

Resultaten van het onderzoek naar de betekenis van groenbemesting voor de Noordoostpolder

Als men zijn ogen goed de kost geeft, bij het rijden over de wegen in de Noordoostpolder, dan kan men in het najaar grote verschillen zien in de groenbemestingsgewassen die onder dekvruchten zijn gezaaid. De best geslaagde percelen zijn in de regel die, welke met hopperups- en witte klaver zijn ingezaaid en waar vlas als dekvrucht is gebruikt. Stoppelklavers gezaaid onder graandekvruchten variëren dikwijls van heel goed tot heel slecht. Dit laatste komt in de Noordoostpolder helaas nog teveel voor. Een van de belangrijkste oorzaken van het mislukken van een onder graandekvrucht gezaaide groenbemester, is de te zware dekvrucht. Ook het te laat zaaien van de ondervrucht kan hiervan echter de oorzaak zijn.

Als een onder dekvrucht gezaaide groenbemester mislukt, wordt dit in de praktijk maar al te spoedig aan de grond zelf toegeschreven. In de Noordoostpolder is de grond slechts zelden oorzaak van een mislukte „aanslag”. De schuld ligt hier in negen van de tien gevallen bij de boer zelf!

Men kan de vraag stellen bij welke maximale zwaarte van een groendekvrucht, de ondervrucht nog voldoende kans van slagen heeft. Op deze vraag kan niet direct een bevredigend antwoord worden gegeven. De graansoort, het graanras en de soort ondervrucht spelen hierbij immers een rol. Door toevallige omstandigheden konden wij in 1962 de invloed van de zwaarte van zomergerst (Delta) op de ontwikkeling en standdichtheid van hopperupsklaver en Italiaans raaigras bestuderen. De resultaten van deze waarnemingen worden in dit artikel weergegeven.

INVLOED VAN DE ZWAARTE VAN ZOMERGERST OP DE ONTWIKKELING EN STANDDICHTHEID VAN HOPPERUPSKLAVER EN ITALIAANS RAAIGRAS

Zoals bekend, wordt de zwaarte van zomergerst vooral bepaald door de hoeveelheid stikstof waarover het gewas kan beschikken. Op het proefveld Pr Lov 2B, (gelegen op zware zavelgrond, code 7) was onder zomergerst op een tweetal blokken hopperupsklaver voor groenbemesting gezaaid; op een paar andere blokken Italiaans raaigras. Het zaaisel van beide ondervruchten is in de tweede helft van mei aan de grond toevertrouwd. Op de

zomergerst waren acht stikstoftrappen aangelegd; op elk blok namelijk 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 en 70 kg zuivere stikstof per ha. De stikstof is als kalksalpeter gestrooid. Naarmate meer stikstof werd gegeven des te zwaarder was de zomergerst; bij de hoogste gift trad in lichte mate legering op.

Na het blootkomen van de gerststoppel werd aan het Italiaans raaigras 60 kg N per ha gegeven (kalksalpeter). Afhankelijk van de zwaarte van de dekvrucht werden duidelijke verschillen in standdichtheid en ontwikkeling bij de ondervruchten waargenomen; vooral bij de hopperupsklaver was er sprake van grote verschillen.

Op 11 oktober 1962 werden de gewasontwikkeling en dichtheid van stand van de hopperupsklaver en het Italiaans raaigras in cijfers uitgedrukt. Deze liepen voor gewasontwikkeling uiteen van 7,1 tot 4,8 bij de hopperupsklaver en van 6,2 tot 6,0 bij Italiaans raaigras. Voor de dichtheid van stand varieerden de cijfers van 7,7 tot 5,2 bij hopperupsklaver en van 7,8 tot 6,9 bij Italiaans raaigras. De hoogste cijfers (de gunstigste) werden vrijwel steeds gevonden bij de veldjes zonder stikstofbemesting en de laagste op die met de hoogste stikstofgift. Uit de cijfers kon verder worden afgeleid dat Italiaans raaigras veel beter tegen een zware dekvrucht kan dan hopperupsklaver. Dit kan nog duidelijker worden gedemonstreerd door de gevonden cijfers in verband te brengen met de opbrengsten van de zomergerst (zie figuren 1A t/m 1D).

