijn tegen normaal 68 uur.

Met gemiddeld 6,8 °C tegen 3,9 °C normaal was februari zeer zacht. Met gemiddeld over het land 107 millimeter neerslag tegen 58 millimeter normaal was februari een zeer natte maand. In februari scheen de zon gemiddeld over het land 109 uur tegen 92 uren normaal.

De door hogedrukgebieden gedomineerde maand maart was naast recordzonnig ook extreem droog en tevens vrij zacht, met een gemiddelde temperatuur van 7,3°C tegen 6,5°C normaal. Met gemiddelde over het land 250 uren zon was maart met grote afstand de meest zonnige maart sinds het begin van de metingen.

Met een gemiddelde temperatuur van 9,3 °C tegen 9,8 °C normaal was april vrij koel. In totaal viel er gemiddeld over het land met 39 mm ongeveer de normale hoeveelheid voor april (40 mm). Met gemiddeld over het land 226 zonuren tegen 195 normaal was april een zonnige maand.

Met een gemiddelde temperatuur van 14,0 °C tegen een langjarig gemiddelde van 13,4 °C was mei een vrij warme maand. De hoeveelheid neerslag week met over het land gemiddeld 49 mm neerslag niet veel af van de normale hoeveelheid van 55 mm. Met gemiddeld over het land 256 uren zon tegen een langjarig gemiddelde van 225 uur was de maand vrij zonnig.

Met een gemiddelde temperatuur van 17,1 °C tegen een langjarig. Juni was vrij nat met gemiddeld over het land 88 mm neerslag, tegen 65 mm normaal. Met gemiddeld over het land 282 uren zon tegen een langjarig gemiddelde van 212 uur was juni zeer zonnig en tevens de vijfde zonnige maand op een rij.

5. RESULTATEN

5.1 Nova Bioscan

Bij de start, voor het planten en vlak voor de oogst is een Bioscan van de grond gemaakt. Met de Nova Bioscan wordt de bodembioïologie bepaald. Hierbij wordt de toestand van o.a. bacteriën, schimmels, protozoa en nematoden in de grond beoordeeld. Hieruit blijkt of het bodemleven in de grond van voldoende kwaliteit is, of dat er een eventuele onbalans is. Het bodemleven is namelijk een belangrijke schakel in de opname van mineralen, de opbouw van bodemstructuur en de omzetting van organisch materiaal. Daarnaast beschermt het bodemleven voor een groot deel uw gewas tegen ziekten.

Tabel 3. Resultaten Nova Bioscan (n.a. = niet aangetoond)

Bepaling	0-meting 2019	geen groenbem	kruis- bloemigen	gras- achtigen	nlg- mix	geen groenbem	kruis- bloemigen	gras- achtigen	nlg- mix
	voor zaaien	planten	planten	planten	planten	oogst	oogst	oogst	oogst
totale beoordeling									
Algemeen	acceptabel	acceptabel	acceptabel	goed	acceptabel	Heel goed	Goed	goed	Goed
Aantallen	goed	goed	goed	zeer goed	goed	Heel goed	Heel goed	heel goed	Heel goed
Variatie	slecht	slecht	matig	matig	matig	Acceptabel	matig	matig	matig
zuurstofrijke microben									
aantal bacteriën	goed	goed	goed	goed	goed	Goed	goed	goed	goed
variatie bacteriën	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	Goed	slecht	Slecht	slecht
totaal schimmels	extreem laag	extreem laag	extreem laag	slecht	extreem laag	Goed	Goed	Goed	Slecht
variatie schimmels	extreem laag	extreem laag	extreem laag	slecht	extreem laag	goed	Slecht	Goed	Slecht
Amoebe	slecht	goed	goed	slecht	goed	goed	Goed	slecht	slecht
Flagelaten	slecht	slecht	te laag	goed	goed	goed	slecht	goed	goed
nematode bacterievoedend	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
nematode schimmelvoedend	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
nematode nematodevoedend	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
zuurstofarme microben									
anaërobe bacteriën	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
protozoa ciliaten	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
protozoa vorticella	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
protozoa rotifer	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
nematoden switchers	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
nematoden wortel voedend	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

De NovaBioscan laat weinig verschillen zien tussen de behandelingen. Wel is ten opzichte van de nulmeting in 2019 de algemene beoordeling en de schimmelpopulatie van alle groenbemesters inclusief onbehandeld erop vooruit gegaan. Ook tussen planten en oogst is de toestand van de grond verbeterd. Opgemerkt dient te worden dat jaarlijks na het zaaien op het gehele perceel 30-40 ton/ha compost is gestrooid.

