

LB

Proefstation voor de akkerbouw
en de groenteteelt
in de vollegrond

teelt van **VOEDERBIETEN**



Teelthandleiding 13
april 1983

teelt van **VOEDERBIETEN**

Samengesteld en geredigeerd door het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, in samenwerking met:

- Het Proefstation voor de Rundveehouderij
- de Consulentschappen in Algemene Dienst voor:
 - Bodemaangelegenheden in de Landbouw
 - Landbouwwerktuigen en Arbeid
 - Plantenziekten en onkruidbestrijding in de Landbouw
 - Veevoeding

Teelthandleiding nr. 13, april 1983



Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200-22714
Olympiaweg 16, 1816 MJ Alkmaar, tel. 072-111944

Inhoud

	blz.
Algemeen	5
Hernieuwde belangstelling - Familie - Opbrengstaspecten - Rassenkeuze van voederbieten - Voederbieten, voeder-suikerbieten of suikerbieten?	
Grond	12
Samenstelling - grondbewerking - zaaibedbereiding en zaaien	
Bemesting	15
Behoefte - Dierlijke mest - Toedieningstijdstip meststoffen - Bemestingsadvies per voedingsstof	
Onkruidbestrijding	22
Voor de opkomst van de bieten - Na opkomst van de bieten	
Ziekten en plagen	25
Kiem- en bodemschimmels - Aardvlooien - Bieteaaskever - Bietecysteeltje - Bietevlieg - Bladluizen - Emelten - Ritnaalden - Rupsen - Wantsen	
Oogst	27
Speciale rooimachines - Twee- en drierijige systemen - Zesrijige oogstsystemen - Bladverwijdering, bladwinning - Oogstproblemen bij voederbieten - Arbeidbehoefte - Inkuilen van voederbieten door de snijmaïs	
Conserveren en bewaren van voederbieten en voederbietenblad ..	35
Bewaring in aparte kuilen - Gemengd inkuilen met snijmaïs - Benutting van voederbietenblad	
Voedingsaspecten	40
Voeding van bieten afzonderlijk - Voederwaarde mengkuil van snijmaïs en voederbieten - Voeding van de mengkuil van snijmaïs en bieten - Zelfvoeding - Bieten wel of niet snijden - Voeding van grotere hoeveelheden bieten - Mechanisatie bij het voeren	
Economische aspecten	45
Rendabiliteit van de teelt van voederbieten - Wat kost het de veehouder?	
Slotbeschouwing	48
Literatuur	49

Algemeen

Hernieuwde belangstelling

Voederbieten zijn ooit een belangrijk gewas geweest. Een hernieuwde aandacht voor een gewas dat nagenoeg uit de belangstelling is geraakt, is alleen mogelijk wanneer de ontwikkelingen daartoe aanleiding geven. De sterk doorgevoerde rationalisatie van de teelt maakt het tegenwoordig mogelijk om — ook op bedrijven waar weinig arbeid beschikbaar is — (weer) voederbieten in het bouwplan op te nemen. Voederbieten vormen een smakelijk ruwvoer met een hoge voederwaarde in de drogestof en een hoge voederwaarde-opbrengst.

Familie

Wilde bietensoorten groeien vooral langs de kust van de Middellandse Zee en langs de Europese kust van de Atlantische Oceaan tot ongeveer Zuid-Zweden. Ook in ons land komen ze op een enkele plaats aan de kust voor. Dit is dan de wilde zeebiet, *Beta maritima*.

Al in de oudheid werden wilde bieten verzameld om als voedsel te dienen, terwijl ze ook in allerlei medicamenten werden verwerkt om hun (vermeende) geneeskrachtige werking.

In later tijden ontstonden uit de wilde biet drie cultuurvormen:

- de snijbiet, waarvan het blad wordt gegeten en waarvoor in ons land als groente een toenemende belangstelling bestaat;
- de rode biet of kroot, waarvan de "wortel" als groente dient;
- de voederbiet, die voor veevoer wordt gebruikt.

De voederbiet kwam in de 16e eeuw naar Nederland en heeft zich vanuit ons land met name naar Duitsland uitgebreid. Rond 1770 was dit inmiddels een vrij algemeen gewaardeerd en dus veel voorkomend gewas geworden.

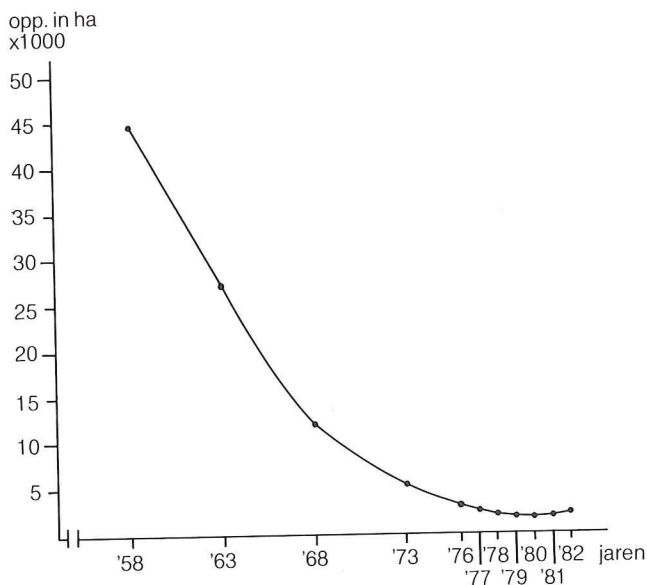
Naast de verbouw van de biet als voedergewas, is rond 1750 hieruit de ontwikkeling van de suikerbiet op gang gekomen. Dit nadat Marggraf ontdekt had, dat de zoetstof in bieten dezelfde was die ook in suikerriet voorkwam.

In ons land was de voederbiet tot halverwege de zestiger jaren nog steeds een belangrijk gewas. De opkomst van de snijmaïsteelt in de zeventiger jaren heeft hieraan — naar het leek — een rigoureuze einde gemaakt (zie verloop van de arealen).

Het is met name de ontwikkeling van genetisch eenkiemige rassen geweest, die het nu mogelijk maakt de voor suikerbieten ontwikkelde teelt- en verzorgingsmaatregelen toe te passen op de voederbieten.

Of de "herontdekking" van de voederbieten door zal zetten is moeilijk in te schatten. Daar waar er nu sprake is van continue teelt snijmaïs is de teelt van voederbieten mogelijk een welkome afwisseling.

Een geheel nieuwe ontwikkeling is het inkuilen van voederbieten samen met snijmaïs (verhouding 1:5) om dit produkt dan later gemakkelijk te kunnen vervoederen. Het gemengd inkuilen van voederbieten met snijmaïs heeft de problemen bij de bewaring



Afb. 1. Verloop van het areaal voederbieten in ons land.

en vervoeding verminderd. Voederbieten zijn daarbij een smakelijk en energierijk voer.

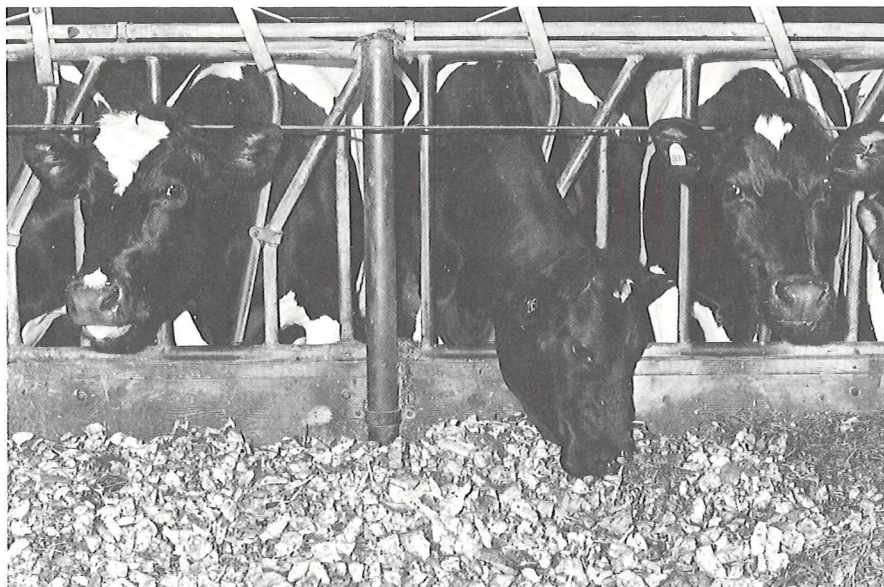
In deze teelthandleiding zullen drie vormen van voederwinnen aandacht krijgen:

- De verbouw van snijmaïs met het gebruikelijke inkuilen en vervoederen zoals dat op zeer grote schaal wordt toegepast.
- Teelt en inkuilen van snijmaïs gemengd met voederbieten; een methode die in de praktijk belangstelling ondervindt.
- Teelt van voederbieten die gescheiden van snijmaïs worden bewaard en gescheiden van andere produkten worden vervoederd. Ook hiervoor is nog steeds belangstelling.

Los van deze drie mogelijkheden speelt de vraag in hoeverre suiker- en voederbieten met elkaar concurrerend zijn. Dit ook wanneer suikerbieten voor voederdoeleinden worden gebruikt en de teeltwijze hieraan wordt aangepast. In de keuze om wel of geen voederbieten te telen of te kopen spelen veel technische en financiële factoren een rol. De verschillen in bedrijfssituaties zullen vooral de financiële aspecten sterk beïnvloeden.

Vaak zal ook de teelt van voederbieten door de loonwerker verzorgd moeten worden. Een ondernemer die met redelijk succes een maïsgegewas door een loonwerker laat verzorgen, moet nog maar afwachten of (dezelfde) loonwerker er in slaagt een goed voederbietengewas te telen. Met name het beheersen van de onkruidsituatie is dan sterk bepalend voor het succes. Extra arbeid om noodsituaties op te vangen is in de bedrijfsplanning van de boer meestal niet voorhanden. Een sterke bezetting met (late) onkruiden veroorzaakt intussen wel een sterke opbrengstdepressie, die de voor de begroting gekozen uitgangspunten totaal kan verstoren. Ook de oogst van voederbieten kan problemen geven. Dit is met name het geval bij onregelmatig en dun staande

gewassen met vaak (te) zware bieten. Met andere woorden: voor de teelt van voederbieten is meer akkerbouwkundigheid vereist dan voor snijmaïs.



Afb. 2. Melkkoeien met gehakselde voederbieten voor het voerhek.

Opbrengstaspecten

Voor een goed begrip van hetgeen hierna wordt besproken, is het noodzakelijk ten aanzien van de opbrengstniveaus duidelijke uitgangspunten te kiezen. Uit met name het PR-Handboek (Proefstation voor de Rundveehouderij) en de Rassenlijst valt de volgende opbrengsttabel samen te stellen (gebaseerd op normale tot goede omstandigheden en een oogst die ligt tussen eind oktober - 15 november voor voederbieten en eind september - begin oktober voor snijmaïs).

Tabel 1. Bruto-opbrengsten van snijmaïs en voederbieten.

produkt	vers in kg/ha	droge stof in kg/ha	kg vre/ha	kVEM/ha
snijmaïs*	50.000	13.500	730	12.750
voederbieten*	105.000	14.000	880	14.800
voederbietenblad*	31.000	3.400	430	2.750

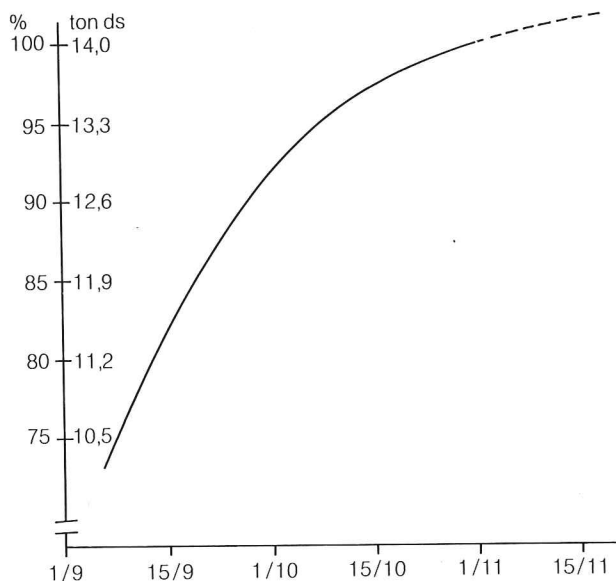
* snijmaïs 27% ds; voederbieten 13,3% ds; loof 11% ds

De te oogsten 14.000 kg ds per ha aan voederbieten kan bereikt worden bij sterk uiteenlopende drogestof-percentages:

bij ds-gehalte van	hoort een vers gewicht per ha van:
12%	117.000 kg
14%	100.000 kg
16%	87.500 kg
18%	78.000 kg
20%	70.000 kg

Hieruit volgt direct dat een hoog ds-percentage nogal wat voordelen biedt t.a.v. volume en gewicht (transport).

Het spreekt vanzelf dat de behoefte niet groot is om een op hoog peil staande maïs teelt door de teelt van een ander gewas te vervangen. Wanneer toch voor een ander gewas wordt gekozen, dient de vraag gesteld te worden of de vaak bij de economische berekeningen gehanteerde opbrengsten ook inderdaad gerealiseerd kunnen worden. Voor beide gewassen geldt dat de opbrengsten per ha in de praktijk zeer grote spreidingen vertonen. Dit is een gegeven waarmee van bedrijf tot bedrijf, maar ook binnen het bedrijf terdege rekening moet worden gehouden (onkruidbezetting, droogte, zaaitijdstip, etc.).



Afbeelding 3. Het te verwachten verloop van de drogestofproductie bij voederbieten (wortel + kop) gedurende de maanden september en oktober ¹⁾.

¹⁾ Afbeelding afgeleid van het productieverloop bij suikerbieten (gegevens IRS, 1953 t/m 1972).

Van te voren moet vastgesteld worden of de voederbieten al dan niet samen met snijmaïs worden ingekuuld.

Wordt, omdat gelijktijdig met de maïs moet worden ingekuuld, het voederbietengewas voor of rond 1 oktober geoogst, dan betekent dit een opbrengstverlaging. De hoogste opbrengst wordt immers bereikt bij oogst in de periode eind oktober/begin november. Tabel 2 geeft de invloed weer van enkele oogstdata op de opbrengst van snijmaïs en voederbieten (zie ook afbeelding 3).