STANDDICHTHEID

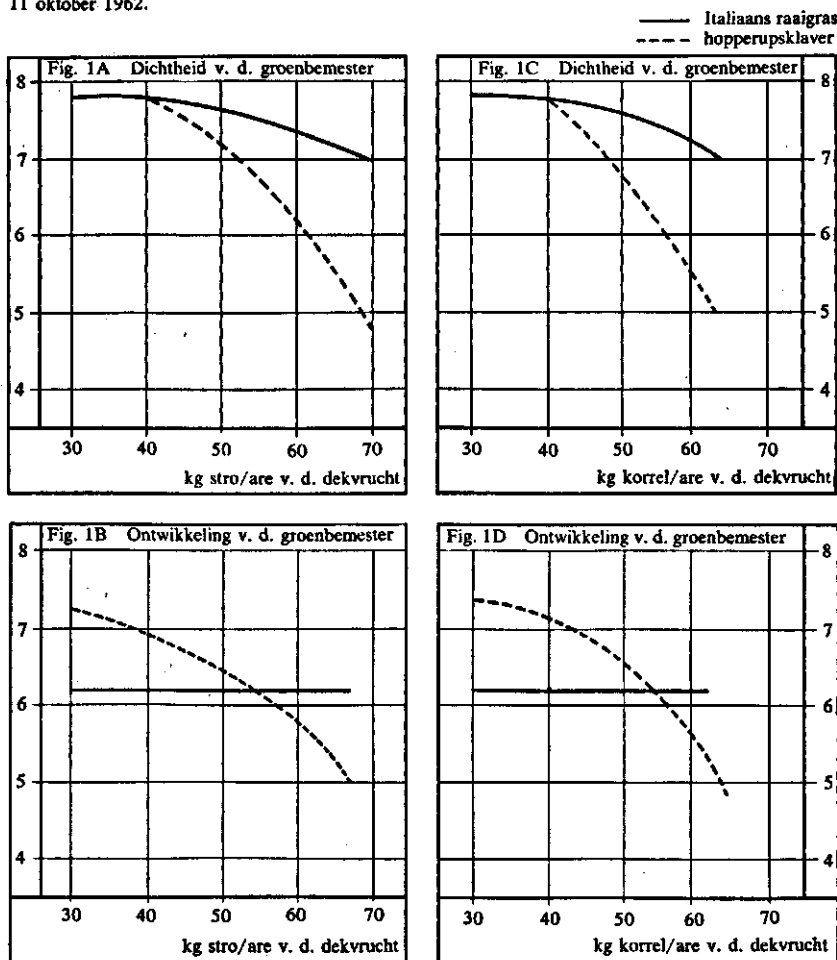
In figuur 1A is het verband weergegeven tussen de opbrengst van zomer-

„Dr. H. J. Lovink-hoeve“



gerst-stro en de standdichtheid van de groenbemesters. De volgetrokken lijn heeft betrekking op Italiaans raaigras, de gebroken lijn op hopperupsklaver (dit geldt voor alle vier grafieken). Uit figuur 1A blijkt dat de standdichtheid van het gras slechts weinig wordt beïnvloed door de zwaarte van de stro-ontwikkeling van de dekvrucht zomergerst. Bij hopperupsklaver daarentegen wordt de standdichtheid zeer nadelig beïnvloed door een te zware dekvrucht. Wanneer wij het standdichtheidscijfer 6 aannemen als laagst toelaatbare grenswaarde bij de klaver, dan zou de stro-opbrengst van de zomergerst op dit proefveld niet meer mogen bedragen dan 6200 kg stro per ha. Dit laatste komt overeen met een maximaal toelaatbare zaadopbrengst van ongeveer 5600 kg per ha (zie figuur 1C); op zichzelf nog een beste gerstopbrengst.

Involed van de zwaarte van de dekvrucht op de dichtheid en ontwikkeling van de ondervruchten op 11 oktober 1962.