5.2 Bodembalansanalyse

De Bodembalans-analyse geeft inzicht in de verhoudingen tussen de mineralen en spoorelementen die in uw bodem aanwezig zijn. Deze verhoudingen bepalen of uw bodem in balans is. Dat is belangrijker dan de aanwezige absolute hoeveelheden waarin de afzonderlijke mineralen in uw bodem zitten.

Een gebalanceerde bodem heeft, afhankelijk van de “zwaarte” van de bodem, de volgende ideale bezetting van kationen aan het klei-humuscomplex:

Naast de bepaling van deze relatieve hoeveelheid aanwezige hoofdelementen, wordt ook de absolute hoeveelheid bepaald waarin de verschillende hoofd- en spoorelementen aanwezig zijn. Deze nutriënten zijn belangrijk voor gezonde plant.

Mineraal Streefwaarde

Calcium 60 - 70 % (afhankelijk van de TEC)

Magnesium 10 - 20 % (afhankelijk van de TEC)

Kalium 3 - 5 % (afhankelijk van gewas)

Natrium 0,5 - 1,5 %

Aluminium 0,5 %

Waterstof 10 %

In tabel 4 staan de resultaten van de bodembalansanalyse.

Foto . NLG-mengsel



Tabel 4. Resultaten bodembalansanalyse

Bepaling	0-meting 2019	geen groenbem	kruis- bloemigen	gras- achtigen	nlg- mix	geen groenbem	kruis- bloemigen	gras- achtigen	nlg- mix
	voor zaaien	april	april	april	april	mei	mei	mei	mei
CEC	7.64	6.73	6.87	7.81	6.73	7.17	8.21	5.88	7.76
TEC	7.65	6.73	6.87	7.91	6.71	7.17	8.21	5.88	7.88
pH water	7.4	7.1	7.4	6.9	7.0	7.5	7.2	7.0	6.9
stabiele organische stof	1.9	1.7	2.2	2.1	2.5	2.1	2.5	2.4	2.1
Cal/Mag-verhouding	8.03:1	9,00:1	7.33:1	6.96	5.37:1	9.37:1	9.24:1	6.63:1	7.26:1
Nitraat stikstof	7	9	19	27	30	28	32	24	11
Ammonium stikstof	12	1	1	5	12	6	10	5	4
Fosfaat	399	336	392	426	426	367	394	352	376
Calcium	2910	2554	2545	2860	2345	2695	3105	2103	2820
Magnesium	217	170	208	246	262	172	202	190	233
Kalium	196	206	208	255	262	273	276	242	287
Natrium	58	81	92	103	105	69	103	96	128
Aluminium	1	1	1	1	1	2	2	2	5
Zwavel	36	29	31	29	27	47	51	36	40
Borium	2.0	1.5	1.7	1.8	1.6	2.2	2.0	1.6	1.9
IJzer	1044	914	983	1196	1194	927	956	927	1151
Mangaan	36	38	36	31	31	40	34	31	38
Koper	7.2	5.4	5.3	5.0	3.8	2.2	5.1	4.7	5.2
Zink	34.5	22.9	25.0	26.4	25.5	35.2	34.3	30.8	32.7
Molybdeen	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Kobalt	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Silicium	85	68	82	76	77	74	90	86	85
Basis bezetting in %									
Calcium	85.1	84.7	82.68	80.72	78.02	83.89	84.41	79.85	79.89
Magnesium	10.58	9.41	11.28	11.59	14.53	8.95	9.14	12.05	11.00
Kalium	2.79	3.51	3.47	3.70	4.47	4.36	3.84	4.71	4.17
Natrium	1.48	2.33	2.59	2.53	3.05	2.61	2.44	3.18	3.15
Aluminium	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.14	0.19	0.28
Waterstof	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50

