



Actualisatie kengetallen groenbemesters

Productiegegevens (o.a. droge stof productie en stikstofopname)
van bladrammenas, gele mosterd, Italiaans raaigras, rogge en
voederwikke in 2005 en gemiddeld over 2004 en 2005

J. Hoek, R. D. Timmer en G. W. Korthals



© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit is een **vertrouwelijk** document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. heeft uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het LNV programma "Geïntegreerde en biologische beheerstrategieën" (programmanummer: 391-IV). Het grootste deel van de rapportage (o.a. het opstellen van dit projectrapport) is echter tot stand gekomen binnen het nieuwe LNV project "Bodemgezondheid in bedrijfssystemen" (projectnummer: 3250035000).

PPO projectnummer: 32520106

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, 8219 RH, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK, Lelystad
Tel. : 0320 29 11 11
Fax : 0320 23 04 79
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	SAMENVATTING	5
2	INLEIDING	7
2.1	Groenbemesters algemeen.....	7
2.2	Probleemstelling	7
2.3	Inkadering en doelstelling van het onderzoek.....	8
3	MATERIAAL EN METHODEN	9
3.1	Gegevensopslag en – verwerking	11
4	RESULTATEN	13
4.1	Resultaten Lelystad 2005	13
4.2	Resultaten Westmaas 2005	16
4.3	Resultaten Valthermond 2005	17
4.4	Gemiddeld over alle locaties in 2005	19
4.5	Gemiddelde resultaten over 2004 en 2005.....	21
5	DISCUSSIE EN CONCLUSIES	31
5.1	Discussie	31
5.2	Vergelijking met informatie uit de Rassenlijst	33
5.3	Conclusies	34
	BIJLAGEN.....	37
	Overige gegevens Lelystad 2005	37
	Overige gegevens Westmaas 2005	38
	Overige gegevens Valthermond 2005	39
	Overige gegevens gemiddeld 2005	41
	Overige gegevens, gemiddeld over 2004 en 2005	42
	Weergegevens 2005	43

1 Samenvatting

Een groenbemester wordt geteeld om de kwaliteit van de bodem in stand te houden of te verbeteren. Vooral de gunstige invloed van groenbemestinggewassen op de bodemstructuur en op de bewerkbaarheid van de grond is van groot belang. Daarnaast worden groenbemesters ook geteeld om stikstof vast te leggen, om onkruidontwikkeling zoveel mogelijk tegen te gaan of om sommige aaltjes te bestrijden. Naast voordelen hebben groenbemestinggewassen uiteraard ook nadelen en beperkingen, daarom is de keuze van een groenbemester van groot belang. Er zijn een groot aantal groenbemestinggewassen op de Nederlandse markt beschikbaar. Om de voor- en nadelen daarvan goed af te wegen en vervolgens een juiste keuze uit de groenbemestinggewassen te maken, moeten de gewaseigenschappen bekend en zoveel mogelijk up-to-date zijn. De gegevens van de meeste groenbemestinggewassen zijn echter sterk verouderd.

In dit door het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (LNV) gefinancierde onderzoek, zijn van vijf belangrijke groenbemestinggewassen (bladrammenas, gele mosterd, Italiaans raaigras, rogge en voederwikke) nieuwe kengetallen bepaald. Het onderzoek is in 2004 en 2005 uitgevoerd door middel van veldproeven op de PPO-locaties in Westmaas (kleigrond), Lelystad (kleigrond) en Valthermond (dalgrond). Door deze proefplaatsen te kiezen is niet alleen verschil in grondsoort aangebracht, maar is tevens een zekere mate van spreiding over Nederland bewerkstelligd. In elke proef is gezaaid in vier perioden, te weten: half juli, begin augustus, half augustus en begin september. De gewassen zijn in beide jaren in de eerste helft van november geoogst.

Bladrammenas, gele mosterd en rogge bedekten de bodem het snelste. Bij Italiaans raaigras en vooral wikke verliep dat proces veel trager, waardoor er bij deze gewassen meer risico op onkruidontwikkeling bestaat. Gele mosterd en bladrammenas vormden hoogopgaande gewassen (vooral bij de eerste twee zaaitijden). Wikke vormde een vrij hoog opgaand gewas, Italiaans raaigras en rogge bleven veel lager. Bladrammenas en Italiaans raaigras produceerden de meeste droge stof, gevolgd door gele mosterd. Naarmate er later werd gezaaid nam de droge stof productie af en werd het verschil in droge stof productie tussen bladrammenas en Italiaans raaigras aan de ene kant en gele mosterd aan de andere kant steeds kleiner. Bij de laatste zaaitijd (begin september) produceerden deze drie gewassen dan ook een vrijwel dezelfde hoeveelheid droge stof. In vergelijking met bladrammenas, Italiaans raaigras en gele mosterd, bleef rogge bij de eerste zaaitijden achter in droge stof productie. Maar bij latere zaaitijden daalde de droge stof productie van rogge maar weinig, zodat bij zaaitijd 4 (begin september) de droge stof productie van rogge zelfs iets hoger was dan van bladrammenas, gele mosterd en Italiaans raaigras. Voederwikke had van alle gewassen op alle zaaitijden de laagste droge stof productie. Bij Italiaans raaigras en rogge werd relatief veel meer droge stof opgeslagen in de wortels en stoppel, dan bij de drie andere gewassen.

In Valthermond was de droge stof productie hoger dan op de beide andere (klei) locaties. Bij gele mosterd, bladrammenas en wikke was de productie in Valthermond het hoogste. Bij Italiaans raaigras en rogge was dat het geval in Lelystad. Als de keuze van een groenbemestinggewas alleen bepaald zou worden door de hoogte van de droge stof productie, dan was in Valthermond en Westmaas bij de eerste drie zaaitijden bladrammenas de beste keuze geweest. Bij de vierde en laatste zaaitijd (begin september) was dan in Valthermond voor gele mosterd gekozen en in Westmaas voor rogge. In Lelystad was de keuze bij alle zaaitijden op Italiaans raaigras gevallen.

Italiaans raaigras bevatte (vooral bij de drie eerste zaaitijden) méér stikstof dan de andere gewassen. Wat betreft stikstofinhoud verschilden bladrammenas, gele mosterd, rogge en wikke vrij weinig van elkaar. De eerste drie zaaitijden verschilden weinig van elkaar wat betreft stikstofhoeveelheid in het gewas. Pas bij de vierde zaaitijd nam de hoeveelheid stikstof duidelijk af, wat vooral werd veroorzaakt doordat bij Italiaans raaigras en wikke de hoeveelheid stikstof bij zaaitijd 4 sterk terugliep. Doordat bij de latere zaaitijden de hoeveelheid geproduceerde droge stof (veel) meer daalde dan de hoeveelheid stikstof in het gewas, werd het gewas relatief rijker aan stikstof, wat tot uiting kwam in de lagere C:N verhouding bij latere zaaitijden.

Het verband tussen de plantlengte en hoeveelheid stikstof was meestal slecht. Alleen bij Italiaans raaigras op kleigrond was er een redelijk verband tussen deze beide kenmerken. Ook het verband tussen gewas-hoogte en totale droge stof productie was meestal slecht. Alleen bij bladrammenas in Lelystad was het verband tussen deze kenmerken goed en bij bladrammenas en gele mosterd in Westmaas was het verband redelijk.

De in dit onderzoek gevonden kengetallen voor de onderzochte groenbemestingsgewassen kunnen worden vergeleken met oudere informatie, zoals die beschikbaar wordt gesteld via de Rassenlijst voor Landbouwgewassen. Daarbij dient bedacht te worden dat beide onderzoeksjaren (2004 en 2005) een zonnige en vrij warme herfst kenden, waardoor de droge stof productie in deze jaren waarschijnlijk wat hoger is geweest dan in een "gemiddeld" jaar. Als dat in overweging wordt genomen, kan toch geconcludeerd worden dat de bladrammenas (zeker op dalgrond) méér droge stof produceert dan eerder werd verondersteld. Voor gele mosterd, Italiaans raaigras en wikke op kleigronden lijken de Rassenlijstcijfers redelijk goed te zijn, maar op dalgrond wordt de productie van deze gewassen waarschijnlijk onderschat. De in dit onderzoek gevonden productiecijfers van rogge, lijken voor de praktijk minder relevant, omdat rogge meestal in de loop van september of zelfs in de eerste helft van oktober wordt gezaaid (vaak ná de oogst van mais). Hierdoor zal de droge stof productie van rogge in de praktijk vaak (aanzienlijk) lager zijn dan in dit onderzoek omdat daar steeds tussen half juli en begin september is gezaaid.

2 Inleiding

2.1 Groenbemesters algemeen

Een groenbemester wordt vooral geteeld om de bodemvruchtbaarheid in stand te houden. Een groenbemestinggewas gaat erosie, verstuiving of verslemping tegen en door de teelt van een groenbemester wordt organische stof aan de bodem toegevoegd. Dit heeft gunstige gevolgen voor de bodemstructuur, de bewerkbaarheid en de vochtvoorziening. Door de teelt van een groenbemester worden voedingselementen opgenomen en vastgelegd, waardoor het verlies door uitspoeling van deze elementen (vooral van stikstof) in de winter wordt beperkt. Bij afbraak van de organische stof in het volgende teeltseizoen komen deze voedingsstoffen beschikbaar voor het gewas dat dan geteeld wordt, waardoor de bemesting gedurende dat jaar verlaagd kan worden. Daarnaast kan een (geslaagde) groenbemester de ontwikkeling van onkruid tegengaan.

De teelt van een groenbemester heeft ook beperkingen en nadelen. Aan de teelt zijn uiteraard kosten verbonden (zaaizaad, vaak ook bemesting) en het gewas kan dienen als waardplant voor schadelijke schimmels, insecten en aaltjes. Door de teelt van een groenbemester is mechanische onkruidbestrijding van overblijvende onkruiden onmogelijk en chemische bestrijding van onkruiden wordt vaak beperkt. Soms kan de groenbemester zelf als (moeilijk te bestrijden) onkruid fungeren in een volgend gewas doordat er opslag ontstaat vanuit geproduceerd zaad of vanuit niet volledig ondergewerkte gewasdelen.

Voor veel telers zijn de voordelen van een groenbemester (veel) groter dan de nadelen en daarom wordt jaarlijks op een aanzienlijk areaal groenbemesters geteeld. De laatste jaren gaat het in Nederland naar schatting om ongeveer 100.000 ha. Door een goede keuze van het groenbemestinggewas kunnen voordelen worden gemaximaliseerd en eventuele nadelen worden beperkt. Bij de keuze van een groenbemester moet onder andere rekening gehouden worden met de periode van zaaien omdat groenbemesters van elkaar verschillen in geschiktheid voor vroege of late zaai.

Een groenbemestinggewas kan als ondervrucht tegelijk met het hoofdgewas (bijvoorbeeld: graan) worden geteeld of ná de oogst van het hoofdgewas worden ingezaaid. Bij inzaai ná de teelt van een ander gewas kan het zaaitijdstip uiteenlopen van juli (ná de oogst van een vroeg ruimend gewas, zoals bijvoorbeeld erwten of een bolgewas) tot begin september.

2.2 Probleemstelling

Bij de keuze van de groenbemester spelen diverse eigenschappen een rol, zoals: de geschiktheid voor een bepaalde zaaiperiode, de mate van vorstgevoeligheid, het al of niet waardplant zijn voor schimmels, insecten en aaltjes en de droge stof productie. Wat betreft droge stof productie zijn de gegevens van de meeste groenbemestinggewassen echter verouderd omdat de informatie veelal afkomstig is uit onderzoek in de jaren zeventig of tachtig met de toen beschikbare rassen. Gezien de wijzigende regels in de bemestingswetgeving, is het bovendien van belang te weten hoeveel stikstof een groenbemestinggewas kan vastleggen, omdat deze hoeveelheid potentieel beschikbaar is voor een volggewas.

In dit onderzoek zijn daarom voor een aantal belangrijke gewassen de volgende kengetallen bepaald: de boven- en ondergrondse droge stof productie per ha, het stikstofgehalte, de totale hoeveelheid vastgelegde stikstof en de C:N verhouding.

2.3 Inkadering en doelstelling van het onderzoek

Het onderzoek is in 2005 uitgevoerd in het kader van het LNV programma “Geïntegreerde en biologische beheersstrategieën” (programmanummer: 397-IV). Binnen dit programma, was het onderzoek geplaatst onder het LNV project “Benutting groenbemesters voor beheersing van bodemziekten en –plagen in vollegrondsteelten” (LNV projectnummer: 397-IV-016).

Groenbemestinggewassen kunnen onderverdeeld worden in gewassen die onder dekvrucht worden geteeld (bijvoorbeeld klaversoorten, Engels raaigras) en gewassen die ná de oogst van een voorgaand gewas geteeld kunnen worden, de zogenaamde ‘stoppelgewassen’ (bijvoorbeeld: bladrammenas, gele mosterd en Italiaans raaigras). De laatste jaren worden groenbemestinggewassen vooral als stoppelgewas geteeld, dus ná de oogst van een gewas. Daarom heeft dit onderzoek zich uitsluitend op deze groep van gewassen gericht.

3 Materiaal en methoden

In 2005 zijn drie veldproeven aangelegd. Eén proef op de PPO locatie in Lelystad (codering: AGV 4646), één proef op de PPO locatie te Westmaas (codering: ZW 2994) en één op de PPO locatie te Valthermond (codering KP 592). Elke proef is aangelegd in 3 herhalingen.

Afhankelijk van het oogsttijdstip van het voorgaande gewas en de (weers)omstandigheden, worden de meeste groenbemestinggewassen in Nederland gezaaid in de periode tussen half juli en begin september. Groenbemestinggewassen verschillen onder andere van elkaar wat betreft meest geschikte zaaiperiode. Om na te gaan hoe groot de verschillen tussen de groenbemesters bij verschillende zaaiperiodes zijn, is op meerdere tijdstippen gezaaid. Er is gestreefd naar een inzaai rond half juli (zaai 1), eind juli of begin augustus (zaai 2), half augustus (zaai 3) en begin september (zaai 4). In beide jaren is het goed gelukt om op of rond de streefdata te zaaien.

Er is (bovengronds) geoogst met de WMS proefveld oogstmachine, waarbij een maaihoogte van 5 cm werd aangehouden. Bij enkele bladrammenas veldjes (vooral in Valthermond) was de stoppellingte echter hoger dan deze 5 cm omdat het gewas ten dele was gelegerd en door de machine niet geheel kon worden opgepakt. Voor bepaling van de bovengrondse massa is het hele nettoveld (10 bij 1.5 meter) geoogst en vervolgens gewogen. Daarna is een submonster genomen voor de bepaling van het percentage droge stof in de bovengrondse massa.

Er is ook een monster genomen van de ondergrondse massa en de stoppel. In de tabellen zijn de resultaten hiervan weergegeven als "ondergrondse" droge stof. Bij bladrammenas, gele mosterd en wikke is was dit monster 0.5 meter lang, 0.5 meter breed en 0.3 meter diep. Bij Italiaans raaigras en rogge was dit 0.25 meter lang, 0.25 meter breed en 0.3 meter diep, omdat bij deze twee gewassen een groter monster gezien de omvangrijke wortelmassa vrijwel niet te hanteren was. De grond en wortels zijn gespoeld, zodat alleen de wortels overbleven. De hoeveelheid verse massa is bepaald en daarna is van een de ondergrondse massa een submonster genomen om het percentage droge stof te kunnen bepalen.

In tabel 1 zijn de belangrijkste proeftechnische gegevens van de drie proeven opgenomen. In tabel 2 staan de gebruikte rassen en de hoeveelheid zaaizaad per ha.