Tabel 2. Invloed van de oogstdatum op de bruto drogestof- en VEM-opbrengst bij snijmaïs en voederbieten.

oogstdatum	opbrengsten/ha				
	snijmaïs		voederbieten		
	kg ds	kVEM	kg ds	kVEM	rel.
15 september	*		11.600	13.300	(83,0)
1 oktober	13.500	12.750	12.900	13.650	(92,3)
15 oktober			13.550	14.300	(96,8)
1 november	*		14.000	14.800	(100)

* Afhankelijk van de vroegheid van het gewas en het weer kan in oktober nog enige opbrengststijging en kwaliteitsverbetering optreden; echter soms ook enige opbrengstdaling (bij rijp gewas, slecht weer). Bij gecombineerd inkuilen van snijmaïs met voederbieten zal dit meestal in de periode 20/9 - 15/10 gebeuren. Bij een verwerking van $\pm 1\frac{1}{2}$ ton voederbieten per dag zullen per loonwerker per seizoen niet meer dan 30 ha verwerkt kunnen worden.

Bij gecombineerd inkuilen van snijmaïs en voederbieten zal dit meestal in de periode 20/9 - 15/10 gebeuren. Bij een verwerking van $\pm 1,5$ ha voederbieten per dag zullen per loonwerker niet meer dan 30 ha per seizoen verwerkt kunnen worden.

Van voederbieten zal het produktieniveau bij droogte in de regel minder snel dalen dan bij snijmaïs.

Droogte tijdens de bloei kan voor maïs erg nadelig zijn. Voor voederbieten zal dit vanwege de mogelijk wat diepere wortelactiviteit minder hard aankomen. Dit gewas zal bovendien bij herstel van de vochtvoorziening de produktie per dag weer snel op peil hebben. Bij maïs kan de schade die ontstaan is tijdens overgangen in de groeifase later niet meer volledig hersteld worden. Een slechte kolfzetting kan hiervan het gevolg zijn.

Rassenkeuze van voederbieten

De genetisch eenkiemige voederbietenrassen verdienen bij de moderne teeltwijzen verreweg de voorkeur. Het belangrijkste is de hoogte van de veldopkomst en daarmee de mogelijkheid om op ruimere afstand in de rij te kunnen zaaien.

Ten aanzien van de opbrengst is de hoogte van het drogestofniveau per ha maat- 9

gevend. Uiteraard geldt hier "hoe hoger, hoe beter". Ook dient men er rekening mee te houden dat bij vroeger rooien van voederbieten het ds-gehalte beduidend lager kan zijn dan bij oogst in november. De in de rassenlijst aangegeven gehalten zijn gebaseerd op laat rooien, zodat bij gemengd inkuilen over het algemeen rekening moet worden gehouden met een wat lager ds-gehalte. De mengverhouding snijmaïs-voederbieten moet dan worden aangepast. Om gemengd met snijmaïs in te kuilen is een ras nodig met een voldoende hoog ds-gehalte. In dat verband zijn laaggehaltige rassen minder geschikt. Een mengkuil moet ten minste 25% drogestof bevatten. Als de snijmaïs voldoende drogestof bevat (28% of meer), geldt voor de voederbieten een benedengrens van 16% drogestof bij een mengverhouding op ha-basis van 5 : 1. Vooral bij teelt op wat zwaardere gronden zal de mate van takkigheid en aanklevende grond van betekenis worden. Naarmate een ras minder diep in de grond groeit, wordt het op deze punten aantrekkelijker.

Ook is het nodig aandacht te schenken aan de schieterresistentie. Omdat bij gemengd inkuilen de bieten vroeg worden gerooid, moet zo vroeg mogelijk worden gezaaid. Kies daarom een ras met een hoge schieterresistentie.

In de rassenlijst is ook het nodige te vinden over de rooibaarheid. Moeilijk rooibare bieten — qua vorm, afmeting, gewicht, mate van takkigheid en diepte van in de grond groeien — geven gemakkelijk aanleiding tot extra beschadiging van het produkt. Mogelijk is de mate van beschadiging met de keuze van het ras te beïnvloeden. Immers, minder aanhangende grond betekent minder noodzaak tot intensief reinigen. De nadelen van beschadigingen nemen toe naarmate het produkt langer bewaard moet worden en de temperatuur daarbij hoger is. Bij gemengd inkuilen zullen de voederbieten minstens enkele dagen van te voren gerooid moeten worden. Door de dan aanwezige beschadigingen lopen de verliezen tijdens de bewaring snel op. Voor suikerbieten gelden hoeveelheden van 100 - 1000 g suiker per ton per dag. Vooral de eerste dagen geven beschadigingen — ook te diep koppen — aanzienlijke verliezen. Om broei te voorkomen, moeten bij langere bewaring bladeren en onkruid in de hoop worden vermeden.

Wanneer van gescheiden bewaring wordt uitgegaan, moeten ten aanzien van de bovengenoemde punten nog hogere eisen worden gesteld. Kleinere hoeveelheden grond en bladresten in de hoop kunnen het uitdrogen van bieten enigszins afremmen. Alleen de eis van minimaal $\pm 16\%$ ds is dan minder absoluut.

Voor de aanvulling op het bovenstaande wordt hier verwezen naar de "Beschrijvende rassenlijst voor landbouwgewassen".

Voederbieten, voeder-suikerbieten of suikerbieten?

Wanneer het gaat om een zo hoog mogelijke drogestofproductie per ha, dan komen meerdere mogelijkheden naar voren. Als van laaggehaltige bieten ($\pm 12\%$ ds) wordt uitgegaan, betekent dit een hoger vers gewicht met meer massa bij transport, conservering en vervoeding. Daar tegenover staan suikerbieten met een ds-gehalte van $\pm 23\%$ bij oogst begin oktober. Wanneer deze bieten voor voederdoeleinden zijn bestemd, zullen teelt en oogstwijze hierop afgestemd kunnen worden. Bij deze vorm van suikerbietenteelt zal niet zo zeer op suikergehalte en andere kwaliteitsaspecten gelet hoeven te worden. Het gaat ten slotte om het totaal aan drogestof. De bemesting zal daar op afgestemd moeten worden, door bij voorbeeld meer stikstof te geven dan bij bieten voor suikerproductie.

10 Bij de oogst van voor veevoeder bestemde suikerbieten is de kop als veevoer ook erg

interessant en ook belangrijk in relatie tot de bewaarverliezen. Immers het koppen van bieten is óók beschadigen van bieten.

Een ander facet in deze vergelijking is de aanhangende grond. Op dit punt zijn de suikerbieten in het nadeel in vergelijking met voederbieten. Wanneer gemengd met snijmaïs wordt ingekuild en de gesneden suikerbieten gelijkmatig met de maïs worden vermengd, weegt dit punt zwaarder. Naarmate de grondsoort lichter is, zal er minder grond met de bieten worden aangevoerd. Bij gescheiden bewaring speelt het punt van aanhangende grond minder sterk. Tijdens de bewaring droogt de aanhangende grond op en is dan gemakkelijk van de bieten te scheiden.

Gunstig is ook, dat bij de keuze van de suikerbietenrassen uit de groep "voor vroege tot middenvroege levering" bij de oogst een beter afgerijpt produkt kan worden verwerkt.

De oogst van suikerbieten zal in het algemeen minder problemen geven, daar de overal aanwezige apparatuur gebruikt kan worden.

Grond

Samenstelling

Voederbieten verlangen:

- een diep profiel zonder storende lagen voor een goede beworteling.
- een goede voedingstoestand voor een hoge produktie per ha per dag.
- een goede vochtvoorziening voor ongestoorde groei tijdens het seizoen.

Een goed ontwaterd perceel maakt vroeg zaaien in het voorjaar eerder mogelijk en heeft duidelijk voordelen bij de oogst in de herfst.

Grondwaterstanden tussen 60 en 120 cm beneden maaiveld verdienen tijdens de groei van de bieten de voorkeur, zowel bij lichtere als bij zwaardere gronden. Goed ontwaterde gronden zijn gemakkelijker te bewerken.

Wanneer de grond geen voor de beworteling storende lagen of verdichtingen bevat, zullen er ten aanzien van de vorm van de bieten ook minder problemen zijn (weinig vertakking of wilde zijwortelgroei). Dit biedt weer voordelen bij het rooien en reinigen. De chemische bodemvruchtbaarheid kan tegenwoordig — ook op zandgronden — voldoende in orde zijn, mede door het toedienen van dierlijke mest.

Op stuifgevoelige gronden zal — evenals bij de teelt van suikerbieten — de teelttechniek aangepast moeten worden. De voor suikerbieten gebruikelijke werkwijzen zoals — tijdelijke — bodembedekkers (al dan niet tussen de rijen gezaaid), afdekken met drijfmest en andere oplossingen kunnen ook bij voederbieten worden toegepast.

Voor problemen met slemp op leemhoudende zandgronden en lichte zavelgronden geldt eenzelfde werkwijze. Ook hier moet aandacht besteed worden aan elementen als ontwatering, organische stofvoorziening en pH, in overeenstemming met de eisen die de bemesting stelt. Het toedienen van kalk en dunne mest na het zaaien kan — al dan niet op de zaai-rijen — in dit verband worden genoemd.

Grondbewerking

De grond wordt bewerkt om o.a.

- sporen weg te werken ontstaan bij de oogst van de voorvrucht en het uitrijden van (drijf)mest.
- de vochtvoorziening te optimaliseren, inclusief het breken van een eventuele ploegzool.
- het perceel te egaliseren.
- de voedingsstoffen door de bouwvoor te mengen.
- een groenbemester onder te werken.
- onkruid mechanisch te bestrijden.

Bij het bewerken van de grond moet steeds bedacht worden dat na de hoofdgrondbewerking de grond tijd nodig heeft om langs natuurlijke weg te bezakken voordat er wordt gezaaid. Als die tijd er niet is — bij voorbeeld in verband met het uitrijden van

12 drijfmest — dan zullen vorenpackers voor de nodige "bezakking" moeten zorgen. Met

name door het uitrijden van drijfmest kunnen er verdichtingen onder de bouwvoor ontstaan, waardoor dieper woelen soms nodig is. Overigens laat ook de grondbewerking een sporenpatroon op het veld achter. Dit kan verschillen in produktieomstandigheden geven. Hoe meer aandacht er is voor de vlakteligging, des te minder zal het noodzakelijk zijn om later te egaliseren.

Er moet bij de grondbewerking zuinig omgesprongen worden met het vocht in de bovenste lagen vlak voor en tijdens het zaaien. Dit in verband met de optimale veldopkomst. Beperk daarom het aantal bewerkingen.

Naarmate de grond slompgevoeliger is, moet de grond grover worden weggelegd. Voor bieten moet niet dieper bewerkt worden dan voor andere gewassen. Hiermee wordt voorkomen dat zure ondergrond of grond met een lager organische stofgehalte naar boven wordt gehaald, hetgeen met name de veldopkomst nadelig kan beïnvloeden. Bouwplannen waarin bieten zijn opgenomen, vragen over het algemeen een wat diepere hoofdgrondbewerking.

Wat betreft de te gebruiken werktuigen moet er een keuze gemaakt worden uit datgene wat beschikbaar is, waarbij gezocht moet worden naar een optimale combinatie van het werktuig, de afstelling hiervan, het type grond en de toestand waarin deze verkeert. Daarbij moet duidelijk zijn wat men met de bewerking wil bereiken.

Het combineren van meerdere bewerkingen — al dan niet gelijktijdig met het zaaien — verdient sterk de voorkeur. Hierdoor treedt minder vochtverlies op en komen er minder sporen op het land.

Zaaibedbereiding en zaaien

Het doel van de zaaibedbereiding en vervolgens het zaaien van de bieten is het zaad zodanig te plaatsen dat het zaad aansluiting heeft met de vochtige, bezakte ondergrond zonder verdichtingen, waardoor een optimale beworteling en vochtvoorziening is gewaarborgd. Het zaad mag dus niet in de losse grond liggen. Het zaad moet daarbij worden afgedekt met een ± 2 cm dikke laag losse grond, waardoor de toevoer van zuurstof en warmte niet stagneert.

Dit ideaalbeeld moet in de praktijk zo goed mogelijk benaderd worden. Zoals al eerder is gesteld, is het juist in de periode rond het zaaien van belang dat er erg zuinig met het vocht in de bovenste lagen wordt omgesprongen. Het vochtverlies neemt toe naarmate er vaker en intensiever wordt bewerkt. Grondbewerkingen, zoals de zaaibedbereiding, worden vooral uitgevoerd onder relatief droge bodemomstandigheden boven in de bouwvoor en meestal bij sterk drogend weer. Bij de zaaibedbereiding en het zaaien zijn daarom de volgende overwegingen van belang:

- Er moet nagegaan worden welke “grondbewerkingen” de zaaielementen uitvoeren en wat er verder nog nodig is om de kiemomstandigheden voor het bietenzaad te verbeteren.

- Wanneer toch een vorm van zaaibedbereiding nodig wordt geacht, probeer dan deze bewerking met het zaaien te combineren. Het monteren van “dubbellucht op rijenafstand” verdient daarbij de voorkeur. Het voordeel van deze werkwijze is dat de bieten gezaaid worden tussen de grondbewerkingsporen, die overigens door de geringere wieldruk minder diep zullen zijn.

Indien de grond niet vlak genoeg ligt en om die reden extra bewerkt moet worden, is er in feite sprake van het wegwerken van eerder gemaakte fouten. In zo'n situatie gaat er niet alleen vocht verloren, maar bestaat ook het gevaar voor te veel losse grond

waarin het zaad gemakkelijk te diep wegvalt. Een vlakke ligging is voor het oog wel mooi, maar is in het voorjaar voor de bieten niet helemaal nodig.

Bij het aandrukken van het zaad moet rekening gehouden worden met de mate waarin de grond in staat is vocht vast te houden. Is dit vochthoudend vermogen gering, dan zal extra moeten worden aangedrukt.

De manier waarop het zaad wordt toegedekt, hangt af van de mate van slempgevoeligheid van de grond. Is de grond slempgevoelig, dan kan het voordelen hebben om boven het zaad een klein rugje aan te brengen. Na dichtslaan van de grond zal op de top van dit rugje de grond het eerst opdrogen en openscheuren, zodat de kiemen hierdoor naar boven kunnen komen.

De zaaibedbereiding kan met diverse werktuigen of combinaties goed worden uitgevoerd. Belangrijk is dat er een goede diepteregeling mogelijk is. Aangedreven werktuigen — op zich goed af te stellen — werken vaak te diep, waardoor het gevaar van te veel losse grond ontstaat. Aangedreven werktuigen vragen een juiste werksnelheid, daar anders onder minder droge omstandigheden gemakkelijk versmering van de grond op kan treden en ongeschikte grond in het zaaibed terecht kan komen. Met name cultivator-vorenpakkercombinaties kunnen op zandgronden met veel succes ingezet worden, óók bij een late grondbewerking gecombineerd met zaaibedbereiding.