Klaver als ondervrucht

ONTWIKKELING

In figuur 1B is het verband weergegeven tussen de ontwikkeling van de groenbemestingsgewassen (op 1 oktober) en de stro-opbrengst van de zomergerst; in figuur 1D het verband tussen de ontwikkeling van de beide stoppelgewassen en de zaadopbrengst. De figuren 1B en 1D laten ons zien dat er een frappant verschil bestaat tussen de ontwikkeling van het Italiaans raaigras en de hopperupsklaver. De ontwikkeling van de aanwezige grasplanten blijkt onafhankelijk te zijn van de zwaarte van de dekvrucht; de ontwikkeling van de hopperupsklaverplanten wordt daarentegen in vrij sterke mate bepaald door de zwaarte van de dekvrucht. Als deze laatste te zwaar is, krijgt men dus bij de ondervrucht hopperupsklaver niet alleen te doen met een te hol gewas, maar ook klaverplantjes die er nog staan groeien slecht, zodat de invloed van een te zware dekvrucht bij hopperupsklaver dubbel nadelig naar voren komt.

Als we opnieuw het cijfer 6, nu voor de ontwikkeling van de hopperupsklaver, als laagst toelaatbare waarde aannemen, dan betekent dit, dat de dekvrucht op dit proefveld niet meer dan ongeveer 5800 kg stro en 5600 kg zaad per ha had mogen opbrengen. Het is niet uitgesloten dat deze opbrengstwaarden in de praktijk nog wat hoger kunnen zijn wanneer de klaver vroeger wordt gezaaid dan op dit proefveld. Uit de genoemde grenswaarden blijkt, dat het heel goed mogelijk is een voldoende dicht en ontwikkeld gewas hopperupsklaver te verbouwen bij hoge gerstopbrengsten. Volledigheidshalve zij nog opgemerkt, dat op dit proefveld de kritieke

grenswaarden van de opbrengsten (korrel en stro) van zomergerst bereikt werden bij een stikstofgift van ongeveer 50 kg zuivere stikstof per ha. Bij een stikstofbemesting met kalksalpeter is dit dus ruim 300 kg per ha. Deze hoeveelheid stikstof is vanzelfsprekend geen algemene norm; er zijn nl. grondsoorten waarop deze gift lager of hoger zal moeten zijn.

GROENBEMESTING EN STIKSTOFBEHOEFTE

De laatste jaren is ons onderzoek naar het vrijkomen van stikstof uit ondergeploegde groenbemesters zeer belangrijk gebleken. Het lijkt erop, dat wij in de naaste toekomst over betere adviesnormen voor de praktijk zullen beschikken dan tot nu toe het geval was. Hoewel het onderzoek op dit terrein nog niet teneinde is, kan het aanbeveling verdienen nu reeds de resultaten die in het bijzonder voor de Noordoostpolder van belang zijn, te vermelden.

STIKSTOFLEVERING DOOR ONDERGEPLOEGDE KLAVERS EN LUZERNE

De stikstof in groenbemestingsgewassen is gebonden in eiwitstoffen. Het hangt van de ontledingssnelheid van deze eiwitstoffen af, hoe snel de stikstof uit groenbemesters voor de volgende gewassen beschikbaar komt. Het is ons gebleken dat de ontledingssnelheid van ondergeploegde groenbemesters van soort tot soort sterk uiteenloopt. Er bestaan zelfs grote verschillen tussen de diverse vlinderbloemige groenbemesters. Ondergeploegde witte klaver verteert sneller dan ondergeploegde rode klaver. Het verteringsproces van deze laatste verloopt echter weer duidelijk sneller dan die van een overjarige luzernestoppel. Uit een proef is ons gebleken dat uit 100 kg ondergeploegde eiwitstof van luzernestoppel en verschillende klavers, onder gunstige omstandigheden de hoeveelheden stikstof beschikbaar komen die in tabel I zijn vermeld. Het gewas dat van deze vrijkomende stikstof profiteerde was consumptie-aardappelen (Bintje).

Tabel I. Kilogrammen zuivere stikstof per ha die in het eerste jaar na het onderploegen beschikbaar komen uit 100 kg ingebrachte vlinderbloemige eiwit-stikstof.