Tabel 1. Proefgegevens groenbemestingonderzoek 2005

locatie	Lelystad	Westmaas	Valthermond
proefcode	AGV 4646	ZW 2994	KP 592
voorvrucht 2004	Zomergerst	(winter)Karwij	Zetmeelaardappelen
voorvrucht 2005	zwarte braak	(winter)karwij	braak
grondsoort	klei	klei	dalgrond
pH	7.5	7.6	4.9
lutum %	20	20	-
organische stof %	3.2	2.1	17.9
omvang bruto veld	4,5 x 12 meter	4,5 x 12 meter	3 x 12 meter
omvang netto veld	1,5 x 10 meter	1,5 x 8,5 meter	1,5 x 10 meter
rijafstand	12,5 cm	12,5 cm	12,5 cm
zaaidata:			
1	14 juli	20 juli	19 juli
2	29 juli	3 augustus	3 augustus
3	19 augustus	18 augustus	18 augustus
4	1 september	1 september	1 september
bemesting	alle zaaidata: 50 kg N 1 dag vóór het zaaien (als KAS)	alle zaaidata: direct ná de zaai: 50 kg N per ha (als KAS)	alle zaaidata: 50 kg N 1 of 2 dagen vóór het zaaien (als KAS)
oogstdatum	14 november	10 november	17 november

Tabel 2. **Rassen en zaaizaadhoeveelheden, groenbemestingonderzoek 2005**

gewas	ras	zaaizaadhoeveelheid in kg per ha
bladrammenas	Brutus	35
gele mosterd	Achilles	20
Italiaans raaisgras	Emmerson	30
winterrogge	Nikita	150
voederwikke	Nitra	100

Op geen van de locaties is een chemische bestrijding uitgevoerd, omdat onkruiden, ziekten en plagen niet of nauwelijks voorkwamen. Ook was er geen noodzaak om de proeven te beregenen.

Oogst: op de drie proefplaatsen is geoogst in november toen aangenomen kon worden dat er gezien de periode van het jaar daarna weinig of geen groei meer plaats zou vinden.

Monsternamen:

Van de geoogste bovengrondse en van de ondergrondse massa is een monster genomen. Beide zijn op het PPO-AGV gedroogd bij 70 graden Celsius om het percentage droge stof te bepalen. Van het bovengrondse monster is vervolgens een submonster genomen, dat door het BLGG verder is geanalyseerd. Bij het BLGG is de hoeveelheid vocht, koolstof en stikstof in het monster bepaald. Bij de berekening van de droge stof productie is allereerst rekening gehouden met de hoeveelheid vocht die op het PPO laboratorium is bepaald en vervolgens ook met de (geringe) hoeveelheid vocht ("restvocht") die bij het BLGG laboratorium in de voorgedroogde monsters is vastgesteld.

Het stikstofpercentage is bepaald in monsters van de bovengrondse delen. Voor de berekening van de totale hoeveelheid stikstof in het gewas per ha, is aangenomen dat het stikstofpercentage in de boven- en de ondergrondse droge stof hetzelfde was.

Weersomstandigheden

Onderstaand worden de weeromstandigheden tijdens de teeltperiode (juli tot en met oktober) globaal omschreven. Deze beschrijvingen zijn overgenomen van het KNMI.

- Juli was vrij warm, maar nat en somber.
- Augustus was koel, vrij nat met een normale hoeveelheid zon.
- September was heel warm, gemiddeld over het land aan de droge kant en zeer zonnig.
- Oktober was heel zacht, zeer zonnig en vrij droog.

De omstandigheden in juli en augustus waren gunstig voor een vlotte kieming en de groeiomstandigheden in september en oktober waren heel goed. Evenals in 2004 zijn de productiecijfers daarom waarschijnlijk (wat) hoger dan in een 'normaal' groeiseizoen.

In bijlage 6.6 zijn de gegevens (gemiddelde temperatuur, neerslag en uren zonneschijn) opgenomen van de KNMI weerstations die het dichtst bij de drie proeven gelegen zijn. Tevens staan daar uitgebreidere beschrijvingen van het weer gedurende het groeiseizoen van de groenbemesters in 2005.

3.1 Gegevensopslag en – verwerking

De gemeten en berekende gegevens uit de proeven zijn opgeslagen in Excel werkbladen:

- Proef te Lelystad in: Gewas_Lelystad_AGV4646.xls
- Proef te Westmaas in: Gewas_Westmaas_ZW2994.xls
- Proef te Valthermond: Gewas_Valthermond_KP592.xls
- Over de proeven van 2005 en 2004: Gewas_totaal_2004_2005.xls

De gegevens zijn statistisch geanalyseerd met Genstat , 8th edition. De afzonderlijke proeven zijn via ANOVA geanalyseerd, waarbij voor onderlinge vergelijking van de objecten de procedures PAIRTEST en PPAIR zijn gebruikt. Voor de analyse over beide jaren is gebruik gemaakt van de REML procedure van Genstat omdat door het ontbreken van zaaitijdstip 3 in Westmaas in 2004 de dataset niet orthogonaal was, waardoor ANOVA niet mogelijk was.

In de tabellen komen de volgende statistische termen voor:

- Orthogonale datasets:
 - F-prob. (F probability): dit cijfer geeft de kans aan dat de verschillen tussen objecten door het toeval zijn veroorzaakt. Als de F prob. kleiner is dan 0,05 (dus minder dan 5 %) dan wordt aangenomen dat dit te klein is om aan het toeval toe te schrijven en wordt verondersteld dat de verschillen door de objecten zijn veroorzaakt.
 - LSD 5%: (Least Significant Difference): dit is het kleinste significante verschil tussen twee afzonderlijke objecten bij een onbetrouwbaarheid van 5%.
- Niet-orthogonale dataset:
 - Chi-sq prob.: dit cijfer geeft de kans aan dat de verschillen tussen objecten door het toeval zijn veroorzaakt en is daarmee vergelijkbaar met de F-prob. bij een orthogonale dataset.
 - SED: standard error of differences (of means): de standaardfout bij het vergelijken (van de gemiddelden) van twee populaties. Tweemaal de SED geeft een (goede) benadering van het kleinste betrouwbare verschil tussen de gemiddelden en is min of meer vergelijkbaar met de LSD bij een orthogonale dataset.
 - Wald/d.f.: dit is de zogenaamde 'Wald-statistic' gedeeld door het bijbehorende aantal vrijheidsgraden. Hoe groter deze parameter is, hoe groter ook het effect van een factor of combinatie van factoren (de 'Wald-statistic' volgt onder de Ho-hypothese bij benadering een Chi-kwadraat verdeling met d.f. vrijheidsgraden).

4 Resultaten

Het onderzoek is ook in 2004 uitgevoerd en de resultaten van dat jaar zijn weergegeven in het projectjaarrapport “**Actualisatie kengetallen groenbemesters 2004**” (PPO projectrapport 520106, mei 2005). Evenals in 2004, zijn in 2005 de volgende gewassen onderzocht: Italiaans raaigras, (winter)rogge, voederwikke (ook wel kort aangeduid als wikke), gele mosterd en bladrammenas.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de drie proeven in tabellen weergegeven. Indien noodzakelijk, wordt bij een tabel ter verduidelijking een korte toelichting gegeven. De discussie over de resultaten en de conclusies die, gebaseerd op de resultaten, kunnen worden getrokken zijn opgenomen in hoofdstuk 5 “Discussies en conclusies”.

Eerst worden in dit hoofdstuk de resultaten van de afzonderlijke proeflocaties weergegeven, daarna volgend de gemiddelde resultaten van 2005 gegeven over de drie proeflocaties en vervolgens de gemiddelde resultaten over beide jaren. In dit hoofdstuk worden een aantal belangrijke eigenschappen weergegeven, namelijk: plantlengte, boven- en, ondergrondse droge stof productie, totale droge stof productie, de verhouding tussen boven- en ondergrondse droge stof productie, de totale hoeveelheid stikstof in het gewas en de C-N verhouding in de droge stof. Gegevens die van wat minder belang zijn, zoals versgewicht per ha, droge stof percentage, stikstofpercentage en koolstofpercentage in de droge stof, en bovengrondse hoeveelheid stikstof in het gewas, zijn opgenomen in de bijlagen. Van een aantal belangrijke eigenschappen zijn de resultaten (ook) in figuren weergegeven.

4.1 Resultaten Lelystad 2005

Tabel 3. **Percentage bodembedekking op 25 juli en 5 september, groenbemestinggewassen, Lelystad 2005**

gewas	waarneming 25 juli 2005					waarneming 5 september 2005				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	18	*	*	*	*	100	87	25	*	71
gele mosterd	15	*	*	*	*	100	53	18	*	57
Italiaans raaigras	9	*	*	*	*	100	87	10	*	66
rogge	18	*	*	*	*	100	80	18	*	66
voederwikke	7	*	*	*	*	100	87	7	*	64
gemiddeld	14	*	*	*	*	100	79	16	*	64

	F-prob.	LSD 5%		F-prob.	LSD 5%
gewas	< 0.001	3		< 0.001	5
zaaitijd	*	*		< 0.001	4
gewas * zaaitijd	*	*		< 0.001	10

Op 25 juli was alleen het eerste zaaitijdstip al gezaaid, waardoor bij de andere zaaitijden geen waarnemingen zijn gedaan. Op 5 september was zaaitijd 4 net gezaaid en nog niet opgekomen. Bij gele mosterd was de opkomst van zaaitijd 2 vrij slecht, waarschijnlijk als gevolg van verslemping van de grond kort na het zaaien door veel regenval. De aanwezige planten van gele mosterd van zaai 2 zijn wel goed uitgegroeid, maar het aantal planten was veel dan bij de andere zaaitijden lager, waardoor de bodembedekking van gele mosterd van de tweede zaai op 5 september sterk achterbleef bij die van de andere gewassen.

Tabel 4. **Percentage bodembedekking op 13 en 22 september, groenbemestinggewassen, Lelystad 2005**

Gewas	waarneming 13 september 2005					waarneming 22 september 2005				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	100	100	83	10	73	100	100	100	37	84
gele mosterd	100	83	70	10	66	100	100	100	27	82
Italiaans raaigras	100	98	33	5	59	100	100	87	10	74
Rogge	100	97	57	12	66	100	100	100	43	86
Voederwikke	100	100	15	3	55	100	100	43	4	62
Gemiddeld	100	96	52	8	64	100	100	86	24	78
	F-prob.	LSD 5%				F-prob.	LSD 5%			
gewas	< 0.001	3				< 0.001	3			
zaaitijd	< 0.001	2				< 0.001	3			
gewas * zaaitijd	< 0.001	6				< 0.001	6			

Tabel 5. **Percentage bodembedekking op 10 en 31 oktober, groenbemestinggewassen, Lelystad 2005**

gewas	10 oktober 2005					waarneming 31 oktober 2005				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
gele mosterd	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Italiaans raaigras	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
rogge	100	100	100	100	100	97	100	95	100	98
voederwikke	100	100	100	40	85	83	85	97	100	91
gemiddeld	100	100	100	88	97	96	97	98	100	98
	F-prob.	LSD 5%				F-prob.	LSD 5%			
gewas	< 0.001	3				< 0.001	3			
zaaitijd	< 0.001	3				0.03	3			
gewas * zaaitijd	< 0.001	6				0.003	6			

Op 31 oktober nam bij voederwikke de bodembedekking bij de eerste drie zaaitijden af, doordat er afsterving plaatsvond (zie ook de volgende tabel) en doordat het gewas ging legeren waardoor de bedekking op sommige plaatsen ook terugliep. Ook bij rogge liep de bedekking op 31 oktober iets terug, omdat toen wat afsterving optrad (zie de volgende tabel). Bij voederwikke van zaaitijdstip 4 verliep de gewasgroei zeer traag, waardoor het lang duurde voor de bodem volledig werd bedekt.

Tabel 6. **Percentage afsterving gewas op 31 oktober en plantlengte in cm bij de oogst, groenbemestinggewassen, Lelystad 2005**

Gewas	afsterving van gewas op 31 oktober 2005					plantlengte in cm bij de oogst				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	0	0	0	0	0	166	176	94	61	124
gele mosterd	0	0	0	0	0	153	174	125	94	137
Italiaans raaigras	7	1	0	0	2	59	54	53	49	54
Rogge	27	23	13	7	18	43	45	45	41	44
voederwikke	10	5	0	0	4	135	131	68	50	96
gemiddeld	9	6	3	1	5	111	116	77	59	91
	F-prob.	LSD 5%				F-prob.	LSD 5%			
Gewas	< 0.001	3				< 0.001	8			
Zaaitijd	< 0.001	3				< 0.001	7			
gewas * zaaitijd	< 0.001	6				< 0.001	15			

Rogge was, vooral bij de vroegere zaaitijden, behoorlijk aangetast door roest. Hierdoor trad afsterving van het gewas op en liep de bodembedekking bij rogge bij sommige zaaitijden (zie ook de vorige tabel) wat terug.

Tabel 7. **Boven- en ondergrondse droge stof productie, groenbemestingsgewassen, Lelystad 2005**

Gewas	bovengrondse droge stof productie in ton per ha					ondergrondse droge stof productie in ton per ha				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	5.9	7.1	4.4	2.8	5.0	1.1	0.9	0.8	0.4	0.8
gele mosterd	4.5	3.2	3.2	2.5	3.4	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4
Italiaans raaigras	5.5	4.6	2.9	2.5	3.9	5.8	4.3	2.7	1.7	3.6
Rogge	2.5	2.3	1.7	1.9	2.1	2.7	2.5	2.0	1.7	2.2
voederwikke	4.1	3.7	2.1	1.9	3.0	1.2	0.1	0.3	0.3	0.5
gemiddeld	4.5	4.2	2.9	2.3	3.5	2.2	1.6	1.2	0.9	1.5
	F-prob.	LSD 5%				F-prob.	LSD 5%			
Gewas	< 0.001	0.4				< 0.001	0.8			
Zaaitijd	< 0.001	0.3				0.002	0.7			
gewas * zaaitijd	< 0.001	0.7				0.04	1.5			

Bij bladrammenas zaai 1 is waarschijnlijk wat bladverlies door veroudering opgetreden, waardoor de bovengrondse droge stof productie lager was dan bij zaai 2. Opvallend is de hoge hoeveelheid droge stof ondergronds bij Italiaans raaigras zaai 1 (méér droge stof onder- dan bovengronds).

Tabel 8. **Totale droge stof productie en verhouding boven- en ondergrondse droge stof productie, groenbemestingsgewassen, Lelystad 2005**

Gewas	totale droge stof productie in ton per ha					verhouding boven- en ondergrondse productie				
	zaai 1	Zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	7.0	8.0	5.2	3.3	5.9	5.6	8.0	6.3	6.8	6.7
gele mosterd	4.8	3.7	3.6	2.9	3.7	15.0	7.3	10.8	6.6	9.9
Italiaans raaigras	11.3	8.9	5.6	4.1	7.5	1.1	1.2	1.1	1.5	1.2
Rogge	5.2	4.8	3.7	3.7	4.3	0.9	1.0	0.9	1.2	1.0
voederwikke	5.1	3.8	2.4	2.2	3.4	24.6	41.9	10.2	17.7	23.6
gemiddeld	6.7	5.8	4.1	3.2	5.0	9.5	11.9	5.9	6.7	8.5
	F-prob.	LSD 5%				F-prob.	LSD 5%			
Gewas	< 0.001	1.0				< 0.001	5.2			
Zaaitijd	< 0.001	0.9				0.051	4.6			
gewas * zaaitijd	0.004	1.9				0.003	10.3			

De droge stof productie van gele mosterd van zaaitijd 2 was laag, waarschijnlijk door de dunne stand ten gevolge van een slechte opkomst. De droge stof productie van Italiaans raaigras zaai 1 is zeer hoog, met name vanwege de hoge ondergrondse productie.