*het getal van de voedingselementen is weergegeven in kg/ha

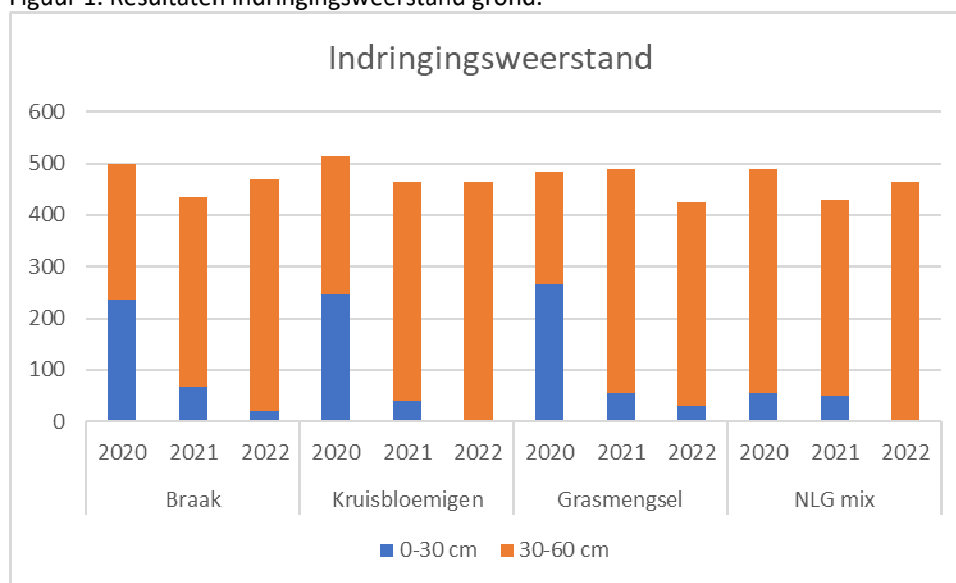
De bodemvruchtbaarheid van geen groenbemesting was het laagst en die van de grasachtigen en NLG-mix het hoogst.

Het organische stof gehalte was bij alle behandeling met 0,4-0,7 procentpunt gestegen.

5.3 Grondindringingsweerstand

Begin oktober 2020 (voor planten), begin november 2021 (voor planten) en juni 2022 is met behulp van een penetrometer de indringingsweerstand van de grond gemeten. Bij een waarde tussen 200 en 400 psi is de doorwortelbaarheid van de bodem goed. Des te lager het getal is, des te beter de doorwortelbaarheid van de grond is. De meting is gedaan in de laag 0-30 en 30-60 cm. De bewortelingsdiepte van een tulpengewas is ongeveer 30 cm.

Figuur 1. Resultaten indringingsweerstand grond.



De doorwortelbaarheid van alle behandelingen was goed. Tussen 2020 en 2021 was er wel een verschil maar dat heeft te maken met het moment van bemonsteren (voor of na grondbewerking). In 2022 was de indringingsweerstand in de laag 0-30 cm bij alle behandelingen lager dan voorgaande jaren (= beter). Bij de diverse groenbemesters was deze beter dan bij geen groenbemesting. Tussen de diverse behandelingen waren de verschillen klein. Pas op een diepte van 55-60 cm kwam de indringingsweerstand boven de 400 psi uit. De vaste laag lag bij geen groenbemesting op 55 cm en bij de groenbemesters 65-70 cm.

5.4 Aaltjes-analyse

Zowel voor het zaaien van de groenbemesters als bij de oogst is een aaltjesmonster van de grond genomen. Hierbij zijn de schadelijke aaltjes vastgesteld. In onderstaande tabel zijn het aantal alen weergegeven in aantal per 100 ml grond.

Tabel 5. Aantal alen per 100 ml grond.

Behandeling	aanvang	braak	braak	braak	kruis- bloemigen	kruis- bloemigen	kruis- bloemigen
	2019	oogst 2020	oogst 2021	oogst 2022	oogst 2020	oogst 2021	oogst 2022
Ditylenchus dipsaci	0	0	0	0	0	0	0
Trichodoriae	13	17	1	0	2	3	5
Meloidogyne naasi	8	22	0	2	2	0	0
Pratylenchus penent.	8	0	0	0	104	0	25

Behandeling	aanvang	gras- achtigen	gras- achtigen	gras- achtigen	nlg -mix	nlg -mix	nlg -mix
	2019	oogst 2020	oogst 2021	oogst 2022	oogst 2020	oogst 2021	oogst 2022
Ditylenchus dipsaci	0	0	0	0	0	0	0
Trichodoriae	13	16	2	25	8	2	30
Meloidogyne naasi	8	2	0	0	0	0	0
Pratylenchus penent.	8	0	30	0	0	0	0

Trichodoriae alen zijn bij onbehandeld niet aangetroffen. Bij de overige behandelingen was het aantal ten opzichte van 2021 toegenomen en varieerde van 5 tot 30. Het aaltje Meloidogyne naasi is in 2022 is met 2 stuks alleen op het brake perceel waargenomen.