Witte klaver	95
Hopperupsklaver	85
Eenjarige rode klaver (stoppel)	45
Tweejarige luzerne (stoppel)	35

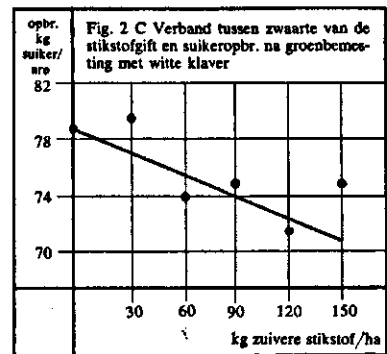
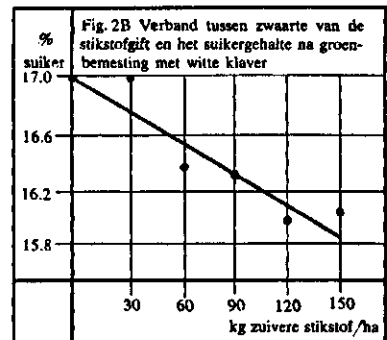
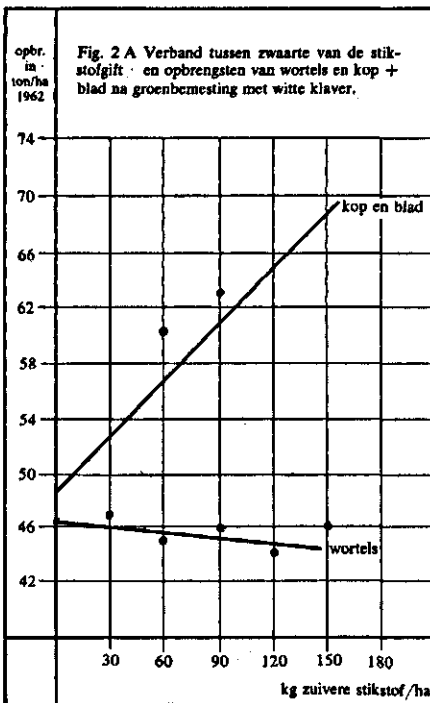
Uit tabel I blijkt dat witte klaver-eiwit in het eerste jaar na onderploegen een veel groter hoeveelheid stikstof beschikbaar stelt dan eenzelfde hoeveelheid eiwit van tweejarige luzernestoppels + wortels.

Dit is een gevolg van een veel sneller verteringsproces van het gewas witte klaver. Voor de praktijk betekent dit, dat men na het onderploegen van een goed ontwikkeld gewas witte klaver of hopperupsklaver, voor consumptie-aardappelen, maar vooral voor suikerbieten, in sterke mate moet

bezuinigen op de stikstofgift in de vorm van kunstmest. Gebeurt dit laatste niet dan gooit men door te zware stikstofbemesting met kunstmest alleen maar geld weg. Met name bij suikerbieten snijdt het mes naar twee kanten verkeerd. Niet alleen verkwist men bij dit gewas kunstmest-stikstof, ook het inkomen uit de suikerbieten daalt (in guldens per ha), mede als gevolg van een aanzienlijke daling van het suikergehalte.

Dat deze conclusies niet alleen gelden voor de grond van proefvelden op de „dr. H. J. Lovink-hoeve”, maar ook voor normale praktijkpercelen, wordt ons duidelijk aan de hand van het volgende praktijkvoorbeeld.

In 1962 legden wij een stikstoftrappenproef aan op suikerbieten (ras Poly-beta) op het bedrijf van de heer J. Remijn aan de Lindeweg, zware grond (code 8). Op het betreffende perceel was in het najaar van 1961 een goed gewas witte klaver (onder vlas) ondergeploegd. De verschillende opbrengstgegevens van dit proefveld zijn in grafiekvorm weergegeven in de figuren 2A tot en met 2C.