Tabel 9. **Totale hoeveelheid stikstof in het gewas in kg per ha en de C:N verhouding in de droge stof, groenbemestingsgewassen, Lelystad 2005**

gewas	totale hoeveelheid stikstof (kg per ha)					C:N verhouding in de droge stof				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	84	122	152	145	126	40.3	30.2	15.0	9.9	23.8
gele mosterd	91	87	111	130	105	26.3	20.0	14.4	9.2	17.4
Italiaans raaigras	221	188	181	168	189	22.8	21.2	14.1	11.0	17.3
rogge	164	163	156	159	160	15.2	13.6	10.7	9.8	12.3
voederwikke	115	130	123	112	120	13.7	12.0	8.4	7.6	10.4
gemiddeld	135	138	145	142	140	23.7	19.4	12.5	9.5	16.3
	F-prob.	LSD 5%				F-prob.	LSD 5%			
gewas	< 0.001	22				< 0.001	2.0			
zaaitijd	0.76	20				< 0.001	1.8			
gewas * zaaitijd	0.05	44				< 0.001	4.0			

Opvallend is dat de invloed van zaaitijd niet significant is, waardoor er over alle gewassen heen geen betrouwbare verschillen zijn tussen de zaaitijden in totale hoeveelheid stikstof. De wat lagere hoeveelheid stikstof bij zaai 2 van gele mosterd heeft waarschijnlijk te maken met de slechtere opkomst.

4.2 Resultaten Westmaas 2005

Tabel 10. **Percentage bodembedekking op 15 augustus en 23 september, groenbemestinggewassen, Westmaas 2005**

gewas	waarneming 15 augustus 2005					waarneming 23 september 2005				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	67	23	*	*	45	100	100	100	23	81
gele mosterd	83	22	*	*	53	100	100	100	13	78
Italiaans raaigras	33	10	*	*	22	100	100	40	3	61
rogge	67	30	*	*	48	100	100	100	27	82
voederwikke	27	7	*	*	17	100	100	10	2	53
gemiddeld	55	18	*	*	37	100	100	70	14	71
	F-prob.	LSD 5%				F-prob.	LSD 5%			
gewas	< 0.001	3				< 0.001	2			
zaaitijd	< 0.001	3				< 0.001	2			
gewas * zaaitijd	< 0.001	7				< 0.001	5			

Op 15 augustus waren alleen de twee eerste zaaitijdstippen gezaaid (en opgekomen), waardoor bij de andere zaaitijden geen waarnemingen zijn gedaan.

Tabel 11. **Plantlengte in cm bij de oogst, groenbemestinggewassen, Westmaas 2005**

gewas	plantlengte in cm bij de oogst				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	156	149	102	45	113
gele mosterd	165	167	129	77	134
Italiaans raaigras	46	54	40	23	41
rogge	39	38	41	43	41
voederwikke	161	105	34	13	78
gemiddeld	113	103	69	40	81
	F-prob.	LSD 5%			
gewas	< 0.001	9			
zaaitijd	< 0.001	8			
gewas * zaaitijd	< 0.001	17			

Tabel 12. **Boven- en ondergrondse droge stof productie, groenbemestinggewassen, Westmaas 2005**

gewas	bovengrondse droge stof productie in ton per ha					ondergrondse droge stof productie in ton per ha				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	5.4	5.0	3.7	1.9	4.0	1.3	1.3	1.3	1.0	1.2
gele mosterd	5.1	4.0	3.4	1.7	3.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.4
Italiaans raaigras	2.7	2.7	2.1	0.7	2.1	3.9	3.2	2.1	1.1	2.6
rogge	1.3	1.8	2.1	1.8	1.7	2.3	2.0	1.6	1.5	1.8
voederwikke	2.4	1.7	0.8	0.1	1.2	0.3	0.3	0.8	0.5	0.4
gemiddeld	3.4	3.1	2.4	1.2	2.5	1.7	1.5	1.2	0.9	1.3
	F-prob.	LSD 5%				F-prob.	LSD 5%			
gewas	< 0.001	0.3				< 0.001	0.3			
zaaitijd	< 0.001	0.3				0.002	0.3			
gewas * zaaitijd	< 0.001	0.7				0.04	0.7			

De bovengrondse hoeveelheid droge stof van rogge blijft vooral bij zaaitijd 1 sterk achter. Dit geldt niet voor de ondergrondse hoeveelheid droge stof. Bij zaaitijd 4 is vooral de bovengrondse droge stof productie van wikke bijzonder laag.

Tabel 13. **Totale droge stof productie en verhouding boven- en ondergrondse droge stof productie, groenbemestinggewassen, Westmaas 2005**

gewas	totale droge stof productie in ton per ha					verhouding boven- en ondergrondse productie				
	zaai 1	Zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	6.8	6.3	4.9	2.9	5.2	4.2	4.0	2.9	2.2	3.3
gele mosterd	5.7	4.5	3.8	2.0	4.0	9.7	8.6	9.1	6.0	8.4
Italiaans raaigras	6.7	6.0	4.3	1.7	4.7	0.8	0.9	1.0	0.9	0.9
rogge	3.5	3.8	3.6	3.3	3.6	0.6	1.0	1.3	1.3	1.0
voederwikke	2.7	2.0	1.5	0.5	1.7	9.5	10.6	1.1	0.1	5.3
gemiddeld	5.1	4.5	3.6	2.1	3.8	4.9	5.0	3.1	2.1	3.8

	F-prob.	LSD 5%		F-prob.	LSD 5%
gewas	< 0.001	0.4		< 0.001	1.9
zaaitijd	< 0.001	0.4		0.051	1.7
gewas * zaaitijd	0.004	0.8		0.003	3.7

Tabel 14. **Totale hoeveelheid stikstof in het gewas in kg per ha en de C:N verhouding in de droge stof , groenbemestinggewassen, Westmaas 2005**

gewas	totale hoeveelheid stikstof (kg per ha)					C:N verhouding in de droge stof				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	82	100	125	103	102	39.3	28.9	17.1	11.7	24.2
gele mosterd	96	95	96	93	95	29.4	21.8	18.0	9.2	19.6
Italiaans raaigras	168	180	169	84	150	18.0	14.9	11.5	8.6	13.3
rogge	111	122	125	117	118	15.0	15.1	13.8	12.2	14.0
voederwikke	106	106	92	23	82	11.9	8.8	8.0	7.4	9.0
gemiddeld	113	120	121	84	110	22.7	17.9	13.7	9.8	16.0

	F-prob.	LSD 5%		F-prob.	LSD 5%
gewas	< 0.001	14		< 0.001	1.6
zaaitijd	< 0.001	13		< 0.001	1.4
gewas * zaaitijd	< 0.01	29		< 0.001	3.2

In Westmaas is het effect van zaaitijd op de totale hoeveelheid stikstof wel significant. Bij zaaitijd 4 bevatten de gewassen betrouwbaar minder stikstof dan bij de eerste drie zaaitijden.

4.3 Resultaten Valthermond 2005

Tabel 15. **Percentage bodembedekking op 24 augustus en 22 september, groenbemestinggewassen, Valthermond 2005**

gewas	waarneming 24 augustus 2005					waarneming 22 september 2005				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	100	30	*	*	65	100	100	97	40	84
gele mosterd	100	33	*	*	67	100	100	100	27	82
Italiaans raaigras	97	17	*	*	57	100	100	92	13	76
rogge	100	33	*	*	67	100	100	93	33	82
voederwikke	27	8	*	*	18	100	100	60	7	67
gemiddeld			*	*	55	100	100	88	24	78

	F-prob.	LSD 5%		F-prob.	LSD 5%
gewas	< 0.001	4		< 0.001	4
zaaitijd	< 0.001	3		< 0.001	3
gewas * zaaitijd	< 0.001	7		< 0.001	7

Op 24 augustus waren alleen de twee eerste zaaitijdstippen opgekomen, waardoor bij de andere zaaitijden geen waarnemingen zijn gedaan.

Tabel 16. **Plantlengte in cm bij de oogst, groenbemestinggewassen, Valthermond 2005**

gewas	plantlengte in cm bij de oogst				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	184	163	80	60	122
gele mosterd	198	182	142	99	155
Italiaans raaigras	70	62	53	55	60
rogge	50	47	50	47	49
voederwikke	139	142	112	47	110
gemiddeld	128	120	87	62	99

	F-prob.	LSD 5%
gewas	< 0.001	8
zaaitijd	< 0.001	7
gewas * zaaitijd	< 0.001	16

Tabel 17. **Boven- en ondergrondse droge stof productie, groenbemestinggewassen, Valthermond 2005**

gewas	bovengrondse droge stof productie in ton per ha					ondergrondse droge stof productie in ton per ha				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	7.6	7.4	5.0	3.5	5.9	0.8	0.9	0.9	0.3	0.7
gele mosterd	7.3	6.4	3.4	3.9	5.2	0.4	0.3	0.7	0.4	0.4
Italiaans raaigras	4.7	4.3	3.7	3.4	4.0	2.1	1.8	1.7	0.9	1.6
rogge	3.1	3.0	2.4	3.7	3.1	1.1	1.4	1.1	1.0	1.2
voederwikke	3.7	3.5	4.4	2.7	3.6	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3
gemiddeld	5.3	4.9	3.8	3.4	4.4	0.9	0.9	1.0	0.6	0.8

	F-prob.	LSD 5%		F-prob.	LSD 5%
gewas	< 0.001	0.7	gewas	< 0.001	0.3
zaaitijd	< 0.001	0.6	zaaitijd	0.005	0.2
gewas * zaaitijd	< 0.001	1.4	gewas * zaaitijd	0.05	0.5

Tabel 18. **Totale droge stof productie en verhouding boven- en ondergrondse droge stof productie, groenbemestinggewassen, Valthermond 2005**

gewas	totale droge stof productie in ton per ha					verhouding boven- en ondergrondse productie				
	zaai 1	Zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	8.4	8.2	5.9	3.9	6.6	9.8	11.0	7.7	11.2	9.9
gele mosterd	7.7	6.7	4.1	4.2	5.7	18.9	22.1	4.9	10.4	14.1
Italiaans raaigras	6.8	6.1	5.5	4.3	5.7	2.3	2.7	2.2	4.1	2.8
rogge	4.2	4.5	3.5	4.7	4.2	3.0	2.4	2.1	3.8	2.8
voederwikke	3.8	3.8	4.7	3.0	3.9	21.9	11.8	11.8	8.4	13.5
gemiddeld	6.2	5.9	4.7	4.0	5.2	11.2	10.0	5.8	7.6	8.6

	F-prob.	LSD 5%		F-prob.	LSD 5%
gewas	< 0.001	0.7	gewas	< 0.001	3.0
zaaitijd	< 0.001	0.6	zaaitijd	< 0.001	2.6
gewas * zaaitijd	< 0.001	1.4	gewas * zaaitijd	< 0.001	5.9

Bij voederwikke wordt de hoogste hoeveelheid droge stof behaald bij zaai 3, doordat dan ook de hoogste hoeveelheid bovengrondse droge stof wordt gevormd. Waarschijnlijk is bij zaai 1 en 2 een deel van het gewas vóór de oogst afgestorven, waardoor de hoeveelheid droge stof afnam en lager werd dan bij zaai 3. Opvallend is bij rogge de wat lagere droge stof productie bij zaaitijd 3. Verder lijkt de droge stof productie van rogge over de zaaitijden heen vrij stabiel te zijn.

Tabel 19. **Totale hoeveelheid stikstof in het gewas in kg per ha en de C:N verhouding in de droge stof , groenbemestinggewassen, Valthermond 2005**

gewas	totale hoeveelheid stikstof (kg per ha)					C:N verhouding in de droge stof				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	295	221	269	223	252	13.7	16.3	9.4	7.4	11.7
gele mosterd	185	204	150	215	189	19.7	15.3	12.6	8.1	13.9
Italiaans raaigras	256	212	234	210	228	12.1	13.7	10.7	9.4	11.5
rogge	180	173	152	193	174	11.2	10.7	9.8	9.7	10.3
voederwikke	152	161	181	147	160	11.3	9.8	8.8	7.7	9.4
gemiddeld	213	194	197	198	201	13.6	13.2	10.3	8.4	11.4
	F-prob.	LSD 5%				F-prob.	LSD 5%			
gewas	< 0.001	32				< 0.001	1.4			
zaaitijd	0.52	29				< 0.001	1.2			
gewas * zaaitijd	0.22	64				< 0.001	2.8			

De hoeveelheid stikstof in het gewas is gemiddeld veel hoger dan op de locaties Lelystad en Westmaas. Vooral bladrammenas heeft in Valthermond veel meer stikstof opgenomen dan op de beide andere locaties. Evenals in Lelystad is het effect van de zaaitijd bij de totale hoeveelheid stikstof niet significant en zijn er in dit opzicht dus geen betrouwbare verschillen tussen de zaaitijden.

4.4 Gemiddeld over alle locaties in 2005

Tabel 20. **Plantlengte in cm bij de oogst, groenbemestinggewassen, gemiddeld over drie proefplaatsen in 2005**

Gewas	plantlengte in cm bij de oogst				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	169	163	92	55	120
gele mosterd	172	175	132	90	142
Italiaans raaigras	58	57	49	42	53
rogge	44	43	45	44	44
voederwikke	145	126	71	37	95
gemiddeld	118	113	79	54	90
	F-prob.	LSD 5%			
gewas	< 0.001	4.6			
zaaitijd	< 0.001	4.1			
gewas * zaaitijd	< 0.001	9.2			

Tabel 21. **Boven- en ondergrondse droge stof productie, groenbemestinggewassen, gemiddeld over drie proefplaatsen in 2005**

gewas	bovengrondse droge stof productie in ton per ha					ondergrondse droge stof productie in ton per ha				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	6.3	6.5	4.4	2.8	5.0	1.1	1.0	1.0	0.6	0.9
gele mosterd	5.6	4.6	3.3	2.7	4.1	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4
Italiaans raaigras	4.3	3.9	2.9	2.2	3.3	3.9	3.1	2.2	1.2	2.6
rogge	2.3	2.4	2.0	2.5	2.3	2.0	2.0	1.6	1.4	1.7
voederwikke	3.4	3.0	2.4	1.6	2.6	0.4	0.2	0.5	0.4	0.4
gemiddeld	4.4	4.1	3.0	2.3	3.4	1.6	1.3	1.1	0.8	1.2
	F-prob.	LSD 5%				F-prob.	LSD 5%			
gewas	< 0.001	0.3				< 0.001	0.3			
zaaitijd	< 0.001	0.3				0.005	0.2			
gewas * zaaitijd	< 0.001	0.6				0.05	0.6			

Tabel 22. **Totale droge stof productie en verhouding boven- en ondergrondse droge stof productie, groenbemestinggewassen, gemiddeld over drie proefplaatsen in 2005**

gewas	totale droge stof productie in ton per ha					verhouding boven- en ondergrondse productie				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	7.4	7.5	5.3	3.3	5.9	6.5	7.7	5.6	6.7	6.6
gele mosterd	6.1	5.0	3.8	3.0	4.5	14.6	12.7	8.2	7.7	10.8
Italiaans raaigras	8.3	7.0	5.1	3.4	5.9	1.4	1.6	1.5	2.2	1.7
rogge	4.3	4.4	3.6	3.9	4.0	1.5	1.4	1.5	2.1	1.6
voederwikke	3.5	3.2	2.9	1.9	2.9	21.1	21.4	7.7	8.7	14.7
gemiddeld	5.9	5.4	4.2	3.1	4.6	9.0	9.0	4.9	5.5	7.1

	F-prob.	LSD 5%		F-prob.	LSD 5%
gewas	< 0.001	0.4		< 0.001	2.0
zaaitijd	< 0.001	0.4		< 0.001	1.8
gewas * zaaitijd	< 0.001	0.8		< 0.001	4.0

De productie van rogge op zaaitijd 3 valt terug, maar neemt toe bij zaaitijd 4 (dit trad vooral in Valthermond op). Bij zaaitijd 4 heeft rogge ook de hoogste droge stof productie van alle onderzochte gewassen.