Het aantal Pratylenchus penetrans is in 2022 alleen bij de kruisbloemigen en grasachtigen waargenomen. Bij de overige behandelingen is geen Pratylenchus penetrans gevonden.

5.4 Gewasbeoordeling

Gedurende het groeiseizoen is de gewasstand beoordeeld. Hierbij staat het cijfer 10 voor een zeer goede gewasstand en het cijfer 1 voor een zeer slechte gewasstand. De stand van het gewas is weergegeven in tabel 6.

Tabel 6. Resultaten gewasbeoordeling.

behandeling	stand 11 mei		Stand 27 mei	
geen groenbemesting (braak)	7,5	a	7,0	a
mengsel 1 (kruisbloemigen)	8,0	b	8,0	b
mengsel 2 (grassenmengsel)	8,0	b	8,0	b
mengsel 3 (NLGH mengsel)	8,0	b	8,0	b
p-waarde	<0,001		<0,001	
lsd	0,1		0,1	

Bij de gewasbeoordeling van 11 en 27 mei had geen groenbemesting een mindere stand dan de overige behandelingen. Tussen de overige behandelingen waren er geen verschillen.

5.6 Bolopbrengst

De bollen zijn op 26 juni 2022 geoogst. Na de oogst zijn de bollen gesorteerd, geteld en gewogen in de maten 12/op, 11-12, 10-11, <10 en het totaal gewicht van de bollen. In tabel 7 en 8 zijn de maten weergegeven in aantal per veldje en het totaal gewicht vermeld in kg.

Tabel 7. Resultaten bolopbrengst 2022

behandeling	aantal >12		aantal 11-12	aantal 10-11	gewicht <10	totaal gewicht	
geen groenbemesting (braak)	138	a	40	23	1,76	8,80	a
mengsel 1 (kruisbloemigen)	160	b	35	21	1,83	9,86	bc
mengsel 2 (grassenmengsel)	158	b	34	22	2,21	10,34	c
mengsel 3 (NLGH mengsel)	140	a	30	23	1,89	9,01	ab
p-waarde	0,007		0,099	0,822	0,126	0,016	
lsd	15		n.s.	n.s.	n.s.	1,01	

De behandelingen met de kruisbloemigen en het grassenmengsel hadden een hoger aantal 12/op dan braak en het NLG-mengsel.

Het totaal gewicht was van het grassenmengsel hoger dan braak en het NLG-mengsel. Het mengsel met kruisbloemigen had een hoger totaal gewicht dan braak. Tussen de kruisbloemigen en grassenmengsel was geen significant verschil.

Tabel 8. Wel/geen bolontsmetting

behandeling	aantal >12		aantal 11-12	aantal 10-11	Gewicht <10	Totaal gewicht
Geen bolontsmetting	144	a	33	21	1,77	9,06
Wel bolontsmetting	154	b	37	24	2,07	9,94
p-waarde	0,072		0,196	0,030	0,043	0,018
lsd	10		n.s.	3	0,28	0,71

Geen bolontsmetting had een lager aantal >12 en totaal gewicht dan de wel ontsmette bollen.

De bolmaten 11-12, 10-11 en <10 hebben geen toegevoegde waarde voor het verslag en zullen niet besproken worden.

5.7 Bolbeoordeling

Kort na het rooien en begin september 2022 zijn de bollen beoordeeld op *Fusarium oxysporum* (zuur). Het totaal percentage *Fusarium* is dus het totaal van twee beoordelingen. Daarnaast is het aantal door *Rhizoctonia solani* aangetaste bollen geteld. Hierbij is de mate van aantasting onderverdeeld in de klassen matig (= broeikwaliteit) en zwaar (= kaal). De huid-index werd bepaald door het aantal matig aangetaste bollen te vermenigvuldigen met twee en het aantal zwaar aangetaste bollen met drie, gedeeld door het aantal beoordeelde bollen zonder *Fusarium*. Het resultaat is weergegeven in een schaal van 0-100 (0 = geen aantasting, 100 = alle bollen zwaar aangetast). Vanwege de leesbaarheid van het verslag worden alleen het percentage *Fusarium* en de beoordeling van de huid-index besproken. De resultaten zijn weergegeven in tabel 9 en 10.