Uit figuur 2A blijkt, dat de hoogste wortelopbrengst van de suikerbieten reeds werd bereikt zonder stikstofbemesting. Door het geven van stikstofbemesting treedt zelfs een geringe daling op van de wortelopbrengst. De toename van de opbrengst van koppen + blad bij een stikstofgift van 150 kg zuivere stikstof per ha, tot zelfs 70 ton per ha, wijst op een zeer „krachtige” stikstofwerking van de grond (+ ondergeploegde witte klaver). Als we het

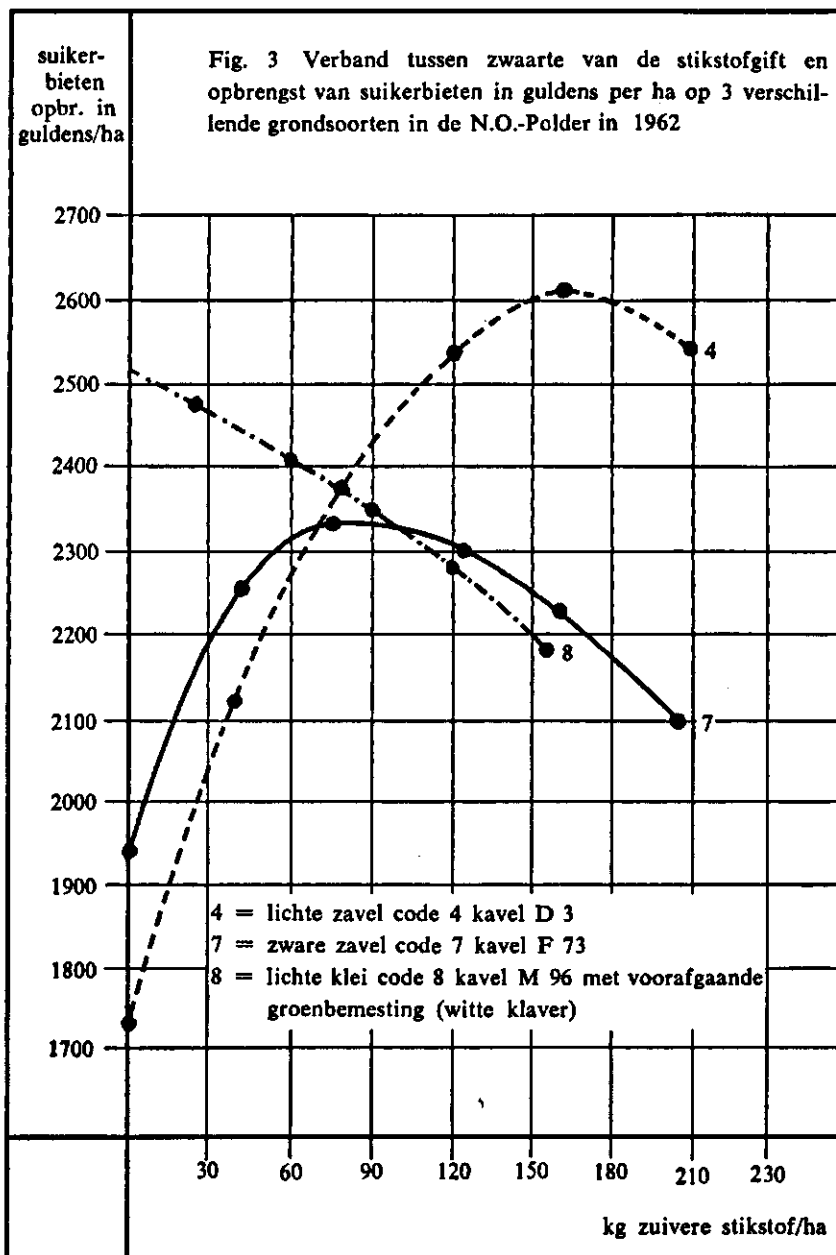
verloop van het gemiddelde suikergehalte (figuur 2B) volgen, dan valt op dat er een aanzienlijke daling door het geven van veel stikstof optreedt. Het hoogste suikergehalte werd verkregen als geen stikstof werd gestrooid, het laagste gehalte bij een gift van 150 kg zuivere stikstof per ha. Het verschil in suikergehalte tussen deze giften was ongeveer 1,2%. Elke baal kalksalpeter (100 kg) gaf dus een daling van ruim 0,1% suiker. Uit figuur 2C blijkt, dat het geven van kunstmest-stikstof op dit perceel lichte klei (in 1961 groenbemesting met witte klaver) alleen maar een daling van de suikeropbrengst heeft veroorzaakt. Met andere woorden: *in dit geval was een stikstofbemesting alleen maar een zaak van verlies.*