Tabel 23. **Totale hoeveelheid stikstof in het gewas in kg per ha en de C:N verhouding in de droge stof, groenbemestinggewassen, gemiddeld over drie proefplaatsen 2005**

gewas	totale hoeveelheid stikstof (kg per ha)					C:N verhouding in de droge stof				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	295	221	269	223	252	13.7	16.3	9.4	7.4	11.7
gele mosterd	185	204	150	215	189	19.7	15.3	12.6	8.1	13.9
Italiaans raaigras	256	212	234	210	228	12.1	13.7	10.7	9.4	11.5
rogge	180	173	152	193	174	11.2	10.7	9.8	9.7	10.3
voederwikke	152	161	181	147	160	11.3	9.8	8.8	7.7	9.4
gemiddeld	213	194	197	198	201	13.6	13.2	10.3	8.4	11.4

	F-prob.	LSD 5%		F-prob.	LSD 5%
gewas	< 0.001	32		< 0.001	1.4
zaaitijd	0.52	29		< 0.001	1.2
gewas * zaaitijd	0.22	64		< 0.001	2.8

Het effect van zaaitijd op totale hoeveelheid stikstof in het gewas is niet significant. De verschillen tussen de zaaitijden zijn in dit opzicht dan ook niet betrouwbaar.

4.5 Gemiddelde resultaten over 2004 en 2005

Tabel 24. **Plantlengte in cm bij de oogst, groenbemestinggewassen, gemiddeld over 2004 en 2005**

gewas	plantlengte in cm bij de oogst				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	153	145	82	52	108
gele mosterd	161	167	125	87	135
Italiaans raaigras	56	58	44	36	48
rogge	35	34	36	38	36
voederwikke	122	109	56	28	79
gemiddeld	105	102	69	48	81
	Chi-prob.	SED gem	SED max	SED Min	
gewas	< 0.001	2.7	2.9	2.5	
zaaitijd	< 0.001	2.4	2.5	2.3	
gewas * zaaitijd	< 0.001	5.3	6.9	4.9	

Tabel 25. **Boven- en ondergrondse droge stof productie, groenbemestinggewassen, gemiddeld over 2004 en 2005**

gewas	bovengrondse droge stof productie in ton per ha					ondergrondse droge stof productie in ton per ha				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	6.8	6.4	4.2	2.5	5.0	1.1	1.2	1.0	0.7	1.0
gele mosterd	6.0	5.3	3.8	2.5	4.4	0.6	0.7	0.7	0.5	0.6
Italiaans raaigras	3.8	4.2	2.9	1.8	3.2	3.9	3.3	2.1	1.4	2.7
rogge	2.3	2.4	2.0	2.1	2.2	2.1	2.1	1.7	1.2	1.8
voederwikke	3.3	3.0	2.5	1.3	2.5	0.6	0.4	0.6	0.5	0.5
gemiddeld	4.4	4.2	3.1	2.0	3.5	1.7	1.6	1.2	0.9	1.3
	Chisq. Prob.	SED gem	SED max	SED min		Chisq. Prob.	SED gem	SED max	SED min	
gewas	< 0.001	0.2	0.2	0.2		< 0.001	0.1	0.1	0.1	
zaaitijd	< 0.001	0.2	0.2	0.2		< 0.001	0.1	0.1	0.1	
gewas * zaaitijd	< 0.001	0.4	0.5	0.4		< 0.001	0.2	0.3	0.2	

Tabel 26. **Totale droge stof productie en verhouding tussen boven- en ondergrondse droge stof productie, groenbemestinggewassen, gemiddeld over 2004 en 2005**

gewas	totale droge stof productie in ton per ha					Verhouding boven- en ondergrondse productie				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	8.0	7.6	5.1	3.2	6.0	6.6	6.1	4.7	4.9	5.6
gele mosterd	6.6	6.1	4.3	3.1	5.0	11.1	9.4	6.5	5.7	8.2
Italiaans raaigras	7.7	7.5	4.9	3.2	5.8	1.2	1.5	1.0	1.6	1.3
rogge	4.4	4.4	3.7	3.4	4.0	*	*	*	2.0	*
voederwikke	3.7	3.4	3.0	1.8	3.0	11.2	13.6	6.0	5.1	9.0
gemiddeld	6.1	5.8	4.2	2.9	4.7	7.5	7.7	4.6	3.9	6.0
	Chisq. prob.	SED gem	SED max	SED min		Chisq. prob.	SED gem	SED max	SED min	
gewas	< 0.001	0.2	0.2	0.2		< 0.001	0.9	1.0	0.8	
zaaitijd	< 0.001	0.2	0.2	0.2		< 0.001	0.8	0.8	0.8	
gewas * zaaitijd	< 0.001	0.4	0.5	0.4		< 0.001	1.8	2.3	1.6	

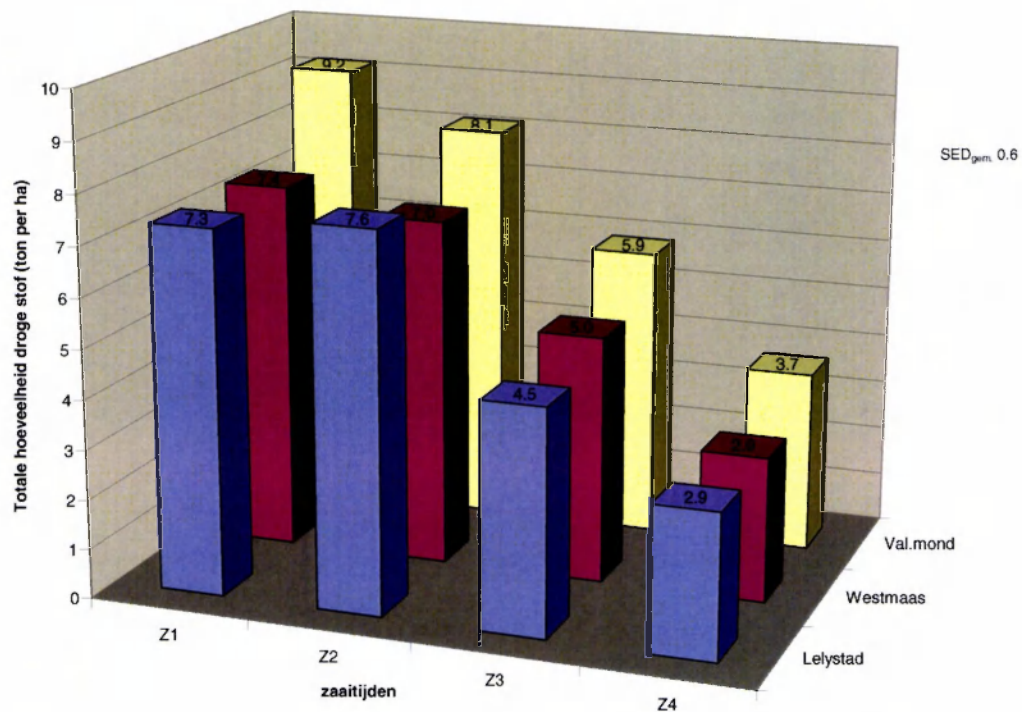
In 2004 is rogge bij de eerste drie zaaitijden niet gezaaid. Bij het berekenen van de verhouding tussen de boven- en de ondergrondse droge stof productie over beide jaren, ontstonden op deze drie zaaitijden negatieve waarden. Uit de resultaten van tabel 25 blijkt echter dat deze factoren iets groter zouden moeten zijn dan één, omdat de bovengrondse productie hoger is dan de ondergrondse. Daarom zijn deze resultaten en het gemiddelde van rogge beschouwd als “missende waarden” en in tabel 26 weergegeven via het symbool *.

Tabel 27. **Totale hoeveelheid stikstof in het gewas in kg per ha en de C N verhouding in de droge stof, groenbemestinggewassen, gemiddeld over 2004 en 2005**

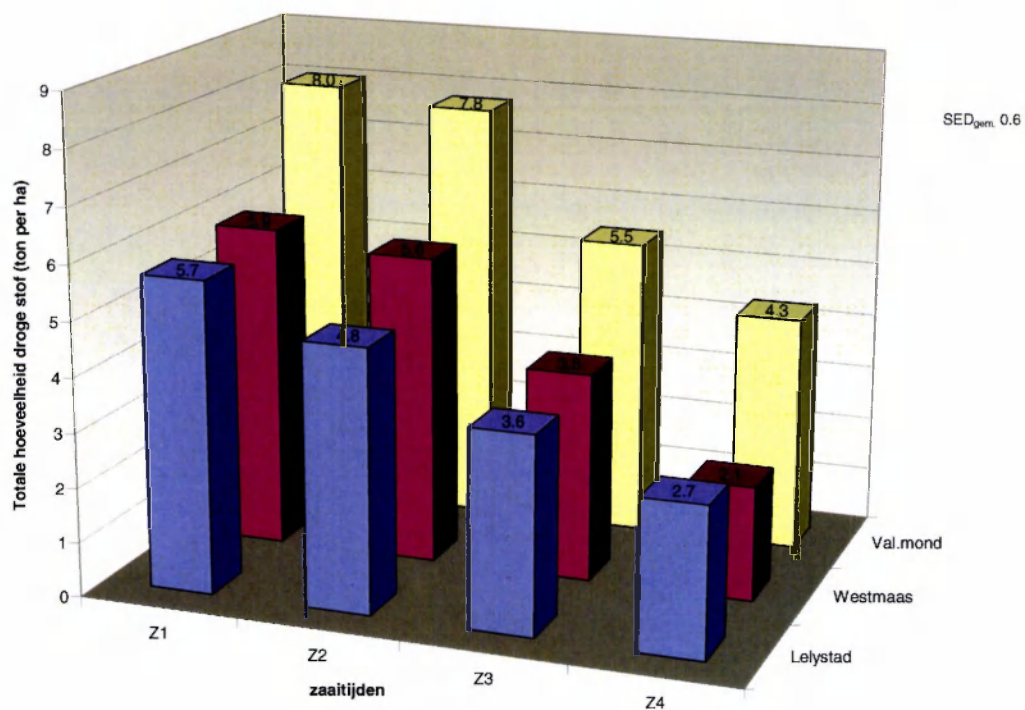
gewas	Totale hoeveelheid stikstof in kg per ha					C:N verhouding in de droge stof				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	159	165	184	156	166	28.2	21.9	12.8	8.7	17.9
gele mosterd	143	146	151	150	147	23.5	19.7	13.3	8.5	16.3
Italiaans raaigras	203	210	187	146	187	17.3	16.1	12.0	9.4	13.7
rogge	152	153	144	147	149	13.0	12.4	10.7	9.9	11.5
voederwikke	145	150	144	91	132	11.7	9.7	8.4	7.6	9.3
gemiddeld	160	165	162	138	156	18.7	15.9	11.4	8.8	13.7
	Chisq. Prob.	SED gem	SED max	SED min		Chisq. Prob.	SED gem	SED max	SED min	
gewas	< 0.001	9	10	9		< 0.001	0.6	0.7	0.6	
zaaitijd	< 0.001	8	9	8		< 0.001	0.6	0.6	0.5	
gewas * zaaitijd	0.056	18	24	17		< 0.001	1.3	1.6	1.2	

In de figuren 1 tot en met 5 wordt de totale hoeveelheid droge stof (in ton per ha) van elk gewas afzonderlijk per zaaitijd en proefplaats weergegeven. In deze figuren wordt de gemiddelde SED (SED gem) vermeld. Als het verschil tussen twee behandelingen groter is dan 2 x SED dan mag worden aangenomen dat dit verschil statistisch betrouwbaar is.

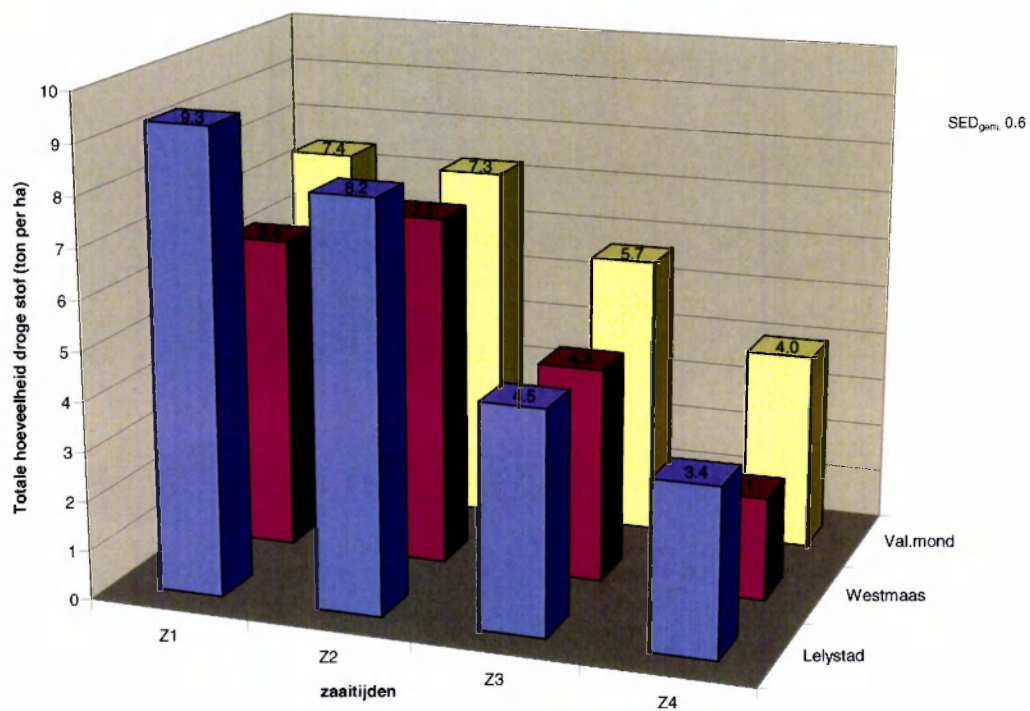
In figuur 6 is de totale hoeveelheid stikstof per gewas en zaaitijd weergegeven, gemiddeld over 2004 en 2005. In figuur 7 staat de boven- en ondergrondse droge stof productie per gewas en zaaitijd gemiddeld over 2004 en 2005. Figuur 8 geeft het verloop van de totale droge stof productie in de tijd voor de vijf gewassen.