Tabel 9. Resultaten bolbeoordeling 2022

Behandeling	% Zuur oogst	% Zuur totaal	aantal gezond	aantal broeikwal.	aantal kaal	huid- index
geen groenbemesting	9,7	23	147	15 a	1	7,8
mengsel kruisbloemigen	6,6	16	158	24 bc	1	9,9
mengsel grasachtigen	7,4	15	161	29 c	1	11,8
nlg holland mengsel	12,8	24	133	22 bc	0	10,0
p-waarde	0,179	0,163	0,209	0,045	0,639	0,310
lsd	n.s	n.s.	n.s.	9	n.s.	n.s.

Zowel bij het percentage zuur als bij de huidkwaliteit waren de verschillen tussen de behandelingen niet betrouwbaar.

Tabel 10. wel/geen bolontsmetting

behandeling	% zuur	% zuur	aantal gezond	aantal broeikwal.	aantal kaal	huid- index
geen bolontsmetting	12 b	25 b	121 b	35	1	16 b
wel bolontsmetting	6 a	14 a	179 a	11	1	4 a
p-waarde	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
lsd	4	6	20	7	n.s.	3

Het percentage zuur was van de behandeling geen bolontsmetting hoger dan de niet ontsmette bollen. Ook de huidkwaliteit was van de niet ontsmette bollen slechter.

Foto. Grassenmenschel ontsmet (v.l.n.r zuur, broeikwaliteit, gezond)



Foto. Grassenmenschel niet ontsmet (v.l.n.r zuur, broeikwaliteit, gezond)



6 CONCLUSIE

Algemeen

Het inzetten van groenbemesters in het teeltplan draagt bij aan een hogere opbrengst en een hogere bodemvruchtbaarheid. Het ontsmetten van de bollen is zowel bij geen groenbemesting als bij het gebruik van groenbemesters zinvol.

Gewas en oogst

- De behandelingen met groenbemesters vertoonden door het seizoen heen een goede gewasstand. De gewasstand van geen groenbemesting was minder. De bolopbrengst van de behandeling geen groenbemesting was het laagst en die van het grassenmengsel het hoogst. De opbrengst van kruisbloemigen lijkt hoger dan NLG-mix.
- Het percentage zuur en de huidkwaliteit was van alle behandelingen (inclusief geen groenbemesting) vergelijkbaar.
- De niet ontsmette bollen hadden een lagere bolopbrengst, meer zuur en een mindere huidkwaliteit.

Bodem en bemesting:

- De NovaBioscan laat weinig verschillen zien tussen de behandelingen. Wel is ten opzichte van de nulmeting in 2019 de algemene beoordeling en de schimmelpopulatie van alle groenbemesters inclusief onbehandeld erop vooruit gegaan. Ook tussen planten en oogst is de toestand van de grond verbeterd.
- De bodemvruchtbaarheid van geen groenbemesting was het laagst en die van de grasachtigen en NLG-mix het hoogst.
- Het organische stof gehalte was bij alle behandeling met 0,4-0,7 procentpunt gestegen.
- De doorwortelbaarheid van de grond was van onbehandeld en alle groenbemesters goed. Boven de 55-60 cm trad er pas behoorlijke verdichting op. De bewortelbaarheid van de grond is ten opzichte van de beginsituatie verbeterd. De vaste laag lag bij geen groenbemesting op 55 cm en bij de groenbemesters 65-70 cm.
- Trichodoriae alen zijn bij onbehandeld niet aangetroffen. Ten opzichte van 2019 is het aantal bij de kruisbloemigen afgenomen en bij de grasachtigen en NLG-mix toegenomen.
- Het aaltje *Meloidogyne naasi* is ten opzichte van 2019 bij de diverse groenbemesters niet meer waargenomen. Onbehandeld was niet helemaal vrij van *Meloidogyne naasi*.
- Het aantal *Pratylenchus penetrans* is alleen bij de kruisbloemigen waargenomen. Met 25 alen per 100 ml grond is dit boven de schadedrempel van 10. Bij de overige behandelingen is geen *Pratylenchus penetrans* gevonden.