Ten aanzien van het gewenste plantenaantal moet men rekening houden met de te verwachten veldopkomst, die onder meer afhankelijk is van de toestand waarin de grond verkeert. De te kiezen zaaiafstand in de rij kan hierop afgestemd worden.

Tabel 3. Verband tussen zaaiafstand, aantal zaden en planten per ha bij diverse percentages veldopkomst en een rijenafstand van 50 cm.

zaaiafstand in cm	aantal zaden per ha	aantal planten per ha bij veldopkomst van:			
		60%	70%	80%	90%
14	142.860	85.700	100.000	114.300	128.500
16	125.000	75.000	87.500	100.000	112.500
18	111.000	66.600	77.700	88.800	100.000
20	100.000	60.000	70.000	80.000	90.000
22	90.900	54.500	63.600	72.700	81.800

Hierbij moet er rekening mee gehouden worden dat tijdens het groeiseizoen nog eens $\pm 10\%$ van de opgekomen planten verdwijnen. Een teveel aan planten leidt tot kleinere bieten met een ongunstiger kop-wortelverhouding en een kans op meer grondtarra.

Bemesting

Behoeft

Voederbieten stellen evenals suikerbieten hoge eisen aan de bodemvruchtbaarheid. Niet alleen is een goede bodemstructuur nodig, ook de chemische bodemvruchtbaarheid ¹⁾ dient op een hoog peil te staan. Tekorten in de bemestingstoestand uit zich in geringere groei en in gebreksverschijnselen.

Grondonderzoek omtrent de voorraad aan meststoffen is gewenst. Dit kan gebeuren via het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek, dat in elke regio monsternemers heeft. Op basis van de verkregen grondanalyse is een optimaal bemestingsplan mogelijk.

Voederbieten worden in hoofdzaak geteeld op zandgrond. Afhankelijk van de rijkdom van de grond vragen voederbieten op zandgrond 150 - 200 kg N, 80 - 120 kg P₂O₅ en 250 - 300 kg K₂O, 50 - 75 kg MgO en 200 kg Na₂O. Daarnaast zijn kalk en borium voor voederbieten van belang.

Dierlijke mest

Door de regelmatige toediening van dierlijke mest — vaak als drijfmest — is de chemische bodemvruchtbaarheid van vele zandgronden verbeterd. Voederbieten verdragen echter minder drijfmest en andere dierlijke mest dan snijmaïs. Een redelijke gift drijfmest op voederbieten is 40 ton/ha, gerekend naar runderdrijfmest. Een hogere drijfmestgift geeft verlaging van het drogestofgehalte in de biet, wat ongewenst is. De drogestofopbrengst per ha neemt daarbij niet toe. Bij toediening van dierlijke mest bij de teelt daalt de behoefte aan als kunstmest gegeven stikstof, fosfaat en kali. Bij gebruik van dierlijke mest moeten de kunstmestgiften daarop worden aangepast.

Toedieningstijdstip meststoffen

Het is op zandgrond gewenst om uiterlijk in het vroege voorjaar de hoofdgrondbewerking uit te voeren. Met drijfmest uitrijden gaat men echter ook graag zo lang mogelijk door. Voor een goede zaaibedbereiding en optimale kiemomstandigheden moet na de hoofdgrondbewerking zo min mogelijk over het land worden gereden. Sporen van bijvoorbeeld mest of kalk uitrijden moeten dan weer geëgaliseerd worden. Ook moet de grond voor het zaaien de tijd krijgen om te bezakken. In de praktijk blijkt het moeilijk om hierbij de gulden middenweg te vinden.

Bemestingsadvies per voedingsstof

Stikstof. Bij de bemesting van voederbieten behoeft minder dan bij suikerbieten rekening gehouden te worden met de interne kwaliteit van het produkt. Bij vroeger rooien is het gewenst om een zo goed mogelijk afgerijpt gewas te hebben, in verband met een zo hoog mogelijk percentage drogestof (minimaal 16% voor gemengd

¹⁾ Voor nog uitvoeriger informatie kan het Vlugschrift voor Landbouw "Bemesting van suikerbieten" geraadpleegd worden.

inkuilen). In de praktijk is dit via bemesting moeilijk te beïnvloeden. Met de ras-senkeuze is mogelijk meer te bereiken dan met bemesting. Dit is echter wel van belang bij de rassen uit de gehaltengroep 14-16%. Goed afgerijpte bieten hebben een hoger drogestof-gehalte en dan mogelijk meer dan 16% ds.

Een te hoge stikstofbemesting kan niet alleen tot gevolg hebben dat het drogestof-gehalte van de voederbieten ongewenst lager wordt, maar ook een te hoog NO_3 -gehalte in de bieten geven. Het voeren van bieten met meer dan 1,5% NO_3 in de drogestof is gevaarlijk en wordt afgeraden.

Op zandgrondpercelen zonder enige bemesting met dierlijke mest is voor voederbieten 225 kg zuivere stikstof gewenst. Met dierlijke mest wordt ook stikstof gegeven. Wordt de dierlijke mest in het najaar gegeven, dan behoeft hiermee geen rekening te worden gehouden. In tabel 4 is vermeld hoeveel kg N per 10 ton mest gegeven van de kunstmestgift moet worden afgetrokken.

Tabel 4. Besparing op kunstmest (N, P en K) in kg per 10 ton dierlijke mest.

soort mest	N		P_2O_5		$\text{K}_2\text{O}^{1)}$
	aanwendings-tijd herfst ²⁾	voorjaar	aanwezig	werkzaam 1e jaar	aanwezig
dunne mest-rundvee	0-11	22	18	9	55
dunne mest-varkens	0-14	28	47	40	50
dunne mest-kippen	0-32	64	80	60	50
vaste kippemest	0-44	81	187	140	90
(vochtig) droge kippemest	0-74	137	250	188	200
slachtkuikenmest	0-91	169	240	180	215

¹⁾ bij aanwending in de herfst spoelt $\pm 10\%$ van de kali uit.

²⁾ De stikstofwerking bij herfstaanwending is afhankelijk van de hoeveelheid neerslag tussen aanwending en begin van het groeiseizoen en de zwaarte van de grond.

In verband met het gevaar van zoutschade moet de kunstmeststikstof zeker vier weken voor het zaaien worden gegeven. Moet de kunstmeststikstof kort voor het zaaien worden gegeven, dan niet meer dan 120 kg N/ha en de rest na opkomst van het gewas (4 - 6 bladstadium). Latere overbemesting is misschien zinvol als het gewas te schraal is en het weer meewerkt. De kans op te hoge NO_3 -gehalten neemt daarbij echter snel toe.

Fosfaat. De fosfaatbemesting dient plaats te vinden op basis van grondonderzoek. Wanneer er geen grondonderzoek is verricht, kan men de bemesting uitvoeren bij de toestand "voldoende" of "ruim voldoende" t.w. 120 of 80 kg P_2O_5 (zie tabel 5). De fosfaattoestand wordt weergegeven door het Pw-getal.

Tabel 5. Fosfaatbemestingsadvies voor voederbieten op diluviale zandgrond, veenkoloniale grond en rivierklei.

waardering	Pw-getal	bemesting in kg P ₂ O ₅ per ha
zeer laag	< 11	220
laag	11-20	160
voldoende	21-30	120
ruim voldoende	31-45	80
vrij hoog	46-60	50
hoog	> 60	20

Met dierlijke mest wordt ook fosfaat gegeven. Slechts een gedeelte van dit fosfaat komt in het eerste jaar tot werking. In tabel 4 is vermeld hoeveel P₂O₅ per 10 ton mest in het eerste jaar werkzaam is en dus van de kunstmestgift mag worden afgetrokken.

Omdat dierlijke mest voor het ploegen wordt uitgereden, is de afstand tussen de wortels van het kiemplantje en de meststoffen vaak te groot. Ook als met de mest voldoende fosfaat is gegeven, is met name op fosfaatarme gronden nog een startgift (35 à 50 kg P₂O₅) na het ploegen gewenst. Dit fosfaat moet worden ingewerkt.

Kali. De kalitoestand wordt weergegeven door het K-getal.

Tabel 6. Kalibemestingsadvies voor voederbieten op diluviaal zand, veenkoloniale grond en veengrond.

waardering	K-getal	bemesting in kg K ₂ O per ha
zeer laag	< 7	400
laag	7- 9	350
voldoende	10-12	300
ruim voldoende	13-17	250
vrij hoog	18-25	150
hoog	> 25	50

Tabel 7. Kalibemestingsadvies voor voederbieten bij bouwland op klei.

waardering	K-getal	bemesting in kg K ₂ O per ha
zeer laag	< 11	160
laag	11-12	140
voldoende	13-15	120
ruim voldoende	16-20	80
vrij hoog	21-26	40
hoog	27-34	0
zeer hoog	> 34	0

Het kali-advies is gebaseerd op grondonderzoek. Voor zandgrond is het slechts 1 à 2 jaar geldig, omdat het K-getal betrekkelijk snel kan veranderen. Zijn er geen nieuwe gegevens van grondonderzoek beschikbaar, dan kan men het beste de kalibemesting richten naar de voor "laag" tot "voldoende" bestemde adviezen.

Met de organische mest wordt ook kali gegeven. In tabel 4 is vermeld hoeveel kg kali per 10 ton mest wordt gegeven. Wordt de mest in het najaar gegeven, dan gaat gemiddeld 10% verloren. In natte winters is dit meer en in droge winters minder. De invloed van de winterneerslag is het grootst op humusarme zandgronden met ondiepe bewortelingsmogelijkheden.

Wordt steeds bemest naar "voldoende", dan geeft men op zandgronden 300 kg kali, terwijl de onttrekking door voederbieten hoger is. De onttrekking ligt in de buurt van 380 - 400 K₂O. De voederbieten zullen dan reserves uit de bodem aanspreken, die in zandgrond niet groot zijn. Het K-getal kan dan dalen, waarbij toch meer kali gegeven zal moeten worden aan het volgende gewas.

Is met drijfmest onvoldoende kali gegeven, dan kan met kunstmeststoffen worden aangevuld. Hiervoor zijn kalizouten geschikt.

Natrium. Het natriumgehalte van het bouwland kan wel worden bepaald, maar er is geen waardering voor het gevonden cijfer. Op zandgrond is de ervaring, dat voor bieten steeds een gift van ± 200 kg Na₂O naast de kalibemesting gewenst is. De meeste proefvelden op kleigronden reageerden niet op een natriumbemesting. Als de natrium in chloorhoudende vorm wordt gegeven, is de opbrengstvermeerdering kleiner dan wanneer een niet-chloorhoudende meststof wordt gebruikt.

Tabel 8. De belangrijkste produkten voor het toedienen van Na₂O.

produkt	percentage Na ₂ O
Chilisalpeter	35
ruw kali-natrium zout	10
K-40	10
landbouwszout	50

Zoals in het voorgaande reeds is vermeld, is het effect van de natriumbemesting in de vorm van landbouwszout of natriumhoudende kalizouten geringer dan in de vorm van Chilisalpeter. Wordt 100 kg N in de vorm van Chilisalpeter gegeven, dan geeft men voldoende natrium. Bovendien wordt voldoende borium gegeven om op de meeste zandgronden hartrot te voorkomen. De Chilisalpeter moet voor een goed effect vóór het zaaien van de bieten worden gegeven, dus niet als overbemesting.

Kalk. Op zandgronden zijn de groeivoorwaarden voor voederbieten bij een hoge pH gunstiger. Voor voederbieten is een bekalking vaak noodzakelijk. Een bekalking moet echter op het bouwplan worden afgestemd. In een bouwplan met bieten zonder aardappelen kan bekalkt worden tot pH 5,7. In een bouwplan met aardappelen is een pH tussen 5,2 en 5,7 gewenst. Wanneer de verbouw van voederbieten afgewisseld wordt met maïs of grasland, dan is het de beste methode om de bekalking vóór de bieten toe te passen. Een juiste pH van het zaaibed is ook van belang om wortelbrand te voorkomen.

18 Blijkt volgens het grondonderzoek de pH voor de verbouw van bieten te laag te zijn, dan

moet er voor worden gezorgd, dat er ook kalk in het zaaibed terecht komt. Bij bekalking vóór het ploegen komt de kalk onder in de bouwvoor. Daarom is het nodig ook een deel van de kalk na het ploegen te geven. Uit proeven is voorts gebleken dat een zaaibedbekalking (topbekalking) voor de opbrengst van dit gewas gunstig is. Er kan in de bietenteelt ook over de zaairijen bekalkt worden.

Het verlies aan kalk in de bouwvoor moet regelmatig worden aangevuld. Aangezien in een bouwplan de bieten de hoogste eisen stellen aan de kalkvoorraad is het 't beste de onderhoudsbekalking toe te passen vóór de bieten. Hoeveel kalk gegeven moet worden, hangt af van de hoogte van de pH, het humusgehalte van de bouwvoor, de gebruikte meststoffen in het bouwplan, de diepte van de bouwvoor, etc. Gemiddeld moet per jaar op zandgrond 125 tot 250 kg CaO gegeven worden om de kalkvoorraad op peil te houden. Wordt elke vier jaar een onderhoudsbekalking toegepast, dan moet per vier jaar 500 tot 1000 kg zuurbindende waarde (Zbw) of 1000 - 2000 kg kalkmeststof worden gegeven.

Ook de gebruikte meststoffen zijn van invloed op de kalktoestand van de bouwvoor. Is deze invloed positief, dan is er minder onderhoudsbekalking nodig; is de invloed negatief, dan is er meer nodig. Bemesting met kalizout, superfosfaat, varkens- en rundveemest heeft weinig invloed op de kalktoestand. Voor de meststoffen die de kalktoestand wel beïnvloeden zijn de waarden in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 9. Invloed op de kalktoestand van bouwland per 100 kg meststof, aangegeven in kg zuurbindende waarde.

kippemest - vaste	+ 1,0
kippemest - dunne	+ 0,6
slakkenmeel	+ 40
Chilisalpeter	+ 17
kalkammonsalpeter 26%	- 12
ureum	- 30
zwavelzure ammoniak	- 61
mengmeststoffen 20% N	- 25
10 - 20% N	- 15
10% N	- 10

Magnesium. De magnesiumtoestand van de bodem wordt weergegeven door het MgO-gehalte. Voor bouwland zijn richtlijnen opgesteld, die alleen gelden op de zandgronden, veenkoloniale grond en löss. Ze zijn afhankelijk van de bouwvoordikte en het organische stofgehalte van de bouwvoor.