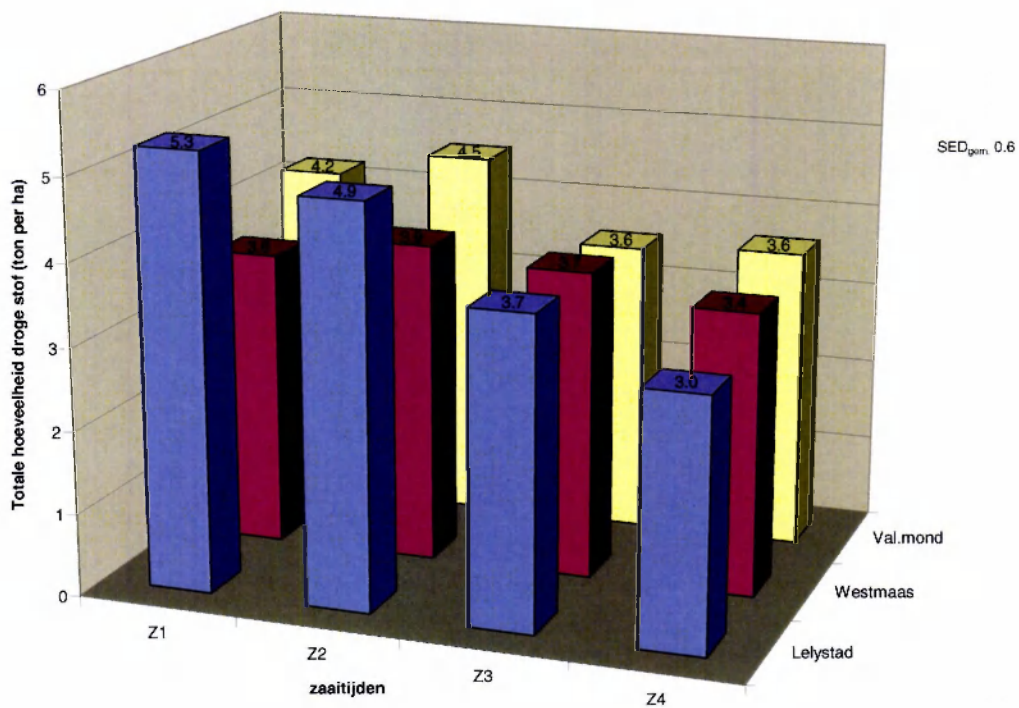
Figuur 1. Totale droge stof productie van bladrammenas per zaaitijd en per proefplaats, gemiddeld over 2004 en 2005



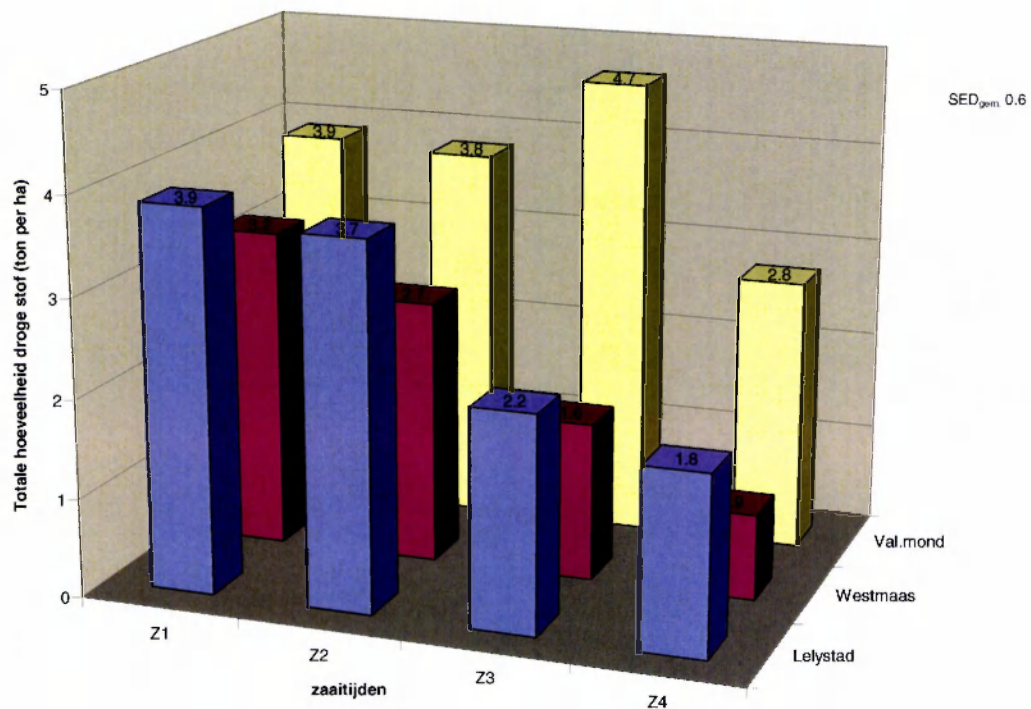
Figuur 2. Totale droge stof productie van gele mosterd per zaaitijd en per proefplaats, gemiddeld over 2004 en 2005



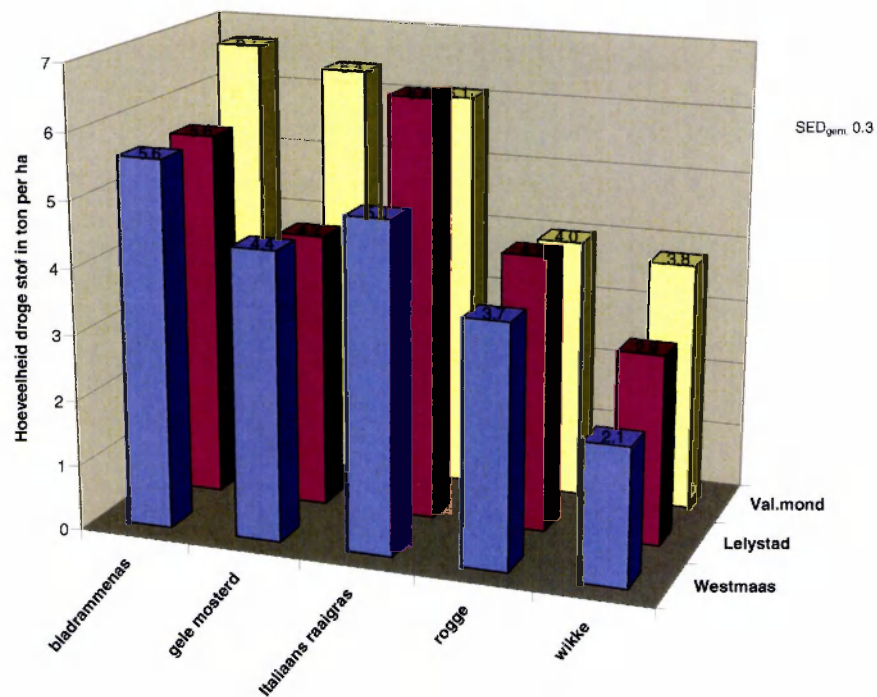
Figuur 3. Totale droge stof productie van Italiaans raagrass per zaaitijd en proefplaats, gemiddeld over 2004 en 2005



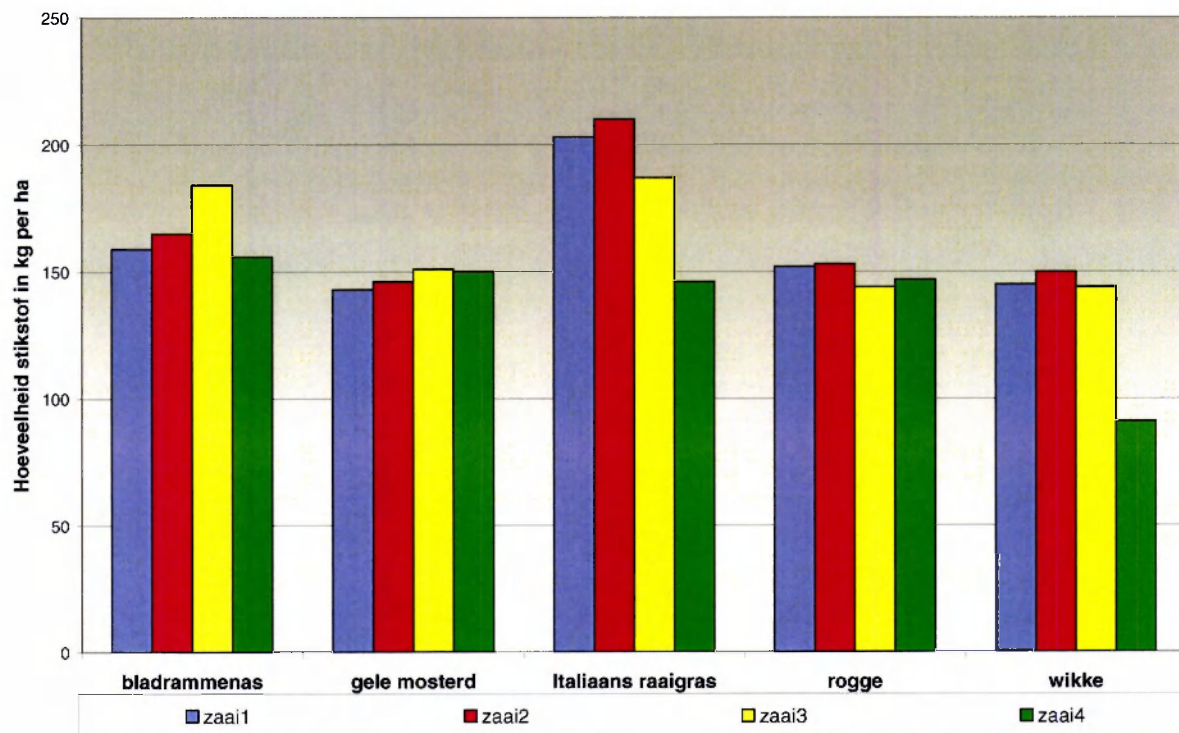
Figuur 4. Totale droge stof productie van rogge per zaaitijd en per proefplaats, gemiddeld over 2004 en 2005



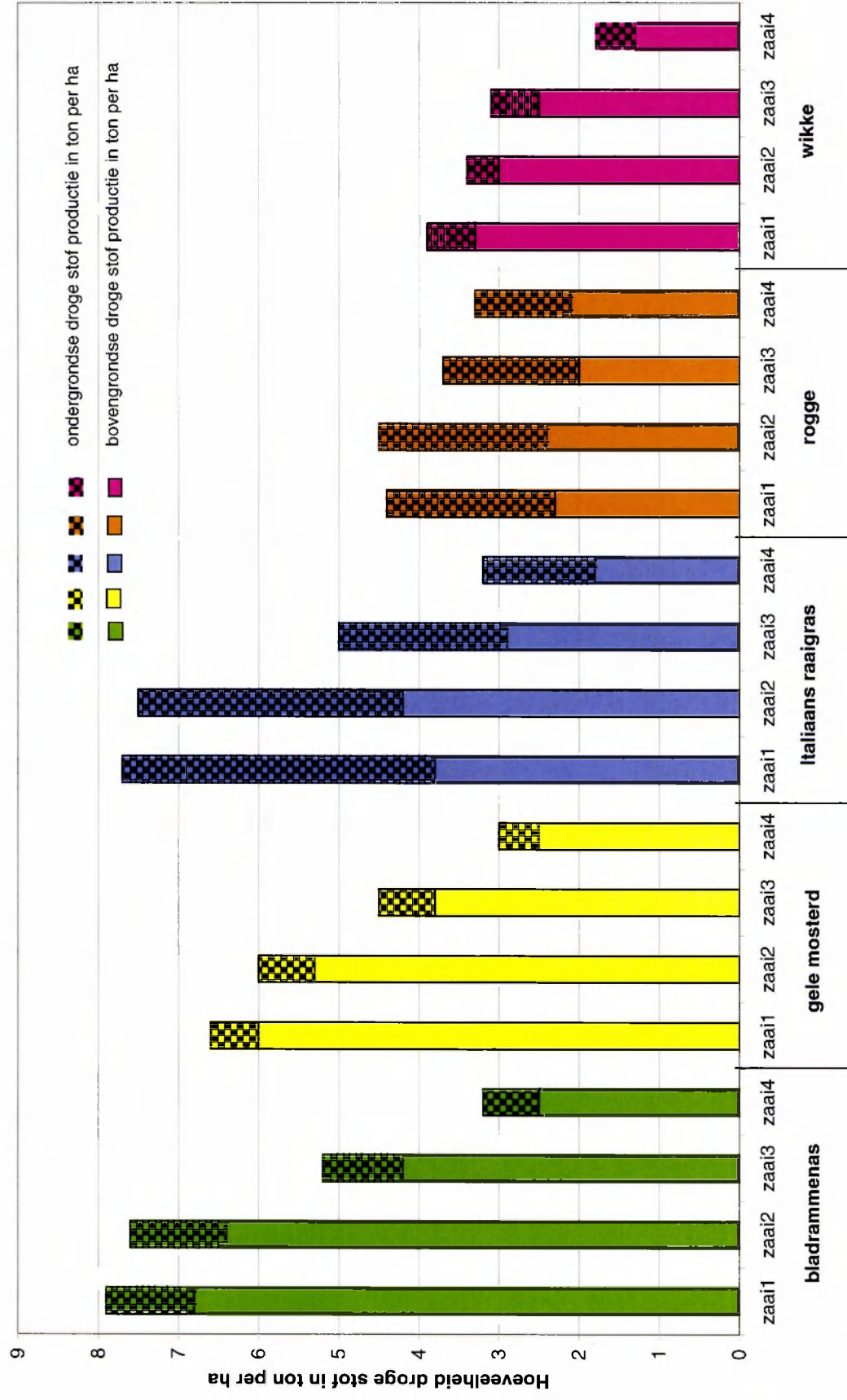
Figuur 5. Totale droge stof productie van voederwikke per zaaitijd en per proefplaats, gemiddeld over 2004 en 2005



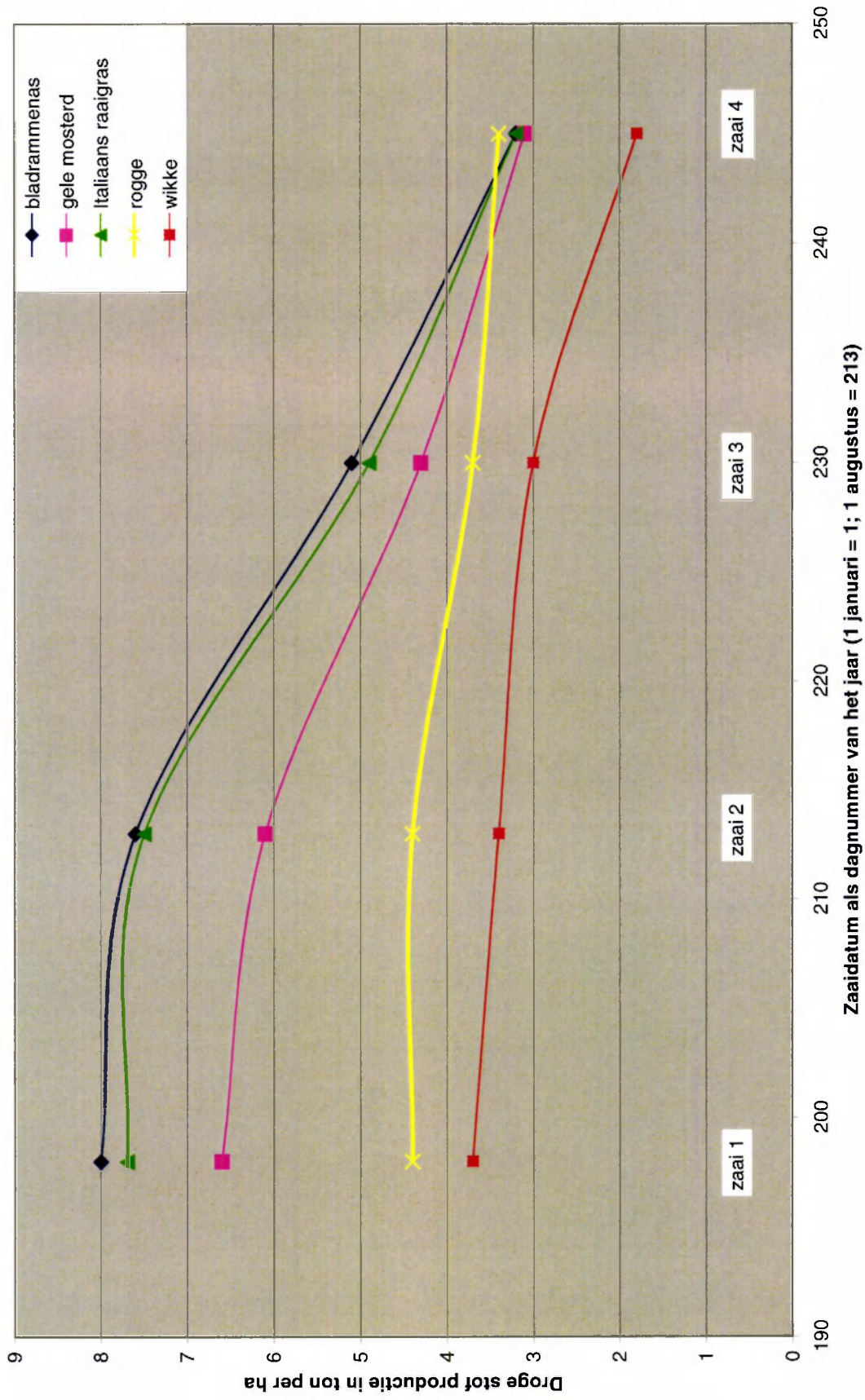
Figuur 6. Droge stof productie per gewas en per proefplaats, gemiddeld over de zaaitijden en over 2004 en 2005



Figuur 7. Hoeveelheid stikstof in kg per ha, van 5 groenbemestinggewassen gemiddeld over 2004 en 2005



Figuur 8. Boven- en ondergrondse hoeveelheid droge stof per gewas en zaaitijdstip, gemiddeld over 2004 en 2005.