7 BIJLAGEN

1. Proefopzet

Cultivar : Dow Jones
 Plantmaat : 9-11

		Groenbemesting	kg/ha
1	5	geen groenbemesting (braak)	-
2	6	mengsel 1 (Brassica-soorten)	50 kg/ha 1/3 fijn + 2/3 grof
3	7	mengsel 2 (grassenmengsel)	30 kg/ha
4	8	mengsel 3 (NLGH mengsel)	10 kg/ha fijn + 40 kg/ha grof

1 t/m 4 = standaard bolontsmetting

5 t/m 8 = geen bolontsmetting

Voorafgaand aan de teelt van bloembollen (voorjaarsbloeiend) wordt het perceel ingezaaid met 3 verschillende mengsels van groenbemesters. De diverse groenbemesters worden eind juli gezaaid. Na het zaaien 30 ton/ha compost strooien. Als het gewas voldoende massa ontwikkeld heeft wordt het gewas geklepeld.

Na het hakselen en spitten worden 6 sporen van 1,50 meter ingereden. Vier bedden worden gebruikt om de bollen in te planten. Het overige is buffer en wordt geplant door W.J. Smit & Zn. Bloembollenkwekerij.

Schema

				3 ^e jaar tulp (15 m)	4 5 m e t e r
				2 ^e jaar tulp (15 m)	
				1 ^e jaar tulp (15 m)	
mengsel 3 (NLGH)	mengsel 2 (grasachtigen)	mengsel 1 (kruisbloemigen)	geen groenbemesting		
9 meter	9 meter	9 meter	9 meter		
Parallelweg					

Aantal behandelingen	: 4 (ontsmet en niet ontsmet)
Aantal herhalingen	: 4
Totaal aantal veldjes	: 4 x 2 x 4 = 32
Netto veld (bollen)	: 2 m ¹ bed
Bedbreedte	: 1,50 m (1 m bed + 0,5 m pad)
Plantmethode	: 4 rijen slossenplantmachine
Bolontsmetting:	: 0,5% Captan + 1,5% Securo + 0,2% Rudis
Ontsmettingsduur	: 15 minuten dompelen
Bemesting groenbemesting	: 50 kg/N per ha
Bemesting bollen	: advies
Onkruidbestrijding	: advies
Vuurbestrijding	: advies
Planttijd	: november
Hoeveelheid bollen per veld	: 240 stuks
Totaal aantal bollen per cultivar	: 9000
Proefplaats	: Peter Veldman Parallelweg 41 't Zand

Bemonsteringsplan:

- Bouwlandanalyse voor zaaien groenbemesting (= 1)
- Aaltjesanalyse voor zaaien groenbemesting (= 1)
- Bodemanalyse (mineralen) tijdens de teelt per mengsel (begin april en kort na bloei) = 8
- Aaltjesanalyse na de oogst (= 4)
- Bioscan (voor inzaai, planten en na de oogst)

Waarnemingen:

- Per behandeling indringsweerstand van de grond meten (penetrometer)
- Regelmatige controle
- Bij visuele verschillen om de 3 weken het gewas beoordelen (standcijfer per veld, 10 = zeer goede gewasstand, 1 = zeer slechte gewasstand)
- Opbrengstbepaling: 12/op, 11-12, 10-11 en <10
- Beoordeling huidkwaliteit en eventueel huidziekte per veld (klasse-indeling: gezond, matig, zwaar aangetast)
- Zuurbepaling na rooien en half september (aantal stuks per veld)

Veldschema

	8A	8B	8C	8D		7A	7B	7C	7D		6A	6B	6C	6D		5A	5B	5C	5D
2	4	6	8		10	12	14	16		18	20	22	24		26	28	30	32	
	4A	4B	4C	4D		3A	3B	3C	3D		2A	2B	2C	2D		1A	1B	1C	1D
1	3	5	7		9	11	13	15		17	19	21	23		25	27	29	31	

mengsel 3 (NLGH)					mengsel 2 (grasachtigen)					mengsel 1 (kruisbloemigen)					geen groenbemesting				
------------------	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	---------------------	--	--	--	--