Tabel 10. Magnesiumbemestingsadvies op zandgronden, veenkoloniale grond en löss.

waardering ¹⁾	MgO-gehalte	bemesting in kg MgO/ha
zeer laag	< 20	200
laag	20-29	163
voldoende	30-39	130
ruim voldoende	40-49	98
vrij hoog	50-59	65
hoog	60-79	33
zeer hoog	> 79	0

¹⁾ Normen voor een bouwvoor van 25 cm met 4,5% organische stof (volumegegewicht 1,3).

Voor de handhaving van de magnesiumtoestand moet op gronden met minder dan 8% humus jaarlijks 67 kg MgO/ha worden gegeven; op gronden met meer dan 8% humus kan worden volstaan met 25 kg MgO/ha.

Via drijfmest komt magnesium op het land. Eén ton rundveedrijfmest bevat 1 kg MgO.

Tabel 11. De belangrijkste producten voor het toedienen van MgO.

produkt	percentage MgO
kieseriet	27
bitterzout	16
Sporumix B	25
Dolokal	5

Een en ander betekent dat voor zandgronden, dalgrond en löss magnesium belangrijk is. Wacht dus niet tot er gebrek aan magnesium optreedt.

Voor de kleigronden is geen advies opgesteld. Magnesiumgebrek kan hier met bespuitingen worden opgeheven zo gauw gebreksverschijnselen zichtbaar worden. In dat geval bespuiten met 80 kg magnesiumsulfaat in 600 l water. Bij gebreksverschijnselen op zandgronden geldt hetzelfde advies.

Bij een bouwplan met eenderde hakvruchten heeft het de voorkeur om de magnesiumbemesting uitsluitend aan de hakvruchten te geven.

Mangaan. Op zandgrond wordt het optreden van mangaangebrek bepaald door de pH. Is de pH-KCl lager dan 5,4 dan bestaat er geen gevaar voor mangaangebrek. Boven pH 5,7 neemt de kans op mangaangebrek al weer snel toe, met dien verstande dat het gevaar kleiner is naarmate de zandgronden meer leemhoudend worden. Indien in de bieten mangaangebrek optreedt — zichtbaar aan witachtige, later bruine ingezonken vlekjes in de bladeren —, dan kan er met een oplossing van 10-15 kg mangaansulfaat in 1000 liter/ha gespoten worden. Dit dient na enkele weken herhaald te worden. Als de ervaring heeft geleerd dat mangaangebrek op het betreffende perceel weer spoedig verdwijnt, dan kan de bespuiting bij bieten achterwege blijven.

20 **Borium.** Gebrek aan borium leidt bij bieten tot het ontstaan van zwarte streepjes op de

stengel en hartblaadjes en tot het afsterven van het groeipunt met later het optreden van "hartrot". Voor voederbieten is het dan ook goed om aan dit sporenelement voldoende aandacht te besteden. Niet alleen uit het oogpunt van opbrengst, maar ook vooral met betrekking tot de bewaring.

Het boriumgehalte wordt onderzocht door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek; het gehalte wordt uitgedrukt in mg B per kg luchtdroge grond.

Tabel 12. Bemestingsadvies voor borium.

waardering	borium mg/kg	bemesting in kg B/ha
te laag	< 0,20	1,5
vrij laag	0,20-0,29	1,0
vrij goed	0,30-0,35	0,5
goed	> 0,35	0

Bij hogere giften kan in een volgend gewas schade door boriumovermaat optreden. Een voorraadbemesting voor een aantal jaren is niet mogelijk, omdat borium op zandgrond snel uitspoelt. Na enkele jaren is het effect van een bemesting dan ook verdwenen.

Tabel 13. De belangrijkste producten voor het toedienen van borium.

produkt	percentage B
Sporumix B	0,8
Borax	10

Wanneer het borium zeer goed verdeeld wordt, is er veel minder borium nodig. Daarom kan met een bemesting met 600 à 700 kg Chilisalpeter, dat slechts 0,05% B bevat, al hartrot worden voorkomen, behalve op gronden met een erg laag boriumgehalte. Bij een combinatie van organische mest en Chilisalpeter zal zeker in de behoefte van het gewas worden voorzien.

De verdeling van 10-15 kg borax geeft vaak problemen. Bij menging met andere meststoffen ontstaat in de strooier een ontmenging, waardoor soms op één akker zowel boriumovermaat als boriumtekort voorkomt. Een gelijkmatige verdeling kan worden verkregen door het borium voor het zaaien van de bieten met een sproeimachine over het land te verdelen. Bij een dergelijke handelwijze kan door de goede verdeling met de helft van de geadviseerde gift worden volstaan.

Hartrot kan ook worden voorkomen door in de tweede helft van de maand juli het gewas te bespuiten met 4 kg Manelta borium of 4 kg Luxan borium.

Onkruidbestrijding

Ook de teelt van voederbieten is niet mogelijk zonder een goede onkruidbestrijding¹⁾. Welk systeem van onkruidbestrijding men kiest, zal van bedrijf tot bedrijf kunnen verschillen. Enkele factoren die hierbij een rol spelen, zijn grondsoort, voorkomende onkruidsoorten, oppervlakte bieten, aanwezige apparatuur en beschikbare arbeidskrachten.

Nadelen van een louter chemisch systeem van onkruidbestrijding zijn de hoge kosten en de kans op ongewenste verschuivingen binnen het onkruidenbestand (meerjarige onkruiden). Zuiver mechanische bestrijdingssystemen vergen meer arbeid dan op de meeste bedrijven voorhanden is. Het meest aantrekkelijk is daarom een combinatie van mechanische en chemische bestrijdingsmaatregelen. Wanneer men over een rijenspuut beschikt, kan de toepassing van herbiciden mogelijk beperkt blijven tot een behandeling van de bietenrijen. De onkruiden tussen de rijen moeten dan met frezen en schoffelen bestreden worden. Tegen het sluiten van het gewas is het verstandig aan te aarden, waardoor in de rijen aanwezige jonge onkruiden worden "ondergestopt".

Voor de opkomst van de bieten

Zandgronden met minder dan 5% humus. Het zwaartepunt van de onkruidbestrijding ligt op zandgronden bij de bespuitingen uitgevoerd na opkomst van de bieten. Bij het zaaien wordt hooguit een halve dosering Goltix of Pyramin geadviseerd op percelen waar veel kamille wordt verwacht.

Humusrijke gronden met meer dan 5% humus. Op deze gronden stellen de vooropkomst toegepaste herbiciden vrijwel altijd teleur. Het enige wat bij het zaaien kan worden gebruikt is profam. Op percelen met een ongelijkmatig humusgehalte (gemengwoeld) moet de dosering van profam worden afgestemd op het laagste humusgehalte, anders treedt er gemakkelijk schade bij de bieten op. Wordt veel kamille verwacht, dan kan ook nog een halve dosering Goltix of Pyramin worden gespoten. Naarmate het humusgehalte hoger wordt, neemt het effect echter af.

Klei- en lössgronden. Grasachtige onkruiden zoals duist en opslag van grassen kunnen worden bestreden door voor het zaaien 3,5 l Avadex (di-allaat) te spuiten. Omdat Avadex zeer vluchtig is, moet het middel direct worden ingewerkt. Tegen tweezaadlobbige zaadonkruiden kan bij het zaaien Pyramin (chloridazon) of Goltix (metamitron) worden gespoten. Op gronden met minder dan 25% slib verdient het gebruik van Goltix de voorkeur. Dit middel is hier veiliger voor de bieteplant.

Na opkomst van de bieten

Interessant is de combinatie 3 l Betanal + 3 kg Goltix. Zodra de bieteplantjes twee echte blaadjes hebben kan hiermee worden gewerkt. Omdat na opkomst met veel

¹⁾ Het is van belang om naast hetgeen hier wordt vermeld, ook het onkruidbestrijdingsadvies voor bieten te raadplegen. Zie hiervoor o.a. de elk jaar verschijnende "Handleiding voor de chemische bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden in landbouwgewassen".

succes een combinatie van Betanal + Goltix kan worden gebruikt, is het ook mogelijk om bij het zaaien slechts de halve dosering Goltix of Pyramin te gebruiken. Vrijwel alle tweezaadlobbige zaadonkruiden zijn met deze combinatie te bestrijden. Komen vooral kleeftkruid en veelknopigen zoals perzikkruid en varkensgras voor, dan is het beter om de dosering van Betanal te verhogen tot 5 l.

Tabel 14. Gevoeligheid onkruiden voor de in de bietenteelt toepasbare herbiciden.

onkruid	vóór opkomst			na opkomst		
	Pyramin (chloridazon) 3 - 5 kg	Goltix (metamitron) 4 - 6 kg	profam 4 - 8 kg	Betanal (fenmedifam) 6 l	Betanal + Goltix (fenmedifam + metami- tron) 3 l + 3 kg	Betanal + Tramat/ Norton (fenmedifam + ethofume- saat) 5 l + 2,5 l
akkerviooltje	-	++	++	+	++	++
brandnetel (kleine)	+	++	+	++	++	0
dovenetel (paarse)	++	++	+	++	++	++
duist	-	+	++	-	+	+
duivekervel	+	+	-	++	+	++
duizendknoop	+	+	++	+	+	++
ereprijssoorten	++	++	+	+	+	++
ganzevoetsoorten	+	+	-	++	++	++
guichelheil	+	-	-	++	++	++
hanepoot	-	0	++	-	+	++
hennepnetel	++	++	+	++	0	++
herderstasje	++	++	-	+	++	++
herik	++	+	-	++	+	++
hoenderbeet	++	0	0	++	0	++
kamillesoorten	++	++	-	+	++	+
kleeftkruid	-	-	-	-	+	++
knopherik	++	0	-	++	0	++
knopkruid	+	0	-	++	++	0
krodde (witte)	++	++	-	+	++	++
kroontjeskruid	+	++	+	-	-	++
kruiskruid	+	++	-	++	0	0
meldesoorten	++	++	-	++	++	++
muur	+	++	++	++	++	++
perzikkruid	+	+	++	+	+	++
straatgras	+	++	++	-	+	++
varkensgras	-	+	++	-	+	++
windhalm	+	0	++	-	0	++
zwaluwtong	+	-	++	+	++	++
zwarte nachtschade	++	++	-	+	++	+

++ = goede tot zeer goede werking, + = redelijk goede werking, - = geen goede werking, 0 = onbekend.

Er moet niet worden gespoten in een periode met dagtemperaturen boven 25°C, omdat anders ernstige gewasbeschadiging kan optreden. Bij een dagtemperatuur tussen 20 en 25°C wordt aangeraden tegen de avond te spuiten.

In het vier-bladstadium van de bieten kan worden gespoten met 5 l Betanal + 2,5 l Tramet of Nortron (ethofumesaat). Het gebruik van deze combinatie zal vooral op de veenkoloniale gronden interessant zijn, omdat hier perzikkruud, varkensgras en kleeftkruud vrij veel voorkomende onkruiden zijn. Ook is een gesplitste toepassing van 3,5 l Betanal + 1,5 l Tramet of Nortron mogelijk. Er dient dan gespoten te worden als de bietenplanten 2 en 4 echte bladeren hebben.

Grassen zijn na de opkomst van de bieten te bestrijden met 1,5 l Fervin (alloxydim-natrium) + 10 l Schering-11 E olie. Kweekgras wordt slechts tijdelijk in zijn ontwikkeling geremd. Met 2,5 l Fusilade en 2 l Agral LN is meer resultaat te verwachten. De kweek moet dan minstens 15 cm hoog zijn. Spuiten bij droog weer. Kweek dient bij voorkeur in de herfst in de stoppel te worden bestreden, of in land dat op wintervoor geploegd is.

Ziekten en plagen

Bij het aangeven van bestrijdingsmaatregelen is er van uitgegaan dat voederbieten vrijwel alleen op zand- en dalgronden zullen worden geteeld. De vermelde adviezen komen voort uit de adviezen in de suikerbietenteelt waar in het algemeen meer ervaring is opgedaan. Overigens behoeven rendabele bestrijdingen in de suikerbietenteelt niet altijd rendabel te zijn in de voederbietenteelt.

Gebreksziekten worden besproken in het hoofdstuk Bemesting.

Kiem- en bodemschimmels

Jonge planten kunnen wegvallen door wortelbrand, onder andere veroorzaakt door Pythium of Phoma. Pythium tast de planten aan vanuit de grond. Phoma is een schimmel die in het algemeen met het zaad overgaat. Het geleverde zaad is reeds tegen schimmels ontsmet. Een extra behandeling hiertegen is niet nodig. Wel is het belangrijk te zorgen voor een voldoende hoge pH en een goede ontwatering.

Aardvlooiën

Aardvlooiën zijn kevertjes die over de grond springen. Ze vreten kleine ronde gaatjes in de bladeren of schaven stukken van de boven- of onderkant van het blad af. Hierdoor ontstaan lichte plekken op het blad. Zodra schade wordt waargenomen, dient een bestrijding te worden uitgevoerd met 0,6 kg of l/ha parathion 25% of 1 kg of 1 l/ha diazinon 18%.

Bieteaaskever

De ± 1 cm lange zwarte kevers vreten evenals hun larven aan de bladeren. De vreterij heeft pleksgewijs plaats en komt het meest voor aan de rand van de percelen. Bij een lichte aantasting is bestrijding niet nodig. Een bestrijding is uit te voeren met 0,7 l/ha lindaan 21% of 1 kg of l/ha diazinon 18%.

Bietecystealtje

Bij een teelt van 1:6, of minder, wat bij voederbieten meestal het geval is, is geen schade te verwachten. Een uitzondering moet worden gemaakt voor die percelen waar nu of in het verleden regelmatig stoppelknollen of andere kruisbloemigen zijn geteeld. Op deze gewassen kan het bietecystealtje zich namelijk goed vermeerderen. Door een grondmonsteronderzoek is de mate van besmetting vast te stellen. Bij een meer dan matige besmetting dient een ruime vruchtwisseling te worden aangehouden. Dit is beter en waarschijnlijk goedkoper dan een grondontsmetting die alleen voor de voederbieten wordt uitgevoerd.