Figuur 9. Totale droge stof productie in de tijd oven- en ondergrondse hoeveelheid droge stof per gewas en zaaitijdstip, gemiddeld over 2004 en 2005.

Tabel 28. Effect van (combinatie van) de proeffactoren op plantlengte, droge stofproductie en – verdeling en de C N verhouding in de droge stof, groenbemestinggewassen in 2004 en 2005.

eigenschap	statistische term	effect van											
		jaar	(proef) plaats	gewas	zaaitijd	jaar. plaats	jaar. zaai	plaats. zaai	gewas. zaai	jaar. plaats. gewas	jaar. plaats. zaai	jaar. gewas. zaai	plaats. gewas. zaai
plantlengte	Chi-sq prob.	0.53	0.64	< 0.001	< 0.001	0.53	0.25	< 0.001	< 0.001	0.008	< 0.001	< 0.001	< 0.001
	Wald / d.f.	0.4	0.5	1110.0	787.3	0.64	1.37	5.7	75.7	2.58	11.5	4.0	5.4
	% totaal var.	0	0	54	38	0	0	0	4	0	1	0	0
totale droge stof productie	Chi-sq prob.	0.80	0.29	< 0.001	< 0.001	0.64	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.10	0.002	< 0.001
	Wald / d.f.	0.1	1.23	176.5	311.7	0.44	15.7	4.0	14.3	4.8	1.9	3.0	2.4
	% totaal var.	0	0	32	56	0	3	1	3	1	0	1	0
verhouding boven en ondergronds droge stof	Chi-sq prob.	0.64	0.66	< 0.001	< 0.001	0.89	0.08	0.48	< 0.001	< 0.001	0.66	0.008	< 0.001
	Wald / d.f.	0.2	0.4	66.9	12.3	0.1	2.2	0.9	5.8	5.3	0.7	2.5	2.9
	% totaal var.	0	0	53	10	0	2	1	5	4	1	2	2
totale hoeveelheid stikstof	Chi-sq prob.	0.80	0.02	< 0.001	< 0.001	0.78	< 0.001	0.002	< 0.001	< 0.001	0.86	0.08	< 0.001
	Wald / d.f.	0.1	3.9	38.6	18.4	0.3	7.6	3.5	5.2	5.9	0.4	1.7	2.7
	% totaal var.	0	4	38	18	0	8	4	5	6	0	2	3
C:N verhouding In droge stof	Chi-sq prob.	0.75	0.23	< 0.001	< 0.001	0.69	0.96	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.34	0.004	< 0.001
	Wald / d.f.	0.1	1.5	174.1	370.2	0.38	0.1	20.0	33.4	5.6	1.1	2.7	3.9
	% totaal var.	0	0	27	57	0	0	3	5	1	0	0	1

Als een factor of combinatie van factoren 5 of méér procent van de variantie kon verklaren, dan is dit vetgedrukt.

Tabel 29. **Verband tussen de hoeveelheid stikstof in de bovengrondse massa (in kg per ha) en de plantlengte (in cm), groenbemestingsgewassen, gemiddeld over 2004 en 2005**

gewas(sen)	locatie(s)	correlatie	% verklaarde variantie ¹	schatter ²	standaard-fout schatter	t. prob. schatter
Alle	alle	0.36	13	0.38	0.05	< 0.001
bladrammenas	alle	0.05	-	0.07	0.16	0.67
Gele mosterd	alle	0.08	-	0.11	0.17	0.51
Italiaans raaigras	alle	0.72	51	2.42	0.28	< 0.001
rogge	alle	0.33	9	1.38	0.60	0.03
voederwikke	alle	0.51	25	0.55	0.11	< 0.001
bladrammenas	Lelystad	- 0.24	1	- 0.14	0.12	0.26
bladrammenas	Westmaas	- 0.04	-	- 0.02	0.12	0.87
bladrammenas	Valthermond	0.50	22	0.60	0.22	0.01
Gele mosterd	Lelystad	- 0.25	2	- 0.18	0.15	0.25
Gele mosterd	Westmaas	0.43	14	0.28	0.14	0.06
Gele mosterd	Valthermond	- 0.07	-	- 0.07	0.21	0.75
Italiaans raaigras	Lelystad	0.83	67	1.75	0.25	< 0.001
Italiaans raaigras	Westmaas	0.88	76	1.87	0.23	< 0.001
Italiaans raaigras	Valthermond	0.46	17	1.15	0.48	0.03
Italiaans raaigras	Lelystad, Westmaas	0.88	78	1.92	0.15	0.03
rogge	Lelystad	- 0.008	-	- 0.02	0.57	0.98
rogge	Westmaas	- 0.06	-	- 0.19	0.94	0.84
rogge	Valthermond	0.44	13	1.05	0.60	0.10
voederwikke	Lelystad	0.79	61	0.55	0.09	< 0.001
voederwikke	Westmaas	0.67	42	0.66	0.17	< 0.001
voederwikke	Valthermond	0.24	1	0.24	0.21	0.26
voederwikke	Lelystad, Westmaas	0.72	50	0.63	0.09	< 0.001

1) als er geen variantie verklaard wordt (omdat de standaardfout van de schatter groter is dan de schatter zelf) dan is dit weergegeven via het symbool: -

2) de 'schatter' is parameter a in de lineaire relatie: hoeveelheid N = a x plantlengte + b

Tabel 30. **Verband tussen de totale droge stof productie (in ton per ha) en de plantlengte (in cm), groenbemestingsgewassen 2004**

gewas(sen)	locatie(s)	correlatie	% verklaarde variantie ¹	schatter ²	standaard-fout schatter	t. prob. schatter
alle	alle	0.43	18	0.02	0.002	< 0.001
bladrammenas	alle	0.80	64	0.04	0.003	< 0.001
gele mosterd	alle	0.62	38	0.04	0.005	< 0.001
Italiaans raaigras	alle	0.65	41	0.12	0.017	< 0.001
rogge	alle	0.45	18	0.06	0.017	0.002
voederwikke	alle	0.53	27	0.01	0.003	< 0.001
bladrammenas	Lelystad	0.95	90	0.04	0.003	< 0.001
bladrammenas	Westmaas	0.87	74	0.04	0.005	< 0.001
bladrammenas	Valthermond	0.75	54	0.04	0.007	< 0.001
gele mosterd	Lelystad	0.70	47	0.03	0.003	< 0.001
gele mosterd	Westmaas	0.87	75	0.04	0.005	< 0.001
gele mosterd	Valthermond	0.50	21	0.03	0.01	0.01
Italiaans raaigras	Lelystad	0.69	45	0.21	0.047	< 0.001
Italiaans raaigras	Westmaas	0.80	63	0.12	0.02	< 0.001
Italiaans raaigras	Valthermond	0.48	20	0.08	0.03	0.2
rogge	Lelystad	0.48	18	0.12	0.060	0.07
rogge	Westmaas	0.19	-	0.02	0.03	0.49
rogge	Valthermond	0.59	30	0.05	0.02	0.02
voederwikke	Lelystad	0.81	64	0.02	0.003	< 0.001
voederwikke	Westmaas	0.59	32	0.01	0.004	0.005
voederwikke	Valthermond	0.29	4	0.01	0.005	0.17

1) als er geen variatie verklaard wordt (omdat de standaardfout van de schatter groter is dan de schatter zelf) dan is dit weergegeven via het symbool: -

2) de 'schatter' is parameter a in de lineaire relatie: totale hoeveelheid droge stof = a x plantlengte + b

5 Discussie en conclusies

5.1 Discussie

Snelheid van bodembedekking en plantlengte

De verschillen tussen de gewassen in snelheid van bodembedekking waren significant. Bladrammenas gaf de snelste bodembedekking, gevolgd door gele mosterd en rogge. Italiaans raaigras en vooral voederwikke bedekten de bodem veel trager. Bij de late zaaitijd 4 bedekte rogge de bodem echter wat sneller dan bladrammenas en gele mosterd. Na verloop van tijd werd de bodem door alle gewassen volledig bedekt, maar bij voederwikke van de eerste twee zaaitijden nam de bedekking in Lelystad op het eind van het groeiseizoen wat af toen het gewas begon af te sterven. Waarschijnlijk heeft dit enige invloed gehad op de droge stof productie. De invloed van gewas, zaaitijd en de interactie tussen die twee factoren op de plantlengte was significant. Bladrammenas en gele mosterd vormden, vooral bij de eerste twee zaaitijden, hoog opgroeiende gewassen. Italiaans raaigras en rogge waren veel minder hoog. Voederwikke zat wat plantlengte betreft tussen deze beide groepen in. Naarmate later werd gezaaid nam de plantlengte af, alleen bij rogge bleef de plantlengte (gewashoogte) vrijwel gelijk. Vooral bij voederwikke en bladrammenas nam bij latere zaaitijden de plantlengte sterk af.

Droge stof productie

Het effect van gewas, zaaitijd en hun interactie op de droge stof productie was significant. Bladrammenas en Italiaans raaigras produceerden gemiddeld over de zaaitijden, proefplaatsen en jaren een vrijwel vergelijkbare hoeveelheid droge stof, namelijk respectievelijk 6 en 5.8 ton per ha. Bladrammenas had vooral bij de eerste zaaitijd de hoogste productie. De productie van gele mosterd was bij alle zaaitijden lager dan van bladrammenas en Italiaans raaigras, al werden de verschillen tussen deze gewassen bij latere zaaitijden steeds kleiner. De droge stof productie van rogge bleef eerst duidelijk achter op die van bladrammenas, Italiaans raaigras en gele mosterd, maar bij latere zaaitijden werd het verschil kleiner en bij zaaitijd 4 leek de droge stof productie van rogge het hoogste van alle onderzochte gewassen (al was het verschil in droge stof productie tussen rogge, bladrammenas, gele mosterd en Italiaans raaigras op deze zaaidatum niet significant). De productie van voederwikke was bij alle zaaitijden het laagst van alle onderzochte gewassen. Italiaans raaigras had de hoogste productie als het ging om stoppels en wortels ("ondergronds"). Ná Italiaans raaigras had rogge de hoogste productie aan stoppels en wortels.

Gemiddeld over de gewassen was de droge stof productie in Valthermond het hoogste van de drie proefplaatsen. Bladrammenas, gele mosterd en wikke hadden in Valthermond een (betrouwbaar) hogere opbrengst dan in Lelystad en Westmaas. Italiaans raaigras en rogge leken in Lelystad de hoogste opbrengst te hebben, maar het verschil in productie met Lelystad was niet betrouwbaar. De droge stof productie van Italiaans raaigras en wikke was in Westmaas betrouwbaar lager dan op de beide andere locaties.

Als alleen wordt gekeken naar totale droge stof productie, dan was op de dalgrond van Valthermond bladrammenas de beste keus, behalve bij de laatste zaaitijd want toen had gele mosterd daar de hoogste productie. Hetzelfde gold voor Westmaas, behalve dat daar bij de laatste zaaitijd niet gele mosterd maar rogge de hoogste productie had. In Lelystad had Italiaans raaigras bij alle zaaitijden (vrijwel) de hoogste productie. Als ná half september wordt gezaaid zal rogge waarschijnlijk de hoogste droge stof productie vertonen, maar dat is in dit onderzoek niet nagegaan.

Verdeling droge stof (boven- en ondergronds)

De invloed van de gewassen, de zaaitijden en de interactie van die beiden op de verhouding tussen boven- en ondergrondse droge stof, was significant. Bij Italiaans raaigras en in wat mindere mate rogge, was relatief meer droge stof aanwezig in wortels en stoppel dan bij bladrammenas en veel meer dan bij gele mosterd en wikke. Bij de eerste twee zaaitijdstippen op de beide kleilocaties (Lelystad, Westmaas) was bij Italiaans raaigras en rogge de ondergrondse droge stof productie soms zelfs wat hoger dan de bovengrondse productie.

Bij een latere zaaitijd nam de totale droge stof productie bij alle gewassen af. Bij bladrammenas, gele mosterd en wikke nam de bovengrondse massa echter sneller af dan de ondergrondse massa, waardoor de ondergrondse hoeveelheid droge stof bij latere zaaitijden relatief toenam. Bij Italiaans raaigras en rogge was een omgekeerde trend zichtbaar. Bij deze gewassen daalde de ondergrondse hoeveelheid droge stof bij een latere zaaitijd sneller dan de bovengrondse, waardoor de ondergrondse massa bij deze gewassen bij latere zaaitijden relatief afnam.

Stikstof en C:N verhouding in de droge stof

De invloed van gewas en zaaitijd op de hoeveelheid stikstof die in het gewas was opgeslagen, was significant. De interactie tussen gewas en zaaitijd op de hoeveelheid stikstof in het gewas, was net niet significant, maar de berekende F prob. (0.056) gaf wel een sterke indicatie van een interactie tussen beide factoren. Italiaans raaigras bevatte betrouwbaar de hoogste hoeveelheid stikstof, gevolgd door bladrammenas. De stikstofhoeveelheid in gele mosterd en rogge was lager dan die van bladrammenas. Voederwikke bevatte de laagste hoeveelheid stikstof. Tussen de eerste drie zaaitijden was er maar weinig verschil in de hoeveelheid opgenomen stikstof, maar bij zaaitijd 4 nam de hoeveelheid stikstof bij bladrammenas, Italiaans raaigras en wikke aanzienlijk af. Bij gele mosterd en rogge was dat niet het geval. Gewas, zaaitijd en interactie tussen gewas en zaaitijd hadden een significante invloed op de C:N verhouding in het gewas. Wikke had vergeleken met de andere gewassen een (betrouwbaar) lagere C:N verhouding (en was dus relatief rijker aan stikstof dan de andere gewassen). Bij de bladrammenas was de C:N verhouding betrouwbaar het hoogste van de onderzochte gewassen. Bij alle gewassen nam de C:N verhouding bij latere zaaitijden af. Dit kwam omdat bij een latere zaaitijd de droge stof productie (dus de hoeveelheid vastgelegde koolstof) veel sneller afnam dan de hoeveelheid opgenomen stikstof, waardoor het gewas relatief stikstofrijker werd.

Invloed van de proeffactoren op de resultaten

De invloed van **gewas** en **zaaitijd** voor de belangrijkste eigenschappen (totale) droge stof productie en totale hoeveelheid opgenomen stikstof was zeer significant. Bovendien was de invloed van deze twee factoren op (de variantie van) de resultaten bijzonder groot. Wat betreft plantlengte, totale droge stof productie en C:N verhouding in de droge stof, bepalen gewas, zaaitijd en hun interactie voor ongeveer 90 procent het resultaat. De overige factoren hebben dan ook maar een geringe invloed op deze eigenschappen. De invloed van het (proef)**jaar** op de resultaten was voor geen enkele belangrijke eigenschap significant. De **proefplaats** (locatie) had alleen een significante invloed op de totale hoeveelheid opgenomen stikstof en niet op de andere eigenschappen. Dat kwam omdat in Valthermond méér stikstof in het gewas werd opgeslagen dan op de beide andere locaties.