Zoals bekend, vindt de uitbetaling door de suikerfabrieken plaats op basis van 16% suiker per ton wortels. Voor elk procent suiker lager dan 16% wordt *f* 4,— per ton minder betaald, voor elk procent suiker boven 16% ontvangt men *f* 4,— premie per ton wortels. Deze uitbetalingsregeling dwingt ons er toe, het vaststellen van de zwaarte van de stikstofbemesting goed te overwegen. Hoezeer dit de moeite waard blijkt te zijn, wordt duide-

Witte klaver ingezaaid onder vlas



lijk aan de hand van figuur 3. In deze figuur zijn drie lijnen weergegeven, die in 1962 verkregen zijn door het aanleggen van proeven met stikstoftrappen op drie praktijkpercelen in de Noordoostpolder, gelegen op heel lichte zavel (code 4), zware zavel code 7 en lichte klei code 8 (met voorafgaande groenbemesting van witte klaver). Bij de berekeningen van de lijnen



is gemakshalve uitgegaan van een bietenprijs van f 50,— per ton met 16% suiker.

Uit figuur 3 blijkt, dat op het lichte kleiperceel, na voorafgaande groenbemesting met witte klaver het geven van stikstof verliesgevend heeft gewerkt, des te meer naarmate meer stikstof was gegeven. Op de zware zavel (code 7) werd de maximale geldelijke opbrengst in 1962 bereikt bij 90 kg zuivere stikstof per ha (600 kg kalksalpeter). Op de lichtste zavel (code 4) werd de maximale geldelijke opbrengst bereikt bij 150 kg zuivere stikstof per ha (1000 kg kalksalpeter).

STIKSTOFNALEVERING VAN GROENBEMESTING MET VLINDERBLOEMIGEN IN HET TWEDE JAAR

Het snel vrijkomen van de stikstof uit witte klaver en hopperupsklaver in het eerste jaar na het onderploegen, heeft tot gevolg dat de stikstoflevering in het tweede jaar meestal gering is. In de regel komt niet meer dan 10 à 15 kg zuivere stikstof per ha vrij.

Anders is het gesteld met de nalevering van stikstof in het tweede jaar na het onderploegen. We denken hierbij aan een tweejarige luzernestoppel. Met een dergelijk gewas mag men bij verbouw van suikerbieten in het tweede jaar rekenen op een behoorlijke stikstofnalevering uit de verderende luzernewortelresten; dit betekent een bezuiniging van 300 à 400 kg kalksalpeter

Een zeer goede nateelt met Italiaans raigras



per ha. Zelfs in het derde jaar geeft deze luzerne nog een nawerking die minstens overeenkomt met een gift van 100 kg kalksalpeter per ha.

STIKSTOFLEVERING DOOR ONDERGEploEGDE GRAS-GROENBEMESTERS

De hoeveelheid stikstof, die na het onderploegen van gras-groenbemers als westerwolds en Italiaans raaigras in het eerste jaar na onderploegen beschikbaar komt voor de gewassen, kan sterk uiteenlopen. Een ondergeploegd welig en mals stoppelgras levert in het eerste jaar na het onderploegen belangrijk meer stikstof dan een dor en schraal gewas. In het laatste geval moet men het eerste jaar na het onderploegen soms zelfs meer stikstof geven dan zonder toepassing van deze gras-groenbemesting. Ook na het onderploegen van een dorre graszaadstoppel is dit soms noodzakelijk. Als een mals gewas gras wordt ondergeploegd, komt in het eerste jaar na het onderploegen voor middenlate consumptie-aardappelen ongeveer de helft van de aan het gras gegeven hoeveelheid stikstof vrij. Voor suikerbieten is dit zelfs nog iets meer: waarschijnlijk ongeveer $\frac{2}{3}$ gedeelte. In het algemeen kan men stellen dat de stikstofwerking in het eerste jaar na het onderploegen krachtiger is, naarmate meer kunstmeststikstof aan de gras-groenbemester wordt gegeven.