Bietevlieg

De schade wordt veroorzaakt door de larven van bietevliegen die mineergangen in het blad maken. De bestrijding is pas noodzakelijk wanneer groeivertraging zal optreden. 25

Dit is eerder het geval naarmate de planten kleiner zijn. Maatregelen dienen te worden genomen volgens de normen:

- bij 2 echte blaadjes per plant, gemiddeld meer dan 4 eieren of larven;
- bij 4 echte blaadjes per plant, gemiddeld meer dan 6 eieren of larven;
- bij 6 echte blaadjes per plant, gemiddeld meer dan 10 eieren of larven;
- bij 8 echte blaadjes per plant, gemiddeld meer dan 18 eieren of larven;

Bij oudere planten is bestrijding niet zinvol.

De volgende middelen zijn te gebruiken: 0,25 l/ha dimethoaat 40%, 0,75 kg of l/ha diazinon 18%, 0,6 kg of l/ha parathion 25%.

Bladluizen

Bij voederbieten gaat het vooral om het voorkomen van zuigschade door de zwarte boneluis. De vergelingsziekte, die wordt overgebracht door de groene perzikluis, is minder belangrijk.

Een bestrijding van de zwarte boneluis is gewenst wanneer op meer dan de helft van de planten kolonies aanwezig zijn. Bestreden kan worden met 2 kg of l/ha parathion 25%, 0,5 l/ha dimethoaat of 0,5 kg/ha pirimicarb.

De bespuiting moet worden uitgevoerd bij een hoge luchtvochtigheid en met minstens 500 l water per ha. Bij schraal weer moet tegen de avond worden gespoten.

Emelten

Emelten zijn larven van langpootmuggen. Ze kunnen vooral schade doen wanneer bieten worden geteeld op pas gescheurd grasland. De beste bestrijding wordt verkregen in de herfst met 2 kg of l/ha parathion 25%, gespoten vlak voor het scheuren. Ook kan het zaad worden behandeld met 5 g lindaan 20% per kg zaad. Wanneer dit onvoldoende helpt, kan na opkomst worden gestrooid met temefos (25 kg/ha) of met lindaan bevattende korrels, de zogenaamde emeltenkorrels (15 kg/ha).

Ritnaalden

Ritnaalden of koperwormen zijn larven van de kniptor. De schade ontstaat vooral wanneer bieten worden geteeld in gescheurd grasland. Het eerste jaar na het scheuren vreten de larven vooral van de zoderesten. Dan kan meestal worden volstaan met lindaan 20% (5 g/kg zaad). In de volgende twee jaar vreten de larven ook van levende wortels en kunnen dan veel schade doen. Naast een zaadbehandeling is dan een volveldsbehandeling met bij voorbeeld 3,5 l/ha lindaan 21% nodig.

Rupsen

Tegen het einde van de zomer kunnen verschillende soorten rupsen aan de bladeren vreten. Hoewel soms aanzienlijke hoeveelheden blad worden weggevreten, valt de schade meestal mee. Eventueel kan een bestrijding worden uitgevoerd met 1 kg/ha carbaryl 50% of 1 kg/ha trichloorfon.

Wantsen

Schade door wantsen treedt vooral op in bosachtige streken of waar het bietenperceel wordt begrensd door een haag. De bladeren worden sterk misvormd. Een bestrijding is uit te voeren met 1 kg of l/ha parathion 25% of 1 kg/ha trichloorfon.

Oogst

Voederbieten kunnen machinaal worden geoogst met de volgende systemen:

- speciale eenrijige voederbieten-rooimachines;
- twee- en drierijige rooiers;
- zesrijige oogstmachines.

Speciale rooimachines

Deze machines werken met behulp van trekriemen en zijn ontwikkeld uit rooimachines voor stoppelknollen. De bieten worden door riemen aan het blad uit de grond getrokken. Dit treksysteem kan worden ondersteund door een soort rooibeitel waarmee de grond eerst wordt losgemaakt en de bieten enigszins worden gelicht. Bij voederbietenrooiers bestaat het treksysteem uit een met een riem aangedreven trekwiël, waarvan de diameter uiteenloopt van 100 tot meer dan 200 cm. Dit trekwiël is schuin oplopend in de machine geplaatst. De tweede trekriem wordt door geleiderollen tegen het grote trekwiël geleid over een lengte die ongeveer gelijk is aan de halve omtrek. De bieten worden tussen de riemen gegrepen, uitgetrokken en omhoog gevoerd naar een kopper. Meestal bestaat de kopper uit twee roterende schijven waarvan er een wordt aangedreven. In plaats hiervan wordt soms met een vast mes gewerkt.

De tussen de riemen hangende bieten kunnen tijdens het opwaartse transport door



Afb. 4. Een speciale rooiër voor voederbieten werkt o.a. met een trekwiël en trekriemen, waarmee de bieten aan het loof worden uitgetrokken.

geleidestangen naar beneden worden getrokken. Daardoor worden ze gelijkmatig gekopt. Na het koppen vallen de bieten op een reinigings- en transportinrichting voor afvoer naar een verzamelbak of een wagen. Het reinigen gebeurt met een rooster of zeefrad. Een zeefrad verdient vanwege het beter reinigen meestal de voorkeur. Het blad kan worden gespreid of in een bak, op dwars- of lengtezwaarden worden verzameld. Voederbietenrooiers met een trekwiël en -riemen zijn er van meerdere merken. De prijzen zijn afhankelijk van de uitvoering. Als deze eenrijers met een verzamelbak zijn uitgerust, lopen de prijzen uiteen van ongeveer f 20.000,- tot ruim f 30.000,-.

Wanneer het rooien met deze rooiers in loonwerk wordt uitgevoerd, zal bij een gebruik van 30 ha per jaar het tarief ca f 775,- per ha bedragen.

Naast bovengenoemd systeem bestaat het trekriemensysteem van Armer. Deze machine is in Ierland ontwikkeld voor het rooien van suikerbieten op grond met veel stenen en is leverbaar in een een- en een tweerijige uitvoering. Het treksysteem werkt in combinatie met een rooibeitel en bestaat uit twee naast elkaar geplaatste, oplopende riemen per rij. Iets voor het hoogste punt is aan de onderzijde een roterend kopmes aangebracht. De bieten gaan naar een verzamelbak en het loof wordt verspreid of kan via een bladbak op dwarszwaarden worden verzameld.

Beperkingen trekriemensysteem. Het relatief grote, laaggeplaatste trekwiël is een kenmerk van de speciale voederbietenrooier. Hierdoor ontstaat echter de beperking dat de machine niet in een bietengewas kan werken. De trekker en de rooimachine moeten naast het te rooien gewas kunnen rijden. Dikwijls betekent dit dat er vooraf vijf rijen in handwerk gerooid moeten worden.

Andere mogelijkheden zijn bij voorbeeld een vroeger te oogsten gewas of het gebruik van een daarvoor wel geschikte oogstmachine. Met het trekriemensysteem van Armer kan wel in een gewas worden gereden. Rooien in handwerk blijft dan beperkt tot de hoeken van een perceel.

Een algemene beperking van oogstsystemen met trekriemen is dat het rooien onmogelijk wordt indien het blad door vorst zijn sterkte heeft verloren of als er bij voorbeeld door droogte weinig of geen blad voorkomt.

Twee- en drierijige systemen

Bij twee- en drierijige oogstsystemen wordt het werk dikwijls in twee fasen uitgevoerd. Voor de bladverwijdering worden maaikneuzers of ontbladermachines gebruikt. Daarna kan met twee- of drierijige verzamelrooiers (in wagen of bak) worden gewerkt. Dit wordt vaak de Deense methode genoemd. Het rooisysteem kan voor lichte gronden bestaan uit eenvoudige pennen- of schijvenlichters. Daarna volgen een of meer zeefraderen of een ander soort reiniging; vervolgens transport naar een wagen of een verzamelbak. De genoemde machines kunnen ook worden gecombineerd tot een eenfase systeem, door bijvoorbeeld de maaikneuzer/ontbladermachine voorop een trekker te monteren en de rooier achter. Omdat hierbij door het gewas moet worden gereden, zal vooral gelet moeten worden op spoor- en bandbreedte. Sommige eenfasesystemen werken naast de trekker. Na de opening van het perceel rijdt de trekker op het gerooide land.



Afb. 5. Eenrijige voederbietenrooier met verzamelbak waarbij trekker en machine naast het gewas rijden.

Zesrijige oogstsystemen

Deze machines worden veel toegepast voor de oogst van suikerbieten. Van alle hierbij gangbare systemen zijn vooral van belang voor de oogst van voederbieten:

- ontbladermachine met een klepelas;
- rooimachine met schijvenlichters;
- lader met een of meer zeefraderen.

Bij voederbieten is het gebruik van kopapparaten met tasterschijven, poetsers en nakoppers meestal niet mogelijk. De uitvoering kan in een, twee of drie werkgangen gebeuren. Met het oog op doorsteken van een gewas (opening), de capaciteit, de reiniging en het vermijden van handwerk is een tweefase-systeem interessant. Hierbij wordt in de eerste werkgang ontbladerd en op voorraad gerooid; bij het laden in de tweede werkgang is dan tevens voldoende ruimte voor trekkers en wagens. Door te ontbladeren wordt niet nauwkeurig gekopt. Aan en tussen de koppen zit vrij veel grond. Een lader moet intensief (kunnen) reinigen om een schoon produkt te krijgen.

Voorraadrooien met trekkercombinaties en zelfrijdende machines stelt eisen aan spoor- en bandbreedte. Ontbladeren en rooien vóór de wielen, zoals met enkele zelfrijders en trekkers met omkeerinrichting mogelijk is, maakt bredere banden en afwijkende spoorbreedten mogelijk.

Het rooien van voederbieten in loonwerk met zesrijige bietenrooiers zal, vanwege de hogere kg-opbrengst per ha en daardoor lagere werksnelheden, ca 20% duurder zijn dan het rooien van suikerbieten.



Afb. 6. Zesrijig oogststelsel met ontbladermachine voorop en de voorraadrooier achter de trekker. De trekker is voorzien van goede, smalle banden en dubbellucht op rijenafstand.

Afb. 7. Gecombineerde ontbladermachine-voorraadrooier voor de wielen; trekker met omkeerinrichting.



Bladverwijdering, bladwinning

Het blad kan met drie soorten machines worden verwijderd:

- a. afsnijden door kopmessen terwijl de bieten in de trekriemen hangen;
- b. met maaikneuzers;
- c. met ontbladermachines.

Systeem a komt voor bij voederbietenrooiers en de genoemde Armer. Het blad kan via een verzamelbak op dwarszaden worden verzameld of over het veld worden verspreid. Indien deze machines voorzien zijn van een bietgeleidingssysteem kan vrij nauwkeurig worden gekopt. Maaikneuzers en ontbladermachines worden afgesteld op de hoogstaande bieten. Op die wijze wordt uitsluitend de massa loof verwijderd en niet nauwkeurig gekopt. De meestal hoog- en losstaande bieten maken het gebruik van kopapparaten, nakoppers en poetsers — zeker op lichte grond — onmogelijk. Bieten met enige loofresten leveren echter geen probleem op bij inkuilen samen met maïs. Na voorraadrooien moet echter voldoende aandacht aan de reiniging worden besteed.

Het door maaikneuzers en ontbladermachines verwijderde loof kan worden gewonnen door het rechtstreeks op een rijdende wagen te verzamelen. Bladwinning vanuit lengtezaden wordt vaak afgeraden wegens ontoelaatbare verontreiniging met grond. In het algemeen geldt voor alle systemen dat de bladwinning veel werk, transport en hoge kosten veroorzaakt. Ook de werkorganisatie wordt moeilijker, terwijl het geheel meestal een lagere capaciteit tot gevolg heeft. Daarom wordt aanbevolen om de aandacht vooral te richten op het hoofdprodukt — de voederbiet — en het loof over het land te verspreiden.

Oogstproblemen bij voederbieten

De toepassing van (suikerbieten-)oogstmachines voor voederbieten kan vooral door enkele bijzondere gewaseigenschappen problemen opleveren:

- voederbieten hebben vaak een onregelmatige stand;
- voederbieten staan relatief hoog en daardoor los in de grond;
- hoog- en losstaande bieten worden gemakkelijk omgeduwd;
- een beperkt aantal bieten is zeer groot en staat scheef.

Deze eigenschappen vergroten de kans op verlies, beschadiging en verstopping. De genoemde problemen kunnen enigszins worden voorkomen door geschikte trekkers, werktuigen en machines te gebruiken en deze aan te passen aan het gewas. Het gaat hierbij vooral om:

- passende spoorbreedten; in het op 50 cm rijenafstand geteelde gewas passen spoorbreedten van 150, 200 en 300 cm.
- beperking bandbreedte; alle wielen die **door** het gewas gaan, moeten voorzien zijn van smalle banden; voor trekkers, oogstmachines en wagens is een breedte van 25 cm (10 inch) het maximum; smaller, bij voorbeeld 9.5 - 48 of 8.4 - 44, is duidelijk beter. Voor zeskijers waarmee achter de wielen (van trekkers, zelfrijders) wordt gerooid, wordt dubbellucht op rijenafstand toegepast bij een spoorbreedte van 200 cm (binnen) en 300 cm (buiten).

Arbeidsbehoefte

Los van het al dan niet gemengd inkuilen c.q. bewaren van de voederbieten geldt dat het telen van voederbieten tijdens het groeiseizoen nogal wat extra arbeid kan vragen. 31

Dit is vooral het geval onder niet-optimale teeltomstandigheden en/of bij onvoldoende bekendheid met het gewas. Wanneer de onkruidbestrijding niet voor 100% gelukt is, zal er meestal veel handwerk nodig zijn. De vraag komt dan aan de orde of op het gewenste tijdstip die arbeid beschikbaar is.

Hoewel later op de totale kostenaspecten wordt ingegaan, moet er hier al op gewezen worden dat het moeilijk is om een bruikbare gedifferentieerde kostenberekening te maken.

In tabel 15 zijn van enkele oogstsystemen o.a. gegevens opgenomen over de gemiddelde capaciteit, het aantal personen en mensuren per ha. Verzamelrooiers (een- en tweerijig) met naastrijdende (twee) wagens leiden tot een systeem met drie personen. Bij zesrijig oogsten in twee werkgangen zijn drie wagens opgenomen.

Tabel 15. Aantal mensuren per ha voor de oogst van voederbieten zonder bladwinning (100 ton/ha, perceelslengte 250 m, rijenafstand 50 cm) ¹⁾.

oogstmethode	are/u		u/ha aantal			
			rijen	werkgang	pers.	mu/ha
handwerk						85
voederbietenrooier + wagen	15	7	1	1	3	21
voederbietenrooier + verzamelbak	20	5	1	1	2	10
ontbladeren en rooien + wagen	25	4	2	1	3	12
ontbladeren en rooien + laden	80	1,25	6	2	5	6,25

¹⁾ bewerkt naar gegevens van dr. J. Wilcke, Kiel en dr H. Pirkellman, Weihenstephan.