Voor geen van deze eigenschappen is er sprake van een betrouwbare interactie tussen proefjaar en proefplaats. De overige interacties tussen factoren waren vaak wel significant, maar hadden alleen bij de verhouding tussen bovengrondse en ondergrondse hoeveelheid droge stof en (vooral) bij totale hoeveelheid opgenomen stikstof wezenlijke invloed. De verhouding tussen boven- en ondergrondse hoeveelheid droge stof werd vooral bepaald door het gewas en in veel mindere mate door de zaaitijd. Daarnaast waren bij deze eigenschap ook de interacties tussen jaar en gewas, plaats en gewas en gewas en zaaitijd van invloed. Deze interacties waren ook zeer significant.

De hoeveelheid stikstof in het gewas werd vooral bepaald door het gewas, zaaitijd en hun interactie. Daarnaast was er echter ook invloed van de interactie tussen jaar en gewas, plaats en gewas, jaar en zaaitijd en jaar, plaats en gewas. Al deze interacties waren ook (zeer) significant.

Verband tussen plantlengte en stikstofhoeveelheid

Er wordt in de praktijk soms verondersteld dat er een goede relatie zou bestaan tussen de hoeveelheid stikstof die bovengronds in een gewas aanwezig is en de plantlengte (c.q. de gewashoogte). Om deze veronderstelling te toetsen, is het verband tussen beide parameters via lineaire regressie over alle proefplaatsen in beide jaren geanalyseerd. Over alle gewassen en proefplaatsen was het verband slecht, want de correlatie was slechts 0.36 en maar 13 procent van de variantie van de 'bovengronds' aanwezige hoeveelheid stikstof werd door relatie verklaard. Ook als per gewas afzonderlijk werd gekeken was de correlatie matig tot slecht, want de correlaties lagen in de range van 0.05 (bladrammenas) tot 0.72 (Italiaans raaigras). Dit slechte verband bleek ook uit het percentage verklaarde variantie. Dit was geheel afwezig (de restvariantie was groter dan de variantie van de respons variabele) bij bladrammenas en gele mosterd, 9 procent bij rogge, 25 procent bij wikke en 51 procent bij Italiaans raaigras. Werd de relatie per gewas en per proefplaats (over beide jaren) gelegd, dan was er alleen bij Italiaans raaigras op kleigrond sprake van een vrij goed verband tussen plantlengte en stikstofhoeveelheid. De correlaties lagen bij dit gewas tussen 0.83 (Lelystad) en 0.88 (Westmaas, Lelystad en Westmaas samen) en het percentage verklaarde variantie liep dan uiteen van 67 (Lelystad) tot 78 procent (Lelystad en Westmaas samen). Bij wikke was het verband tussen plantlengte en stikstofhoeveelheid veel minder goed dan bij Italiaans raaigras en bij alle overige gewassen en locaties was het verband slecht of geheel afwezig.

Verband tussen plantlengte en (totale) droge stof productie

Mogelijk is er een verband tussen de plantlengte en de hoeveelheid geproduceerde droge stof. Om deze veronderstelling te toetsen, is ook het verband tussen beide parameters via lineaire regressie geanalyseerd. Voor alle gewassen en proefplaatsen samen bleek deze relatie slecht te zijn, want de correlatie was 0.43 en maar 18 procent van de variantie in de droge stof productie kon op deze manier worden verklaard. Ook per gewas afzonderlijk was de relatie tussen plantlengte en droge stof productie meestal slecht. Alleen bij bladrammenas leek de relatie redelijk te zijn, met een correlatie van 0.80 en 64 procent verklaarde variantie. Bij verdere uitsplitsing per gewas en per proefplaats, was de relatie tussen plantlengte en droge stof productie vrijwel overal matig tot slecht. Alleen bij bladrammenas was sprake van een redelijk verband. Dit gold met name voor Lelystad (correlatie 0,95 en 90 procent verklaarde variantie) en in wat mindere mate voor Westmaas (correlatie 0.87 en 74 procent verklaarde variantie).

5.2 Vergelijking met informatie uit de Rassenlijst

De totale productie aan droge stof per ha in dit onderzoek is vergeleken met die in de Rassenlijst voor Landbouwgewassen. Gezien de aanbevolen zaaiperiodes voor bladrammenas, gele mosterd en Italiaans raaigras dient de vergelijking voor deze gewassen gemaakt te worden met de resultaten van zaaitijd 3 (zaai half augustus), voor voederwikke met die van zaaitijd 1 (half juli) of zaaitijd 2 (begin augustus) en voor winterrogge met die van zaaitijd 4 (begin september). Hierbij dient overigens bedacht te worden dat de droge stof productie in dit onderzoek zowel in 2004 als in 2005 waarschijnlijk hoger is geweest dan 'normaal' omdat in beide jaren de nazomer en herfst zonnig en vrij warm waren.

Bij **bladrammenas** is droge stof productie in dit onderzoek hoger dan die in de Rassenlijst want in de Rassenlijst wordt voor bladrammenas uitgegaan van 3,9 ton droge stof per ha, terwijl in dit onderzoek voor (bij zaaitijd 3) een gemiddelde productie van 5.1 ton is gevonden. Daarnaast lijkt de productie van bladrammenas op dalgrond aanzienlijk hoger te zijn (bijna 6 ton droge stof per ha) dan op kleigrond.

Bij **gele mosterd** geeft de Rassenlijst een totale droge stof productie van 3.9 ton per ha. In dit onderzoek was de productie bij zaaitijd 3 ongeveer 4.3 ton per ha, dus iets hoger dan in de Rassenlijst, maar dit relatief geringe verschil kan waarschijnlijk verklaard worden uit de goede groeiomstandigheden in beide proefjaren. Hierbij moet opgemerkt worden dat de productie van gele mosterd in Valthermond duidelijk hoger dan gemiddeld was, met bijna 5.5 ton per ha bij zaaitijd 3. Op dalgrond lijkt de productie van gele mosterd dus wel degelijk hoger te zijn dan in de Rassenlijst wordt vermeld.

Voor **Italiaans raaigras** vermeldt de Rassenlijst een totale droge stof productie van 4.2 ton per ha. De productie op beide kleilocaties was bij zaaitijd 3 inderdaad nauwelijks hoger (Lelystad 4.5 ton en Westmaas 4.3 ton droge stof per ha). In Valthermond was de productie echter wel hoger met méér dan 5.5 ton droge stof per ha. Op dalgrond lijkt de productie van Italiaans raaigras dan ook hoger te zijn dan de Rassenlijst vermeldt.

Voor **rogge** geeft de Rassenlijst een droge stof productie van 1.6 ton per ha. In dit onderzoek is bij de laatste zaaitijd (begin september) gemiddeld 3.3 ton droge stof per ha geproduceerd. Maar waarschijnlijk geeft dit onderzoek een (veel) te optimistisch beeld van de mogelijkheden van rogge omdat dit gewas in de praktijk vaak pas in de tweede helft van september of zelfs pas begin oktober wordt gezaaid (bijvoorbeeld ná de oogst van snijmais). Bij een dergelijk laat zaaitijdstip zal de droge stof productie uiteraard (veel) lager zijn dan in dit onderzoek het geval was.

Volgens de Rassenlijst is de totale droge stof productie van **voederwikke** 3 ton droge stof. In dit onderzoek is bij de zaaitijden 1 en 2 (juli en begin augustus) een wat hogere productie gevonden van 3.6 (zaai half juli) tot 3.3 (zaai begin augustus) droge stof per ha. De gemiddelde productie lijkt dus wat hoger te zijn dan in de Rassenlijst wordt verondersteld. Wel is het zo dat de voederwikke op dalgrond tot half augustus nog een productie leverde van 4.6 ton per ha. Op dalgrond lijkt de productie dan ook aanzienlijk hoger dan op kleigrond en ook hoger dan de Rassenlijst weergeeft. Voor kleigrond lijken de cijfers uit de Rassenlijst redelijk goed te zijn.

5.3 Conclusies

Bladrammenas en gele mosterd kiemden snel en groeiden als kiemplant dermate vlot, dat de bodem snel werd bedekt waardoor onkruid bij deze gewassen weinig of geen kansen kreeg. Ook rogge bedekte de bodem snel. Van de onderzochte gewassen groeide voederwikke het traagste en bedekte de bodem daardoor als laatste. Daardoor kon er bij dit gewas soms (wat) onkruid (met name klein kruiskruid) tot ontwikkeling komen. Bladrammenas en gele mosterd vormden de hoogste gewassen, Italiaans raaigras en rogge de laagste, voederwikke bevond zich daar tussenin.

Bij de eerste drie zaaitijdstippen produceerde bladrammenas gemiddeld de meeste droge stof. Italiaans raaigras bleef in droge stof productie echter nauwelijks bij bladrammenas achter. Gele mosterd produceerde ongeveer een ton droge stof per ha minder dan deze twee gewassen. Bij een later zaaitijdstip daalde de droge stof productie bij alle gewassen. Deze afname was het sterkst bij bladrammenas en Italiaans raaigras en het minste bij rogge. De droge stof productie van gele mosterd liep bij een later zaaitijdstip minder snel terug dan bij bladrammenas en Italiaans raaigras. Daardoor was er bij het laatste zaaitijdstip (begin september) vrijwel geen verschil meer in droge stof productie tussen bladrammenas, Italiaans raaigras en gele mosterd. Bij zaai vanaf begin september leek de droge stof productie van rogge het hoogste van alle gewassen te zijn. Bij dit zaaitijdstip bedekte rogge de bodembedekking ook sneller dan bladrammenas en gele mosterd. Wikke produceerde van alle onderzochte gewassen de minste droge stof. Bij de meeste zaaitijden was de productie van wikke ongeveer de helft van die van bladrammenas en Italiaans raaigras.

Rogge en vooral Italiaans raaigras sloegen veel meer droge stof op in de wortels en stoppel (en daardoor veel minder in de bovengrondse delen) dan bladrammenas, gele mosterd en wikke.

Op dalgrond hebben gele mosterd, bladrammenas en voederwikke een (veel) hogere productie dan op kleigrond. In Lelystad voldeed Italiaans raaigras wat droge stof productie betreft bij alle zaaitijden het beste. In Westmaas gold dat voor bladrammenas, behalve bij de laatste zaaitijd, waar rogge een hogere productie had. Ook in Valthermond had bladrammenas bij de eerste drie zaaitijden de hoogste productie, bij de laatste zaaitijd was dat gele mosterd.

Bij de meeste gewassen werd vrijwel onafhankelijk van het zaaitijdstip ongeveer 150 kg stikstof in het gewas vastgelegd. Alleen bij Italiaans raaigras bij de zaaitijd vóór half augustus was dit aanzienlijk méér, namelijk ongeveer 200 kg stikstof per ha. Bij latere zaaitijden nam de hoeveelheid vastgelegde stikstof maar weinig af, behalve voor Italiaans raaigras en wikke, waar bij de laatste zaaitijd wel veel minder stikstof werd vastgelegd. Doordat de hoeveelheid droge stof bij latere zaaitijden aanzienlijk daalde, werden de gewassen bij latere zaaitijden relatief rijker aan stikstof. Voederwikke bevatte relatief de meeste stikstof, gele mosterd en bladrammenas relatief het minst.

Het verband tussen de plantlengte en de hoeveelheid vastgelegde stikstof was meestal slecht. Alleen bij Italiaans raaigras op kleigrond was er een redelijk verband tussen deze eigenschappen. Ook het verband tussen plantlengte en de droge stof productie was meestal slecht. Alleen bij bladrammenas in Lelystad was er sprake van een goed verband en bij bladrammenas en gele mosterd in Westmaas was sprake van een redelijk verband.

De in dit onderzoek gevonden kengetallen voor de onderzochte groenbemestinggewassen kunnen worden vergeleken met oudere informatie, zoals die beschikbaar is via de Rassenlijst voor Landbouwgewassen. Daarbij dient wel bedacht te worden dat beide onderzoeksjaren (2004 en 2005) een zonnige en vrij warme herfst kenden, waardoor de droge stof productie in deze jaren waarschijnlijk wat hoger is geweest dan in een “gemiddeld” jaar. Als dat in overweging wordt genomen, kan toch geconcludeerd worden dat de bladrammenas (zeker op dalgrond) méér droge stof produceert dan eerder werd verondersteld. Voor gele mosterd, Italiaans raaigras en wikke op kleigronden lijken de Rassenlijstcijfers redelijk goed te zijn, maar op dalgrond wordt de productie van deze gewassen onderschat. De in dit onderzoek gevonden productiecijfers van rogge, lijken voor de praktijk minder relevant, omdat rogge meestal in de loop van september of zelfs in de eerste helft van oktober wordt gezaaid (vaak ná de oogst van mais). Hierdoor zal de droge stof productie van rogge in de praktijk vaak (aanzienlijk) lager zijn dan in dit onderzoek, omdat daar steeds tussen half juli en begin september is gezaaid.

Bijlagen

Overige gegevens Lelystad 2005

Tabel 31. **Versgewicht van de bovengrondse massa in ton per ha , groenbemestinggewassen, Lelystad 2005**

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	55.0	64.7	57.2	40.2	54.3
gele mosterd	17.0	19.4	24.7	25.1	21.5
Italiaans raaigras	49.5	38.6	26.0	23.6	34.4
Rogge	10.8	10.9	9.3	14.2	11.3
voederwikke	31.4	29.4	20.9	19.8	25.4
Gemiddeld	32.8	32.6	27.6	24.6	29.4

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	3.7
Zaaitijd	< 0.001	3.3
gewas * zaaitijd	< 0.001	7.5

Tabel 32. **Droge stof percentage in de bovengrondse massa, groenbemestinggewassen, Lelystad 2005**

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	11.7	11.9	8.5	7.9	10.0
gele mosterd	29.1	18.0	14.3	10.8	18.1
Italiaans raaigras	12.4	13.5	12.4	11.4	12.4
Rogge	25.2	23.7	19.7	14.8	20.9
voederwikke	14.4	13.7	10.9	10.7	12.4
Gemiddeld	18.5	16.1	13.2	11.1	14.7

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	1.4
Zaaitijd	< 0.001	1.2
gewas * zaaitijd	< 0.001	2.8

Tabel 33. **Stikstof percentage in de droge stof van de bovengrondse massa, groenbemestinggewassen, Lelystad 2005**

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	1.1	1.4	2.7	4.0	2.3
gele mosterd	1.7	2.2	2.8	4.2	2.7
Italiaans raaigras	1.8	1.9	2.9	3.7	2.6
Rogge	2.9	3.1	3.9	4.0	3.5
voederwikke	3.0	3.2	4.7	4.6	3.9
Gemiddeld	2.1	2.4	3.4	4.1	3.0

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	0.2
Zaaitijd	< 0.001	0.2
gewas * zaaitijd	< 0.001	0.5

Tabel 34. **Koolstof percentage in de droge stof van de bovengrondse massa, groenbemestinggewassen, Lelystad 2005**

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	43.3	42.0	39.3	39.1	40.9
gele mosterd	44.7	42.3	40.7	38.3	41.5
Italiaans raaigras	41.1	41.0	41.1	40.7	41.0
Rogge	43.5	42.2	41.3	39.0	41.5
voederwikke	41.5	38.0	39.3	34.8	38.4
gemiddeld	42.8	41.1	40.3	38.4	40.7

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	1.2
Zaaitijd	< 0.001	1.1
gewas * zaaitijd	0.048	2.4