Een gift van 400 kg kalksalpeter per ha aan stoppelgrassen, moet op zware zavelgronden in de regel als voldoende worden beschouwd om een behoorlijk ontwikkeld gewas te verkrijgen. Op lichte gronden moet men dikwijls meer stikstof geven (ongeveer 600 kg kalksalpeter per ha).

De noodzakelijkheid van het geven van voldoende stikstof aan gras-groenbemers maakt deze manier van groenbemesting niet goedkoop. Daar staat tegenover, dat grassen als groenbemers veel „zekerder” zijn dan klavers en zich bovendien bij uitstek lenen voor de toepassing van chemische onkruidbestrijding.

CONCLUSIES

1. In de praktijk kan men op twee speciale manieren geslaagde moordaanlagen met voorbedachte rade plegen tegen klaver-groenbemers die onder dekvrucht worden gezaaid. In de eerste plaats door de klavers te laat te zaaien onder graandekvruchten en in de tweede plaats door de dekvrucht te veel stikstof te geven, waardoor deze veelal te zwaar worden. Er wordt stilzwijgend voorbijgegaan aan een derde manier van klaver doodspuiten met chemische onkruidbestrijdingsmiddelen onder dekvruchten.

Een te hol en fijn ontwikkeld gewas hopperupsklaver geeft na het veldruimen van de dekvrucht een mislukt groenbemestingsgewas en vormt een ideale kweekplaats voor onkruiden. Het toepassen van groenbemesting is niet maar eens wat proberen, maar doelbewust en wel doordacht elk jaar

opnieuw de groenbemestingsgewassen opnemen in het bouwplan. Dit moet stelselmatig gebeuren en een volledige kans van slagen van de gewassen dient zoveel mogelijk te worden nagestreefd.

2. Grasgroenbemesters zoals Italiaans en westerwolds raaigras zijn wel duurder dan klaver-groenbemesters, maar ook zekerder van „aanslag” en verdragen zwaarder dekvruchten dan klavers. Een wat holstaand gras-gewas kan zich door een voldoende stikstofgift op redelijke wijze herstellen; vooral bij Italiaans raaigras is dit het geval. Grassen zijn ideale groenbemesters uit een oogpunt van chemische onkruidbestrijding, met name voor de bestrijding van muur en distels. Na het veldruimen van de dekvrucht moet men zo spoedig mogelijk aan de ondergezaaide gras-groenbemester stikstof geven. Op zware zavel ongeveer 400 kg kalksalpeter per ha, op lichte grond circa 600 kg kalksalpeter.

3. Uit een best geslaagd gewas witte klaver of hopperupsklaver komt in het eerste jaar na het onderploegen een aanzienlijke hoeveelheid stikstof vrij voor het te verbouwen gewas, dit geldt met name voor consumptie-aardappelen en suikerbieten. Op de zware zavelgronden en lichte kleigronden in de Noordoostpolder die in goede „staat” verkeren, moet men na het onderploegen van een best geslaagd gewas witte- of hopperupsklaver vooral niet meer dan een paar baal stikstof geven aan suikerbieten die hierna als eerste gewas worden verbouwd. De stikstofnawerking van witte- en hopperupsklaver in het tweede jaar na het onderploegen is gering (slechts 10 à 15 kg zuivere stikstof per ha).

Na de verbouw van luzerne als hoofdgewas kan men gedurende meerdere jaren bezuinigen op de stikstofgift in de vorm van kunstmest. Bij suikerbieten die op zware zavel worden verbouwd bedraagt deze bezuiniging in het eerste, tweede of derde jaar na tweejarige luzerne respectievelijk 85, 55 en 40 kg zuivere stikstof per ha; voor haver gelden in diezelfde jaren hoeveelheden van 55, 40 en 15 kg zuivere stikstof per ha.

4. Van de hoeveelheid kunstmest-stikstof die men aan een gras-groenbemester heeft gegeven komt in het eerste jaar na het onderploegen ongeveer de helft beschikbaar voor de daarna te verbouwen consumptie-aardappelen; voor suikerbieten komt ongeveer 2/3 gedeelte vrij.