Uit tabel 15 blijkt dat de tijd die nodig is om 1 ha bieten te rooien, sterk afhangt van het systeem dat gekozen wordt. Tijdens de snijmaïsoogst is vrijwel geen enkele loonwerker om werk verleggen. Meer werk in die periode zal vaak het aantrekken van tijdelijke arbeidskrachten noodzakelijk maken. Evenmin is er in deze periode een overschot aan trekkers, rooiers en vervoerscapaciteit. Indien gemengd inkuilen van snijmaïs en voederbieten wordt overwogen, dienen tijdig de nodige maatregelen te worden getroffen.

Inkuilen van voederbieten door de snijmaïs

Voederbieten werden vroeger bewaard in aparte bietenkuilen. Ook nu wordt dit nog wel gedaan. Een voordeel van aparte bewaring is dat de oogst van de voederbieten niet tijdens de maïsoogst plaats hoeft te vinden, maar later kan gebeuren. Nadelen zijn:

- het bewaar risico is groter dan bij gemengd inkuilen, met name bij beschadigde bieten en bewaring tot in het voorjaar;
- de opslagplaats moet verhard zijn en bij grote hoeveelheden zijn voorzien van een zijwand (betonmuurtje, stropakken of aarden wal);
- voor het vorstvrij afdekken is stro en plastic nodig;
- het voeren van de bieten vraagt extra arbeid en machines (voor het reinigen, snijden en voeren), waarbij de voergang vrij moet blijven.

32 Er zijn de laatste tijd goede ervaringen opgedaan met het gemengd inkuilen van

voederbieten en snijmaïs. Daarom geniet deze wijze van bewaring duidelijk belangstelling. De vooraf gerooide bieten worden hierbij vlak bij de kuilplaats in voorraad gelegd; bij voorkeur op een verharding. Tijdens het inbrengen en vastrijden van de maïs is een tweede persoon nodig om de bieten vanuit de tussenopslag op de maïskuil te brengen met een bak aan een trekker of een wiellader. Hele bieten laten zich echter minder goed verdelen en geven soms moeilijkheden bij het vastrijden van de kuil en het voeren (verstopping slokdarm).

De bieten kunnen ook in gesneden vorm door de maïs worden ingekuild. Hieraan wordt veelal de voorkeur gegeven. De z.g. bietensnijbak wordt dan gebruikt voor het opscheppen, transporteren, snijden en verdelen. Deze aanbouwmachines worden o.a. geleverd door Hoopman Machines B.V. te Aalten en Veenhuis Machines B.V. te Raalte. Veenhuis heeft ook een getrokken type, waarvan de hydraulisch kippbare bak moet worden geladen met een kraan of voorlader. De Holarus snijbak is aan de achterkant dicht of voorzien van een spijlenrooster voor grondafvoer. De bak van de Veenhuis snijwagen is ook voorzien van een spijlenbodem. De snijwals van Hoopman heeft evenwijdig aan de as snijstrippen, waardoor de bieten in plakken worden gesneden. Veenhuis past het principe van de van oudsher bekende bietensnijmolen (met horizontale en verticale messen) toe.



Afb. 8. De zgn. bietensnijbak wordt gebruikt voor het opscheppen, transporteren, snijden en over de maïskuil verdelen van de voederbieten.

Bij gemengd inkuilen is de verhouding 1 ha bieten op ca 5 ha maïs. Wanneer de maïs wordt geoogst met een 3- of 4-rijige hakselaar moet per uur 15 à 20 ton bieten worden verwerkt. Dit betekent ca 20 bakken per uur of ca 3 minuten per bak-cyclus.

Het is mogelijk het blad aan de bieten te laten zitten. Dit moet echter worden ontraden, 33

Tabel 16. Enkele gegevens van bietensnijbakken.

merk	Holarus	Veenhuis	Veenhuis
type	aanbouw	aanbouw	getrokken
inhoud (l)	1200	1200	-
inhoud (kg)	ca 850	ca 850	ca 3000
werkbreedte (cm)	225	200	200
prijs in gld (1981)	7250 (dicht)	8200	12.600
	7700 (spijlen)		

omdat de verontreiniging met zand dan toeneemt en het drogestof-gehalte van de kuil te veel kan dalen. Ook geeft het verwerken met een snijbak problemen.

Kosten oogst in loonwerk. Het oogsten (f 775,-), de afvoer (f 500,-) en het versnipperen op de kuil (f 450,-) van voederbieten kost de boer — wanneer dit alles in loonwerk wordt uitgevoerd — in totaal f 1725,- per ha.

Voor snijmaïs komen de kosten — in loonwerk uitgevoerd — van oogsten (f 650,-) en afvoer (f 200,-) in totaal op f 850,- per ha.

Een en ander draagt dan ook bij aan de verschillen in toegerekende kosten per 100 k VEM netto (zie ook blz. 47).

Conserveren en bewaren van voederbieten en voederbietenblad

Voederbieten kunnen op twee manieren worden bewaard, namelijk in aparte kuilen of gemengd ingekuild met snijmaïs. De laatste jaren maakt het gemengd inkuilen opgang. Voor een goede conservering en bewaring moet men bij beide methoden een aantal regels in acht nemen. Beide methoden hebben voor- en nadelen.

Bewaring in aparte kuilen

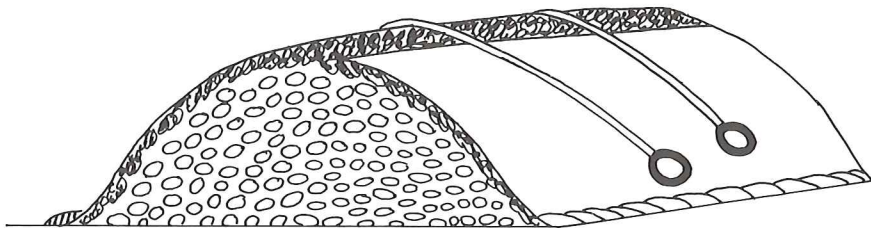
De bieten kan men bij aparte bewaring het beste opslaan op een verharde plaats (kuilplaat of sleufsilo). Dit vereenvoudigt het werken met machines bij het inbrengen en uithalen. In de kuil moet gezorgd worden voor voldoende luchtcirculatie om de temperatuur laag te houden (3 à 4°C). De verliezen door ademhaling van de bieten zijn dan klein.

Voor een goede luchtcirculatie moet de kuil niet te groot zijn en niet luchtdicht afgesloten worden. Het afdekken kan het beste als volgt gebeuren (zie afbeelding 9).

- Op de bieten een laag stro van ca 20 cm.
- Over het stro een plastic zeil van tenminste 0,15 mm dikte, dat aan de zijkanen op de grond wordt vastgelegd met wat zand of enkele zandslurven.
- De bovenzijde geheel open laten of minstens enkele flinke openingen in het plastic zeil maken voor ventilatie.
- Het plastic met enkele strippen verzaagd met b.v. autobanden, vastleggen om het tegen de wind te beschermen.
- Bij vorst de openingen dicht maken en zonodig een extra bedekking (b.v. beschermzeil) aanbrengen om het bevriezen van de bieten te voorkomen.

Om de bewaarverliezen te beperken, dient men te zorgen voor een lage temperatuur in de kuil (3 à 4°C), een niet te lange bewaarduur, weinig beschadiging aan de bieten (niet koppen), een gezond gewas en een iets vochtige lucht in de kuil. Indien bieten uitdrogen, kan dit leiden tot extra verliezen. Wat bladresten en iets (vochtige) grond in de kuil is dan ook gunstig voor de bewaring.

Wanneer de bieten over de hele winterperiode worden vervoerd, bedragen de



Afb. 9. Goede afdekking van bietenkuil.

drogestof-verliezen gemiddeld ongeveer 10%, indien de bewaring vrij goed is en de bieten weinig beschadigd zijn. Globaal bedragen de drogestofverliezen 1,5 à 2% per maand bewaring. Vooral bij een te hoge temperatuur in de kuil en het optreden van rot in de bieten kunnen de verliezen sterk toenemen. Om een beeld te krijgen omtrent de verliezen en de netto-opbrengsten zijn in tabel 17 gemiddelde waarden samengebracht voor snijmaïs en voederbieten.

Tabel 17. Bruto-opbrengst per ha, conserveer-/bewaarverliezen en netto-opbrengst per ha van voederbieten en snijmaïs.

	snijmaïs ¹⁾			voederbieten ²⁾		
	kg ds	kVEM	kg vre	kg ds	kVEM	kg vre
bruto per ha	13.500	12.750	730	14.000	14.800	880
verliezen ³⁾	8%	11%	15%	10%	10%	10%
netto per ha	12.400	11.350	620	12.600	13.320	790

¹⁾ goed gewas - deeg-/harddeegrijp

²⁾ gemiddeld te verwachten opbrengst bij oogst rond 1 november

³⁾ bewaar- c.q. conserveerverliezen exclusief voerverliezen

N.B. Van voederbieten zijn geen gegevens bekend waaruit blijkt dat de voederwaarde tijdens de bewaring afneemt. Daarom zijn de drogestof-, VEM- en vre-verliezen hier procentueel gelijk gehouden.

De voordelen van het apart bewaren zijn:

- De bietenoogst is niet gekoppeld aan de snijmaïsoogst. Dit betekent een spreiding van de arbeid en geen verlies aan opbrengst door te vroeg oogsten.
- Sterk verontreinigde bieten geven minder problemen. De grond droogt geleidelijk op. Het reinigen van de bieten bij de vervoeding is dan niet zo moeilijk meer. Enige grond aan de bieten kan zelfs gunstig zijn bij het bewaren (minder snel uitdrogen).
- De mogelijkheid van een betere benutting van de bieten. Er is geen belemmering bij de vervoeding ten aanzien van de hoeveelheid, het tijdstip of de groepen dieren.

Het afzonderlijk bewaren van bieten heeft ten opzicht van gemengd inkuilen ook enkele bezwaren:

- De bewaring vraagt blijvende aandacht (o.a. voldoende ventilatie, extra afdekking bij vorst).
- De bewaarverliezen nemen toe bij beschadigde of zieke bieten en lange bewaarduur. Vooral bij de moderne wijze van oogsten en transport komen meer beschadigde bieten voor.
- De opslag vraagt meer ruimte. Bij aparte bewaring 70-100 kg ds/m³ en in een mengkuil met snijmaïs globaal 150-200 kg ds/m³.
- Een beperking in de bewaarduur. Op 1 april moeten de bieten vervoerd zijn. (Verordeningen i.v.m. overbrengen van ziekte.)
- Het voeren van de bieten vraagt hierbij extra arbeid en machines (reinigen, snijden, voeren) waarbij de voergang vrij moet blijven.

Gemengd inkuilen met snijmaïs

De laatste jaren zijn hiermee goede ervaringen opgedaan. Het toevoegen van de bieten lijkt geen nadelige invloed op het conserveringsproces te hebben. De mengkuilen blijken nagenoeg altijd goed geconserveerd te zijn. Een zeer regelmatige menging van beide produkten lijkt niet noodzakelijk te zijn. Het toevoegen van de bieten in dunne lagen is voldoende. Voor de conservering maakt het weinig verschil of er hele of gesneden bieten worden ingekuild. Gesneden bieten laten wel sneller hun celsappen vrij (dus meer kans op perssapverliezen) dan hele bieten.

Voor de verwerking op de kuil en voor de vervoedering hebben gesneden bieten de voorkeur. Bij het inkuilen van hele bieten kan men deze het beste voor het vastrijden met snijmaïs bedekken. Bij vervoedering van hele bieten is er meer kans op verstopping in de slokdarm.

De conserveringsverliezen in mengkuilen worden voornamelijk bepaald door het gemiddelde ds-gehalte van het gemengde produkt. Dit ds-gehalte dient bij voorkeur hoger dan 25% te zijn. De verliezen door perssap zijn dan minimaal. De conserveringsverliezen bestaan dan vooral uit gistingsverliezen. Over de totale conserveringsverliezen in mengkuilen van snijmaïs + bieten zijn (nog) geen onderzoeksgegevens beschikbaar. De verliezen aan droge stof en VEM zullen naar schatting ongeveer overeenkomen met die van snijmaïs (zie tabel 18). Door het toevoegen van bieten daalt het ds-gehalte van het gemengde produkt en nemen de verliezen toe. De bewaarverliezen van de mengkuil zullen hierbij dus hoger zijn dan die van snijmaïs.

Tabel 18. Globaal verband tussen % ds (rijpingsstadia) en verliezen bij snijmaïs.

rijpingsstadium van kolf	% ds	conserveringsverliezen in %	
		ds	VEM
melkrijp	18-21	15-20	20-30
zacht deegrijp	21-24	10-15	15-20
deegrijp	23-27	8-10	10-15
harddeegrijp	26-30	6- 8	8-10
volrijp	> 30	4- 6	6- 8

Om de conserveringsverliezen van de mengkuil beperkt te houden, dient men te zorgen voor:

- vrij rijpe snijmaïs; 28% ds of meer;
- beperkte hoeveelheid bieten; 1 ha bieten op ca 5 ha snijmaïs;
- geen laaggehaltige bieten. Bij voorkeur bieten met minstens 16% ds of meer.

Uit tabel 19 blijkt duidelijk dat bij het inkuilen van "vochtige" snijmaïs, een groot aandeel bieten of laaggehaltige bieten het gemiddelde ds-gehalte al gauw onder de minimumgrens van 25% komt. De verliezen zullen dan sterk gaan toenemen. Tevens kan in deze situatie een rijkuiil gaan "uitdrijven", zowel bij het vastrijden als later. Om het risico van perssapverliezen te verkleinen, moet men onderin de kuil minder bieten toevoegen dan bovenin.

Een belangrijk punt bij het gemengd inkuilen is dat de bieten slechts weinig verontrei-

Tabel 19. Invloed van het % ds van snijmaïs en bieten en de mengverhouding op het % ds van de mengkuil *).