Tabel 35. Hoeveelheid stikstof in de bovengrondse massa in kg per ha, groenbemestinggewassen, Lelystad 2005

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	71	109	131	126	109
gele mosterd	85	76	100	112	93
Italiaans raaigras	108	98	94	100	100
Rogge	78	80	71	83	78
voederwikke	136	127	106	97	117
gemiddeld	96	98	100	104	99

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	13
Zaaitijd	0.578	12
gewas * zaaitijd	0.001	27

Overige gegevens Westmaas 2005

Tabel 36. Versgewicht van de bovengrondse massa in ton per ha, groenbemestinggewassen, Westmaas 2005

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	46.0	55.7	46.1	25.0	43.2
gele mosterd	25.0	26.1	25.6	20.0	24.2
Italiaans raaigras	26.8	25.8	21.0	5.5	19.8
Rogge	7.3	12.4	14.9	15.3	12.5
voederwikke	24.2	18.8	8.3	0.3	12.9
Gemiddeld	25.9	27.8	23.2	13.2	22.5

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	3.8
Zaaitijd	< 0.001	3.4
gewas * zaaitijd	< 0.001	7.5

Tabel 37. Droge stof percentage van de bovengrondse massa, groenbemestinggewassen, Westmaas 2005

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	12.7	9.9	8.9	8.5	10.0
gele mosterd	22.5	16.6	14.4	9.4	15.7
Italiaans raaigras	11.3	11.5	11.2	12.2	11.5
Rogge	18.9	15.7	15.3	12.9	15.7
voederwikke	11.0	9.9	10.5	15.6	11.7
Gemiddeld	15.3	12.7	12.0	11.7	12.9

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	1.4
Zaaitijd	< 0.001	1.2
gewas * zaaitijd	< 0.001	2.8

Tabel 38. Stikstof percentage in de droge stof van de bovengrondse massa, groenbemestinggewassen, Westmaas 2005

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	1.1	1.4	2.3	3.2	2.0
gele mosterd	1.6	2.0	2.3	4.2	2.5
Italiaans raaigras	2.3	2.8	3.6	4.4	3.3
Rogge	2.9	2.9	3.1	3.3	3.0
voederwikke	3.6	5.0	5.4	4.3	4.6
Gemiddeld	2.3	2.8	3.4	3.9	3.1

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	0.3
Zaaitijd	< 0.001	0.3
gewas * zaaitijd	< 0.001	0.7

Tabel 39. **Koolstof percentage in de droge stof van de bovengrondse massa, groenbemestinggewassen, Westmaas 2005**

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	44.0	41.2	39.4	37.1	40.4
gele mosterd	45.4	42.4	41.3	37.7	41.7
Italiaans raaigras	41.8	41.3	41.4	38.2	40.7
Rogge	43.1	43.8	42.5	39.8	42.3
voederwikke	42.2	43.5	43.0	32.1	40.2
Gemiddeld	43.3	42.4	41.5	37.0	41.1

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	0.28	2.3
Zaaitijd	< 0.001	2.0
gewas * zaaitijd	0.21	4.6

Tabel 40. **Hoeveelheid stikstof in de bovengrondse massa in kg per ha, groenbemestinggewassen, Westmaas 2005**

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	Gem.
bladrammenas	66	80	93	68	77
gele mosterd	87	85	87	78	84
Italiaans raaigras	69	82	85	29	66
Rogge	40	57	70	64	58
voederwikke	96	92	47	2	59
gemiddeld	72	79	76	48	69

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	11
Zaaitijd	< 0.001	10
gewas * zaaitijd	< 0.001	23

Overige gegevens Valthermond 2005

Tabel 41. **Versgewicht van de bovengrondse massa in ton per ha , groenbemestinggewassen, Valthermond 2005**

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	89.7	88.3	70.8	60.5	77.3
gele mosterd	41.0	41.4	28.6	48.1	39.8
Italiaans raaigras	48.8	44.4	38.5	37.4	42.3
Rogge	23.1	22.8	23.6	35.1	26.1
voederwikke	37.5	37.5	41.1	27.1	35.8
Gemiddeld	48.0	46.8	40.5	41.6	44.3

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	6.8
Zaaitijd	0.39	6.1
gewas * zaaitijd	0.003	13.7

Tabel 42. **Droge stof percentage in de bovengrondse massa, groenbemestinggewassen, Valthermond 2005**

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	9.4	9.1	7.8	6.5	8.2
gele mosterd	19.5	17.3	13.0	8.9	14.7
Italiaans raaigras	10.5	10.9	10.7	10.1	10.5
Rogge	14.6	14.5	11.1	11.5	12.9
voederwikke	10.7	10.1	11.5	10.3	10.7
Gemiddeld	12.9	12.4	10.8	9.5	11.4

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	1.2
Zaaitijd	< 0.001	1.0
gewas * zaaitijd	< 0.001	2.3

Tabel 43. **Stikstof percentage in de droge stof van de bovengrondse massa, groenbemestinggewassen, Valthermond 2005**

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	3.1	2.5	4.2	5.2	3.7
Gele mosterd	2.2	2.8	3.3	4.6	3.2
Italiaans raaigras	3.5	3.1	3.9	4.5	3.7
Rogge	3.9	3.6	3.9	3.8	3.8
voederwikke	3.6	3.9	3.7	4.8	4.0
Gemiddeld	3.3	3.2	3.8	4.6	3.7

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	0.017	0.4
Zaaitijd	< 0.001	0.4
gewas * zaaitijd	0.007	0.9

Tabel 44. **Koolstof percentage in de droge stof van de bovengrondse massa, groenbemestinggewassen, Valthermond 2005**

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	40.7	39.7	38.5	36.8	38.9
Gele mosterd	43.3	41.8	40.8	36.4	40.6
Italiaans raaigras	41.9	42.1	40.9	40.6	41.4
Rogge	43.8	38.6	38.4	36.6	39.4
voederwikke	40.8	37.9	32.1	36.1	36.7
Gemiddeld	42.1	40.0	38.1	37.3	39.4

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	2.0
Zaaitijd	< 0.001	1.8
gewas * zaaitijd	0.14	4.0

Tabel 45. **Hoeveelheid stikstof in de bovengrondse massa in kg per ha, groenbemestinggewassen, Valthermond 2005**

Gewas	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	Gem.
bladrammenas	266	198	229	204	224
gele mosterd	175	195	125	197	173
Italiaans raaigras	177	151	159	168	164
Rogge	133	118	104	151	126
Voederwikke	145	147	167	129	147
Gemiddeld	179	162	157	170	167

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	32
Zaaitijd	0.41	28
gewas * zaaitijd	0.30	63

Overige gegevens gemiddeld 2005

Tabel 46. **Versgewicht van de bovengrondse massa in ton per ha en het percentage droge stof van de bovengrondse massa, groenbemestinggewassen, gemiddeld over alle proefplaatsen in 2005**

Gewas	versgewicht bovengronds in ton per ha					percentage droge stof bovengrondse massa				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	63.6	69.6	58.0	41.9	58.3	11.3	10.3	8.4	7.7	9.4
gele mosterd	27.7	28.9	26.3	31.1	28.5	23.7	17.3	13.9	9.7	16.2
Italiaans raaigras	41.7	36.3	28.5	22.2	32.2	11.4	11.9	11.4	11.2	11.5
Rogge	13.7	15.4	16.0	21.5	16.6	19.6	17.9	15.4	13.1	16.5
voederwikke	31.1	28.6	23.4	15.7	24.7	12.0	11.2	11.0	12.2	11.6
gemiddeld	35.5	35.7	30.4	26.5	32.1	15.6	13.7	12.0	10.8	13.0

	F-prob.	LSD 5%		F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	2.8		< 0.001	0.7
Zaaitijd	< 0.001	2.5		< 0.001	0.7
gewas * zaaitijd	< 0.001	5.6		< 0.001	1.5

Tabel 47. **Hoeveelheid stikstof in de droge stof van de bovengrondse massa in kg per ha, gemiddeld over alle proefplaatsen in 2005**

Gewas	hoeveelheid stikstof bovengronds in kg per ha				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	134	129	151	133	137
gele mosterd	116	119	104	129	117
Italiaans raaigras	118	111	113	99	110
Rogge	84	85	82	99	87
voederwikke	125	122	107	76	108
gemiddeld	115	113	111	107	111

	F-prob.	LSD 5%
Gewas	< 0.001	12
Zaaitijd	0.47	11
gewas * zaaitijd	0.003	24

Overige gegevens, gemiddeld over 2004 en 2005

Tabel 48. **Versgewicht van de bovengrondse massa in ton per ha en het percentage droge stof van de bovengrondse massa, groenbemestinggewassen, gemiddeld over 2004 en 2005**

Gewas	Versgewicht bovengronds in ton per ha					Percentage droge stof bovengrondse massa				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	65.6	68.0	54.2	36.5	56.1	11.4	10.1	8.3	7.6	9.4
gele mosterd	29.7	33.8	30.8	29.6	31.0	22.3	17.0	12.9	9.4	15.4
Italiaans raaigras	35.2	37.6	26.7	17.6	29.3	12.2	12.1	11.7	12.4	12.1
Rogge	12.8	14.4	15.0	19.3	15.4	19.6	17.9	15.4	12.0	16.2
Voederwikke	28.7	28.6	23.3	11.8	23.1	13.0	11.2	11.1	13.0	12.1
Gemiddeld	34.4	36.5	30.0	32.0	31.0	15.7	13.7	11.9	10.9	13.0
	Chisq. Prob.	SED gem	SED max	SED min		Chisq. Prob.	SED gem	SED max	SED min	
Gewas	< 0.001	1.4	1.6	1.3		< 0.001	0.5	0.5	0.4	
Zaaitijd	< 0.001	1.3	1.3	1.2		< 0.001	0.4	0.4	0.4	
gewas * zaaitijd	< 0.001	2.9	3.7	2.6		< 0.001	0.9	1.2	0.8	

Tabel 49. **Hoeveelheid stikstof in de bovengrondse massa in kg per ha, gemiddeld over 2004 en 2005**

Gewas	Versgewicht bovengronds in ton per ha				
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	gem.
bladrammenas	138	139	152	123	138
gele mosterd	130	128	129	124	128
Italiaans raaigras	103	119	112	84	105
Rogge	84	85	82	93	86
Voederwikke	126	131	116	63	109
Gemiddeld	116	120	118	98	113
	Chisq. Prob.	SED gem	SED max	SED min	
Gewas	< 0.001	8.8	9.6	8.3	
Zaaitijd	< 0.001	7.9	8.2	7.6	
gewas * zaaitijd	< 0.001	17.6	22.9	16.2	

Tabel 50. **Totale hoeveelheid droge stof in ton per ha per gewas, zaaitijd en proefplaats, gemiddeld over 2004 en 2005**

plaats	Lelystad				Westmaas				Valthermond			
	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4	zaai 1	zaai 2	zaai 3	zaai 4
gewas \ zaai												
bladrammenas	7.3	7.6	4.5	2.9	7.4	7.0	5.0	2.9	9.1	8.1	5.9	3.7
gele mosterd	5.7	4.8	3.6	2.7	5.9	5.6	3.8	2.1	8.0	7.8	5.5	4.3
Italiaans raaigras	9.3	8.2	4.5	3.4	6.4	7.1	4.3	2.1	7.4	7.3	5.7	4.0
rogge	5.3	4.9	3.7	3.0	3.6	3.9	3.7	3.4	4.2	4.5	3.6	3.6
voederwikke	3.9	3.7	2.2	1.8	3.2	2.7	1.6	0.9	3.9	3.8	4.7	2.8
gemiddeld	6.3	5.8	3.7	2.8	5.3	5.2	3.7	2.3	6.6	6.3	5.0	3.7
	Chisq. prob.	SED gem	SED max	SED min								
gewas.zaai.plaats	< 0.001	0.6	0.8	0.6								

Weergegevens 2005

In deze bijlage zijn weergegevens opgenomen van de KNMI weerstations die het meest in de buurt van de proeven gelegen zijn: Eelde (voor Valthermond), Rotterdam (voor Westmaas) en Lelystad.

Tabel 51. **Temperatuur, neerslag en uren zonneshijns per maand van drie KNMI stations in 2005**

maand	locatie	gemiddelde temperatuur in graden Celsius		neerslag in mm		aantal uren zonneshijns	
		2005	normaal ¹	2005	normaal	2005	normaal
juli	Eelde	17.1	16.5	103	73	142	190
	Rotterdam	17.6	17.2	114	68	180	205
	Lelystad	17.3	-	162	-	150	-
augustus	Eelde	15.6	16.5	120	57	161	189
	Rotterdam	16.4	17.2	77	66	206	197
	Lelystad	16.0	-	80	-	209	-
september	Eelde	15.0	13.5	54	72	203	129
	Rotterdam	16.0	14.5	97	82	180	128
	Lelystad	15.6	-	55	-	205	-
oktober	Eelde	12.6	9.6	48	70	171	99
	Rotterdam	13.9	10.8	55	90	151	98
	Lelystad	13.1	-	45	-	171	-
november	Eelde	6.6	5.5	70	78	68	56
	Rotterdam	7.5	6.8	100	86	76	59
	Lelystad	6.7	-	67	-	74	-

1) normaal: langjarige gemiddelden voor temperatuur, neerslag en uren zonneshijns.

Onderstaand worden de weeromstandigheden tijdens de teeltperiode (juli tot en met oktober) globaal omschreven. Deze beschrijvingen zijn overgenomen van het KNMI.

- **Juli was vrij warm, maar nat en somber.** Vooral de laatste decade van juli was zeer nat en koel. In de laatste week van juli viel plaatselijk zeer veel neerslag in de vorm van buien (op 29 en 30 juli: 30 tot 60 mm). Tijdens de derde decade was er weinig zon, gemiddeld over het land maar 32 uren tegen normaal 69. In het midden van het land scheen de zon in dit tijdvak lokaal slechts 20 uren.
- **Augustus was koel, vrij nat met een normale hoeveelheid zon.** Vooral de eerste decade was koel. Op het eind van de maand werd het warmer. Gemiddeld over het land viel 82 mm neerslag tegen 62 mm normaal. De meeste neerslag viel in delen van Zeeland en Noord-Holland, vooral door zware buien op 12 en 20 augustus. Gemiddeld over het land scheen de zon 193 uren tegen 198 normaal.
- **September was heel warm, gemiddeld over het land aan de droge kant en zeer zonnig.** Vooral de eerste tien dagen waren heel warm voor de tijd van het jaar. De gemiddelde maandtemperatuur in De Bilt was 15,7 °C tegen een langjarig gemiddelde van 14,2 °C. Sinds 1901 waren slechts zeven septembermaanden nog warmer. Met gemiddeld over het land 195 uren zonneshijns tegen 136 normaal was september zeer zonnig. Landelijk gemiddeld was september aan de droge kant met 60 mm tegen normaal 75 mm. De maandsommen neerslag waren echter grillig verdeeld over het land. De meeste neerslag viel in een strook van Zuid-Holland naar Midden-Brabant. Op 9 en 10 september vielen met name in het zuiden en zuidwesten zware buien met plaatselijk ca. 50 mm neerslag. Op de 15e gaf een regengebied in een brede strook over het land 20 tot 40 mm neerslag.
- **Oktober was heel zacht, zeer zonnig en vrij droog.** Met een gemiddelde temperatuur van 13,3 °C tegen een langjarig gemiddelde van 10,3 °C, was oktober heel zacht. Vooral de laatste decade was heel zacht (gemiddelde temperatuur 14,3 °C). Oktober was heel zonnig met 166 uren zon, tegen normaal 105 uren. Er viel gemiddeld 49 mm neerslag tegen normaal 78 mm, waardoor de maand vrij droog was. Landelijk gezien was 24 oktober een natte dag met 15 mm neerslag.