% ds snijmaïs	26%		30%		30%	
% ds voederbieten	16%		12%		16%	
mengverhouding	1:3	1:5	1:3	1:5	1:3	1:5
bieten/snijmaïs (in ha)						
snijmaïs ds (in tonnen)	40,5	67,5	40,5	67,5	40,5	67,5
bieten ds (in tonnen)	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
mengkuil ds (in tonnen)	53,4	80,4	53,4	80,4	53,4	80,4
snijmaïs vers (in tonnen)	155,8	259,6	135,0	225,0	135,0	225,0
bieten vers (in tonnen)	80,6	80,6	107,5	107,5	80,6	80,6
mengkuil vers (in tonnen)	236,4	340,2	242,5	332,5	215,6	305,6
% ds mengkuil	22,6	23,6	22,0	24,2	24,8	26,3

* basis zijn de bruto ds-opbrengsten: snijmaïs 13.500 en bieten 12.900 kg ds/ha, waar- bij de bieten gerooid worden rond 1 oktober. Worden de bieten later gerooid, dan geeft dat wel een hogere bietenopbrengst, maar tevens toenemende risico's voor de snijmaïs-opbrengst. Het betreft gewogen gemiddelen: er is geen rekening gehouden met drogestof- en perssapverliezen.

nigd mogen zijn. Vooral door het snijden wordt de grond intensief met het produkt vermengd. Grond vermindert de kwaliteit en de smakelijkheid van het produkt. Vooral door een gerichte rassenkeuze (geringe vertakking - goede vorm), schoon land, goed rooien, gunstig weer bij het oogsten en een tussenopslag van enkele dagen, kan de hoeveelheid verontreiniging beperkt blijven. Als de bieten duidelijk verontreinigd zijn, dan kan de voederwaarde per kg ds van de mengkuil zelfs lager zijn dan van de snijmaïs (te hoog as-gehalte).

Voordelen van gemengd inkuilen

- Geen extra aandacht nodig voor het produkt tijdens de bewaring.
- Geen hogere verliezen bij lange bewaarduur en bij beschadigde bieten.
- Geen extra werktuigen en arbeid nodig bij het voeren.
- Minder kuilen op te maken en minder produkten bij te voeren.

Bezwaren van het gemengd inkuilen

- Het zal niet gemakkelijk zijn om altijd een goede mengkuil te maken (minstens 25% ds - weinig verontreiniging).
- Het juist vaststellen van de voederwaarde door middel van ruwvoeronderzoek is moeilijk uitvoerbaar.
- Het mengen (snijden) van de bieten tijdens het inkuilen vraagt extra kosten.
- Het voeren van de mengkuil aan een kleine groep dieren, bijvoorbeeld hoogproduktieve koeien, is niet eenvoudig. Indien een mengkuil aan jongvee, droogstaande of oudmelkte koeien wordt verstrekt, is er kans op een te "rijk" rantsoen en/of een onevenwichtig rantsoen (te weinig eiwit). De bieten worden dan niet optimaal benut.
- De hoeveelheid bieten in het rantsoen blijft beperkt tot 1 à 1½ kg drogestof (6 tot 9 kg vers).

– Bij toepassing op ruime schaal kunnen er organisatorische problemen en risico's ontstaan bij de snijmaïsoogst, namelijk (te) laat oogsten. Door vroeger oogsten kan er een aanzienlijke opbrengstvermindering bij de bieten optreden.

Benutting van voederbietenblad

De beste benutting van het blad wordt verkregen, wanneer het direct na de oogst vers aan het vee wordt gevoerd. De verliezen zijn dan gering.

Bij machinale oogst komt echter zoveel blad beschikbaar, dat deze hoeveelheid niet in korte tijd vers gevoerd kan worden. De keuze is dan het blad bestemmen voor groenbemesting of inkuilen.

Het toevoegen van het blad aan de mengkuil verdient geen aanbeveling. Het betekent een extra daling van het ds-gehalte. Organisatorisch is het ook moeilijk rond te zetten. De bieten worden meestal enkele dagen voor het inkuilen geoogst. Het geoogste blad gaat echter snel broeien en bederven.

Bietebblad is vrij goed inkuilbaar, mits het inkuilen snel (uiterlijk in twee dagen) gebeurt en de kuil direct luchtdicht wordt afgesloten. Ook dient het blad weinig verontreinigd te zijn. Dit is te realiseren wanneer het blad bij het oogsten op een naastrijdende wagen wordt geladen en daarna direct wordt ingekuild. Bij deze (snelle) wijze van inkuilen en bij een goede bewaring kunnen de ds-verliezen beperkt blijven tot ca 20%. De verliezen worden voor een gedeelte veroorzaakt door het weglopen van perssap. Door het toevoegen van stro (3 à 4%, of ongeveer 50 balen stro per ha) kan men de perssapverliezen wel iets beperken, maar niet afdoende.

Goed ingekuild bietenblad is een redelijk produkt, maar geen hoogwaardig voer, mede ook omdat voederbieten niet worden gekopt. Het is daarom zinvol na te gaan of de waarde van het kuilvoer voldoende opweegt tegen de kosten en extra arbeid voor het oogsten en inkuilen. Het bietenblad heeft ook als groenbemesting nog enige waarde (± 5000 kg ds).

Voedingsaspecten

Voederbieten worden met graagte door het vee gegeten en hebben in bepaalde rantsoenen opname-bevorderende eigenschappen. Bij voeding van bieten naast ruwe celstofrijke voeders kan rundvee namelijk meer drogestof uit ruwvoeder opnemen.

Bieten hebben in de drogestof een hoge energiewaarde en hebben daardoor krachtvoerachtige eigenschappen. In bepaalde hoeveelheden kunnen ze als vervanger van krachtvoer worden beschouwd. Een specifieke werking op de melkproductie of op het vetgehalte in melk is bij bieten niet aangetoond.

Het drogestofgehalte van voederbieten kan — afhankelijk van soort en ras — sterk uiteenlopen. In tabel 20 worden globale voederwaardecijfers vermeld van voederbieten met een laag, midden en een hoog drogestofgehalte.

Tabel 20. Globale voederwaardecijfers, uitgedrukt per kg schone voederbieten.

	% ds	VEM	VEVI	g vre	g rc	g as ¹⁾	g suiker
laag gehalte	12	130	145	8	7	12	ca 50
midden gehalte	16	170	190	10	10	12	ca 70
hoog gehalte	20	210	235	13	12	12	ca 90

¹⁾ Het as-gehalte kan sterk variëren en in samenhang hiermee vooral ook de VEM- en VEVl-waarden.

Tabel 21. Gemiddelde gehalten per kg droge stof.

	VEM	VEVI	g vre	g rc	g as ¹⁾	g suiker
voederbieten ³⁾	1060	1185	65	60	95	350 – 250 ²⁾
snijmaïskuil	915	940	50	215	65	

¹⁾ Het as-gehalte kan sterk variëren en in samenhang hiermee vooral ook de VEM- en VEVl-waarden.

²⁾ Hooggehalte bieten hebben het hoogste suikergehalte.

³⁾ Verse, schone bieten.

Uit de in de tabellen 20 en 21 vermelde gehaltecijfers blijkt dat voederbieten een eiwit-en ruwe celstofarm voedermiddel zijn met een hoge energiewaarde in de drogestof. Bij grotere hoeveelheden bieten dient dus o.a. extra aandacht te worden besteed aan de eiwitvoorziening.

Gezien de samenstelling en de gemakkelijke verteerbaarheid van bieten kan verwacht worden dat ze in een rantsoen geen bijdrage leveren aan de structuurgevende

Tabel 22. Gemiddelde mineralengehalten per kg drogestof.

	gram per kg				mg per kg	
	Ca	P	Mg	Na	Cu	Co
voederbieten	4	4	1,5	8	8	0,1
snijmaïskuil	3	2,5	1,5	0,1	5-10	0,05-0,1

eigenschappen. In een rantsoen met voederbieten dient dan ook aandacht te worden besteed aan het verstrekken van een voldoende hoeveelheid lang ruwvoer. Dan is het gevaar ook minder groot dat de met voederbieten opgenomen suiker een nadelige werking heeft bij de dieren.

Hoewel met bieten in bepaalde rantsoenen meer ruwvoer kan worden opgenomen, zullen ze bij volop ruwvoer de opname van ander voer min of meer drukken. Door de overeenkomstige concentratie in de drogestof kan verwacht worden dat het verdringingseffect op basis van drogestof van bieten en krachtvoer op ander voer (in het rantsoen) ongeveer gelijk is.

Voeding van bieten afzonderlijk

Met het verstrekken van voederbieten naast volop graskuil of hooi nemen de dieren extra energie uit ruwvoer op. De benodigde hoeveelheid krachtvoer is daardoor lager. Mits er voldoende structuurgevend materiaal in een rantsoen voorkomt, kan tot 30 kg voederbieten (maximaal ca 5 kg drogestof) per koe per dag worden gevoerd. Wel is het gewenst deze hoeveelheid in twee porties per dag te verdelen.

Door de hoge concentratie zijn voederbieten vooral een geschikt voedermiddel voor hoogproductieve koeien. Daar ze eiwitarm zijn, dient aandacht te worden besteed aan een juiste eiwitaanvulling in het rantsoen. Ter voorkoming van een overmatige conditie dient aan laagproductieve dieren een beperkte hoeveelheid bieten te worden gevoerd. Soms bevatten voederbieten veel grond. Van de met grond verontreinigde bieten dienen kleinere hoeveelheden te worden gevoerd. In het algemeen wordt ervan uitgegaan dat bij koeien een opname van maximaal 1 kg grond per dier per dag in het totale rantsoen niet erg nadelig voor het dier is. Echter ook in verband met de smakelijkheid van het produkt verdient het de voorkeur hier ruim onder te blijven.

Verder kunnen bieten een hoog nitraatgehalte hebben, indien ze geteeld zijn op overmatig met stikstof bemeste percelen. Het voeren van bieten met meer dan 1,5% NO₃ in de drogestof dient in kleinere porties te geschieden of zelfs te worden afgeraden.

Voederwaarde mengkuil van snijmaïs en voederbieten

Uitgaande van het inkuilen van een opbrengst van 20 resp. 10 are bieten met 1 ha snijmaïs zijn de gewichtsverhoudingen in de mengkuil van beide voedermiddelen bij benadering als volgt.

Tabel 23. Gewichtsverhoudingen in de mengkuil bij variërende hoeveelheden voeder-
middelen.

ingekuilde opbrengst van:	1 ha snijmaïs	20 are bieten	totaal
verse massa	75%	25%	100%
drogestof	84%	16%	100%
ingekuilde opbrengst van:	1 ha snijmaïs	10 are bieten	totaal
verse massa	86%	14%	100%
drogestof	91%	9%	100%

Aan de hand van gemiddelde voederwaardecijfers en inkuilverliezen kunnen de gehaltecijfers van de mengkuil bij genoemde verhoudingen tussen snijmaïs en bieten worden benaderd (zie tabel 24).

Tabel 24. Berekende gehalten van de mengkuil met snijmaïs en schone bieten.

verhouding van verse massa in kg	% ds	per kg kuil		per kg ds kuil	
		VEM	g vre	VEM	g vre
75% maïs + 25% bieten	25	235	13	940	52
86% maïs + 14% bieten	26,3	244	13	928	51

Uit tabel 24 blijkt dat tussen de genoemde verhoudingen van snijmaïs en bieten er in de kuil slechts kleine verschillen in de gemiddelde voederwaarde voorkomen. Door het toevoegen van bieten aan snijmaïs in genoemde verhoudingen wordt de VEM-waarde van de mengkuil slechts weinig hoger dan die van de maïskuil.

Voeding van de mengkuil van snijmaïs en bieten

Zoals al eerder is vermeld, is de mengkuil van snijmaïs en bieten een vrij geconcentreerd voeder met krachtvoerachtige eigenschappen. Bij de vervoeding hiervan dient men — evenals bij de snijmaïskuil — bij hogere melkgiften (20 kg en meer) aandacht te besteden aan de voorziening van voldoende structuurgevend materiaal (voordroogkuil of hooi).

Uit het voorgaande blijkt dat bij een verse massa in de kuil met 75% maïs en 25% voederbieten de verhouding in de drogestof overeenkomt met ca. 80% snijmaïs en ca. 20% bieten. In verband met de voorziening van voldoende structuurgevend materiaal dient bij genoemde verhouding van snijmaïs en voederbieten in de mengkuil minimaal 4 kg drogestof uit voordroogkuil of hooi te worden gevoederd aan dieren die meer dan 20 kg melk geven.

Dit blijkt bij voorbeeld uit de volgende rantsoenberekening van het ruwvoer voor een koe met een melkproductie van meer dan 20 kg. Hierbij is er van uitgegaan dat met de 42 bieten meer drogestof uit ruwvoer wordt opgenomen.

Tabel 25. Rantsoenberekening van het ruwvoer voor een koe met een melkproductie van meer dan 20 kg.

ruwvoeropname:	VEM	g vre	structuurwaarde
6 kg ds mengkuil 4,8 kg ds snijmaïs	4390	240	2,4
1,2 kg ds bieten	1270	80	-
4 kg ds voordroogkuil	3100	460	3,6
10 kg ds	8760	780	6,0

In dit voorbeeld komt tot uiting dat bij genoemde mengverhoudingen van snijmaïs en voederbieten de extra ruwvoeropname met bieten betrekkelijk klein zal zijn (ca 1 kg drogestof uit bieten). Daar de structuurwaarde bij een ruimere verhouding van snijmaïs en bieten slechts weinig hoger is, is het aan te bevelen dan ook bij voorbeeld minstens 4 kg droge stof voordroogkuil te verstrekken aan dieren met een hogere melkgift.

Behalve mengkuil en goede voordroogkuil kan bij melkvee standaardvoeder worden gebruikt; behalve kuilen met een laag eiwitgehalte is ook eiwitrijker krachtvoer nodig. Bij voeding van volop snijmaïs + bietenkuil aan oudmelkte en droge koeien treedt vervetting op. De mengkuil is immers energierijk en daardoor vooral geschikt bij hoge melkgiften. Voor droge koeien dient bij volop ruwvoer de drogestof van het ruwvoederantsoen minstens de helft uit voordroog-/graskuil/hooi te bestaan en dienen beperkte hoeveelheden ruwvoer te worden verstrekt.

Bij een goede verdeling van bieten over de snijmaïs in de mengkuil is een verhoogd NO₃-gehalte in de voederbieten minder gevaarlijk.

Zelfvoeding

Voor onbeperkte zelfvoeding is de mengkuil met snijmaïs niet erg geschikt. Bij dieren met een hoge melkgift is de kans groot dat te weinig structuurgevend materiaal wordt opgenomen. Oudmelkte en droge koeien zullen bij onbeperkte zelfvoeding van de mengkuil vet worden.

Bieten wel of niet snijden

Uit praktische overwegingen is het aan te bevelen de bieten gesneden in de kuil te verwerken. Bij het voeren van ongesneden bieten kan incidenteel een biet in de slokdarm van de koe terecht komen, waardoor de luchtpijp dichtgedrukt kan worden. Hele bieten rollen nogal eens van het voerhek weg, terwijl ze bij zelfvoeding uit de kuil gepakt kunnen worden en in de mest terecht komen.

Voeding van grotere hoeveelheden bieten

Van een mengkuil met snijmaïs en bieten kunnen de dieren slechts betrekkelijk kleine hoeveelheden voederbieten opnemen (ca 1 kg drogestof per dier per dag). Wil men redelijke hoeveelheden aan melkkoeien voeren, dan dienen de voederbieten als afzonderlijk voeder of gemengd met kleine hoeveelheden van een ander voer te worden verstrekt.

Mechanisatie bij het voeren

Voederbieten kunnen apart worden bewaard in een hoop (heel) of gemengd met snijmaïs worden ingekuuld (heel of gesneden).

Bij een **aparte bietenhoop** is sprake van:

- Voorkeur voor een verharde opslagplaats.
- Voeren in een aparte bewerking. Er zijn extra machines nodig voor het reinigen, (eventueel) snijden en het eigenlijke voeren.

De voergang moet vrij zijn. Voermethoden zijn:

- hele bieten met bak aan trekkervoorlader of hefinrichting voor de koeien brengen (slechte dosering);
 - gecombineerde bietenreiniger-snijder met de hand (60 - 120 kg/min.) of voorlader (250 - 400 kg/min.) vullen, daarna voeren met voerkar of voerdoseerbak.
- Bij de eenvoudige combinatie-machines zit voor de horizontale snijtrommel een reinigingskorf. De capaciteit bedraagt 100 - 150 kg/min. Een capaciteit van 200 - 250 kg/min. is te bereiken met grotere uitvoeringen, die een schuin oplopend reinigings- en snijmechanisme hebben. Door de hoge uitstroombening kunnen de machines voor het voeren rechtstreeks worden gevuld. Voor het vullen van een voermengwagen kunnen bietensnijders worden voorzien van een opvoervijzel of blazer.
- speciale machine voor het opscheppen, reinigen, snijden en voeren (Diadem).
 - opscheppen, transporteren en in de voergoot doseren met een voerdoseerbak (met één vijzel) met een stervormig mes in de uitstroombening (Hoopman).



44 Afb. 10. Ook bij het voeren van voederbieten zijn er tal van mogelijkheden.

Economische aspecten

Rendabiliteit van de teelt van voederbieten

Wanneer een akkerbouwer voederbieten wil gaan telen als een marktbaar gewas, zal hij meestal op hetzelfde perceel ook suikerbieten kunnen verbouwen. De teelt van voederbieten zal voor hem pas aantrekkelijk worden wanneer na aftrek van de toegerekende kosten het saldo per ha gelijk is aan, of hoger is dan het saldo van suikerbieten.

Wanneer door bepaalde omstandigheden de verbouw van suikerbieten niet mogelijk is maar eventueel wel snijmaïs kan worden geteeld, is een saldo-vergelijking met dit gewas mogelijk.

In bijgaande tabel zijn voor suikerbieten en snijmaïs de saldoberekeningen weergegeven en van voederbieten de gemiddeld te verwachten kg-opbrengst per ha van bieten met een ds-gehalte van ca 16% en de toegerekende kosten daarvan.

Tabel 26. Saldo-vergelijking suikerbieten, snijmaïs en voederbieten.

gewas	suikerbieten	snijmaïs	voederbieten
opbrengst in eenheden per ha			
bruto	49.000 kg	12.750 kVEM	87.500 ²⁾
prijs per kg of per ton in gld	111 /ton	0,25/kVEM ¹⁾	-
bijproduct bemestingswaarde	180	-	100
bruto-geldopbrengst	5.619	3.188	-
<i>toegerekende kosten</i>			
zaaizaad	168	242	116
bemesting	732	699	946
gewasbescherming	691	220	639
rente + verzekering	148	78	157
loonwerk: zaaien	125	125	125
oogsten	640	-	775
afvoer/afleveren	100	-	-
totaal toegerekende kosten	2.604	1.364	2.758
saldo per ha	3.015	1.825	-

¹⁾ bij deze prijs zijn de oogst- en transportkosten voor rekening van de koper

²⁾ opbrengst bij de oogst eind oktober /begin november, bij oogst begin oktober zal de opbrengst ca 8% lager zijn.

Indien de verbouw van suikerbieten mogelijk is, zullen voederbieten het saldo van de suikerbieten vermeerderd met de toegerekende kosten van voederbieten moeten opbrengen. De bemestingswaarde van het blad moet hierop in mindering worden gebracht. In het voorbeeld dus $f\ 3015,- + f\ 2758,- = f\ 5773,- - f\ 100,- = f\ 5673,-$ 45

per ha. Bij een opbrengst van 87,5 ton per ha zal de prijs per ton minimaal f 5673,- : 87,5 = f 65,- moeten zijn.

Bij een voederwaarde van 159 kVEM per ton is de prijs per kVEM bijna f 0,41. Worden de voederbieten begin oktober geoogst, om bijv. gezamenlijk met snijmaïs te worden ingekuuld, dan zal de opbrengst maar 80,5 ton per ha bedragen. De prijs per ton zal dan f 5673,- : 80,5 = f 70,50 moeten zijn om te kunnen concurreren met suikerbieten. De prijs per kVEM bedraagt dan echter ruim f 0,44. Wanneer geen suikerbieten maar wel snijmaïs kan worden verbouwd, zal de prijs per ton voederbieten eind oktober/begin november te oogsten (f 1824,- + f 2758,-) : 87,5 = ca f 52,50 moeten bedragen; bij oogst begin oktober f 57,- per ton. De prijs per kVEM bedraagt dan respec- tievelijk f 0,33 en f 0,36.

Naast saldoverschillen bestaan er tussen deze gewassen ook verschillen in benodigde arbeid. Er vanuitgaand dat de akkerbouwer het ploegen, bemesten, zaaiklaarmaken, spuiten, wieden, transporteren tot en met het erf van de teler en het cultivateren in eigen mechanisatie verzorgt, dan zullen hieraan de in tabel 27 vermelde uren moeten worden toegerekend.

Tabel 27. Gewasgebonden arbeidsuren per ha.

bewerking	suikerbieten	snijmaïs	voederbieten
grondbewerkingen	5	5	5
bemesting	2	2	2
spuiten	2 (4x)	1 (2x)	2,5 (4x)
verzorging/wieden	23	-	23
transport naar erf	4	3	8
totaal per ha	36	11	40

Wat kost het de veehouder?

Voor een veehouder die van een ha akkerbouwgrond een zo hoog mogelijke voederwaarde-opbrengst wil halen, zullen o.a. de kosten per kVEM bepalend zijn voor zijn keuze. Indien het voeren van voederbieten op arbeidstechnische bezwaren stuit, kan overwogen worden de voederbieten samen met snijmaïs in te kuilen. Voor een goede verdeling in de kuil en om voedertechnische redenen is het vooraf snijden en versnipperen van de voederbieten aan te raden. In de berekening wordt een verhouding van 5:1 aangehouden voor snijmaïs en voederbieten. Er is aangenomen dat de veehouder de grondbewerking en verzorging van zowel snijmaïs als voederbieten zelf kan uitvoeren en dat zaaien, spuiten, oogst, transport, versnipperen van bieten en het afwerken van de kuil in loonwerk worden uitgevoerd. De veehouder zal voor voederbieten dus wel ca 30 m.u. per ha meer moeten werken dan bij teelt van snijmaïs. In tabel 28 is een kostenberekening per 100 kVEM weergegeven van ingekuilde snijmaïs, voederbieten en gemengde kuil van snijmaïs/voederbieten.

Hieruit blijkt, dat de toegerekende kosten per 100 kVEM voor snijmaïs het laagst zijn. Voederbieten zijn belangrijk (± 33%) duurder. Bij gemengd inkuilen zijn de kosten van het gemengde produkt ± 10% hoger dan voor snijmaïs.

Het apart voeren van voederbieten geeft naast een hogere kVEM-prijs ook een
46 belangrijk hogere arbeidsbehoefte dan snijmaïs of gemengde kuil.

Tabel 28. Toegerekende kosten in gld. per ha en per 100 kVEM.

	snijmaïs	voederbieten	snijmaïs 5/6 ha voederbieten 1/6 ha
zaaizaad	242	116	221
bemesting	699	946	740
gewasbescherming	220	639	290
rente + verzekering	78	157	91
zaaien	125	125	125
sputen	90 (2x)	180 (4x)	105
oogsten	650	775	671
afvoer	200	500	250
versnipperen	-	-	75
kuil afwerken	-	100	-
afdek materiaal	120	200	140
totaal toeger. kosten	2.424	3.738	2.708
bruto opbrengst kVEM	12.750	14.800 ¹⁾	12.900 ²⁾
kVEM verliezen 11%	- 1.400	- 1.630	- 1.420
netto opbrengst kVEM	11.350	13.170	11.480
toegerekende kosten per 100 kVEM netto	f 21,35	f 28,38	f 23,59

¹⁾ geroid eind oktober

²⁾ aangenomen is dat de voederbieten voor het gemengd inkuilen begin oktober worden geroid met een bruto-opbrengst van 13.650 kVEM per ha

Slotbeschouwing

Hernieuwde aandacht voor voederbieten maakt het nodig om alle facetten hiervan nog eens goed op een rij te hebben. Dit was dan ook de bedoeling van al diegenen die aan de samenstelling van deze handleiding meegewerkt hebben. De uitkomsten staan of vallen met de mogelijkheden om de gekozen uitgangspunten te realiseren. Wanneer de beoogde produktieniveaus en de kwaliteit niet worden gehaald, brengt dat risico's met zich mee. Vooral de koppeling van het gewas voederbieten aan de snijmaais maakt de situatie nogal wat gecompliceerder. Bij gemengd inkuilen zullen bij achterblijvende voederbieten-opbrengsten bijvoorbeeld de mengverhoudingen niet juist zijn en daarmee komen dan weer de eisen ten aanzien van de gewenste drogestofpercentages in gevaar.

Daarbij komt nog dat de oogst, het inkuilen en de conservering — bij gemengd inkuilen — ten aanzien van arbeidsorganisatie en investering in machines gemakkelijk extra problemen geven. Het duidelijkst komt dit naar voren in het feit dat de dagcapaciteit van de bietenoogstapparatuur vele malen groter is dan de snelheid waarmee de bieten in de mengkuil verwerkt kunnen worden. Het zal dan ook moeilijk worden de oogstapparatuur optimaal te benutten. Niettemin zal wanneer alles volgens "het boekje" verloopt, gerekend kunnen worden op een hoogwaardig en voor het vee smakelijk produkt, dat goed te bewaren en gemakkelijk te vervoederen is.

Literatuur

Aerts, J.V. e.a. Chemische samenstelling, verteerbaarheid en voederwaarde van voederbieten. Landbouwtijdschrift nr. 3, mei/juni 1979, pag. 721-736.

Bakermans, dr ir W.A.P. Bewaring van voederbieten. Verslagen Landbouwkundig Onderzoek nr. 696 en 648.

Becker, M. Handbuch der Futtermittel.

Beheaghe, T. e.a. Bewaarverliezen bij voederbieten. Landbouwtijdschrift nr. 3, mei/juni 1981, pag. 673-686.

58e Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen 1983. Rivro, Wageningen.

Bonte, D. Het uitzaaien, rooien en vervoederen van voederbieten. Landbouwtijdschrift nr. 3, mei/juni 1981, pag. 661-672.

Borstel, Dr. von. Futterrüben - Anbau und Sortenwahl. Referat "Landtechnik" der Landwirtschaftskammer, Hannover. Pag. 7-10.

Brabander, D. de. e.a. I. De specifieke invloed van voederbieten op de voederopname bij melkvee. Landbouwtijdschrift nr. 6, nov./dec. 1974, pag 1471 e.v.

II idem. Landbouwtijdschrift nr. 3 mei/juni 1976, pag. 593-606.

Groot Roessink, H.J. e.a. De teelt, oogst en vervoeding van voederbieten. Gestencilde uitgave van de Consulentschappen voor de Rundveehouderij Hengelo en Zwolle, december 1981.

Demarquilly, Digestibilité, valeur nutritive et ingestibilité des betteraves de différentes teneurs en matière sèche. Ann. Zootechn. 21, 1972. pag. 415-428.

Ehlerding, W. Ing. Agr. Die Futterrübe betriebswirtschaftlich gesehen. Referat, "Landtechnik" der Landwirtschaftskammer, Hannover. Pag. 3-6.

Ernte, Transport, Lagerung, Aufbereitung und Fütterung von Futterrüben. Informationschrift für eine Machineführung, d. 23 Oktober 1979. Landwirtschaftskammer Hannover.

Gerlach, K. Ing. Agr. Futterrübenerte und Fütterungstechnik. Referat, "Landtechnik" der Landwirtschaftskammer, Hannover. Pag. 14-18.

Hampe, L.D.E. Die Futterrübe in der Milchviehfütterung. Referat, "Landtechnik" der Landwirtschaftskammer, Hannover. Pag. 11-13.

Kwantitatieve Informatie 1982-1983. PAGV-Lelystad.

Legros, R. e.a. Vergelijking van de opbrengst en de economie van maïs- en voederbietenteelt. Keuze-elementen. Landbouwtijdschrift nr. 3, mei/juni 1981, pag. 695-704.

Nes, P. van. Prijvergelijking rundveevoeders. Boerderij, 68 (1982) Nr. 3 (20 oktober) pag. 95.

Overvest, Ing. J. Verliezen bij het inkuilen van suikerbietenblad. Publikatie nr. 10, Waiboerhoeve 1977. Proefstation voor de Rundveehouderij.

PR-Handboek. Proefstation voor de Rundveehouderij-Lelystad.

Straten, Ing. H. van der. "Voederbieten". Een bedrijfseconomische studie van een werkgroep. Rapport nr. 68 van het Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelystad.

Stryckers, J., Het belang van een aangepaste variëteitskeuze en onkruidbestrijding bij de voederbietenteelt. Landbouwtijdschrift nr. 3, mei/juni 1981, pag. 655-660.

Voedernormen voor de landbouwhuisdieren en voederwaarde van veevoeders. Verkorte tabel. Centraal Veevoeder Bureau 1979.

Willemsen, Ing. W. Verbouw van voedergewassen, febr. 1982. Uitgave Groene Reeks, uitgeverij Terra-Zutphen.