

GEBUNDELDE VERSLAGEN VAN  
DE NEDERLANDSE VERENIGING VOOR WEIDE- EN VOEDERBOUW, NUMMER 36, 1995

Bedrijfsplan van het geïntegreerde technologische gemengde bedrijfssysteem op  
de Minderhoudhoeve  
*E.A. Lantinga*



# **Bedrijfsplan van het geïntegreerde technologische gemengde bedrijfssysteem op de Minderhoudhoeve**

E.A. Lantinga, Vakgroep Theoretische Productie-ecologie, LUW

## **Inleiding**

In de loop van de tachtiger jaren is steeds meer duidelijk geworden dat de in Nederland en andere delen van West-Europa gangbare landbouwproductiesystemen niet duurzaam zijn. Ze worden getypeerd door nauwe en eenzijdige bouwplannen, mestoverschotten, een hoge inzet van produktiemiddelen zoals kunstmest, gewasbeschermingsmiddelen en geïmporteerd veevoer, en latente (periodieke) werkloosheid. De concentratie op een beperkt aantal produkten en daarnaast de sterke verhoging van grond- en arbeidsproductiviteit werd vooral ingegeven door korte-termijn bedrijfseconomische redenen. In het verleden zijn er geen of nauwelijks randvoorwaarden door de overheid gesteld aan het gebruik van mest en biociden en volgden de boeren in het algemeen de door de voorlichting verstrekte adviezen op. Op middellange en lange termijn zal dit aanleiding geven tot ongewenste economische, ecologische, milieukundige en maatschappelijke effecten. Daarom bestaat er behoefte aan het ontwikkelen en toetsen van alternatieve systemen die ook op de lange termijn handhaafbaar zijn. Mogelijk kan bij algemene invoering van deze systemen als de voordelen ervan overtuigend blijken te zijn, de regelgeving voor wat betreft het gebruik van mest en biociden en de omvang van de veestapel beperkt blijven.

Eén van de mogelijkheden om de ongewenste effecten van de toegenomen intensivering te vermijden is een renaissance van gemengde bedrijfssystemen, waarbij uitwisseling van produkten en diensten tussen de verschillende produktietakken plaatsvindt. Dit biedt de mogelijkheid de inzet van externe produktiemiddelen te beperken, bijvoorbeeld door op het eigen bedrijf krachtvoer of mengvoervervangers te verbouwen, dierlijke mest efficiënter aan te wenden en dus het kunstmestverbruik te verminderen, het gebruik van biociden te verminderen door een uitgekende gewasrotatie en het inkomensrisico te spreiden.

## **Onderzoek**

Teneinde meer zicht te krijgen op de mogelijkheden en beperkingen om met gemengde bedrijfssystemen naast economische ook ecologische, technologische en sociale doelstellingen te realiseren, is er behoefte aan modelmatig en empirisch onderzoek naar bedrijfssystemen waarin meerdere produktietakken aanwezig zijn. Het bedrijfssystemenonderzoek zal zich o.a. richten op de keuze van produktietakken die geïntegreerd worden en op het niveau waarop menging plaatsvindt.

Het is tijdrovend en kostbaar om een heel scala van experimentele bedrijfssystemen aan te

leggen met verschillende bedrijfsstructuren, bedrijfsgroottes en manieren van bedrijfsvoering. Een alternatief is de verschillende bedrijfssystemen modelmatig te formuleren, zodat ze met behulp van modelstudies kunnen worden getoetst aan de te realiseren doelstellingen. Ter ondersteuning van dit modelmatige onderzoek is empirisch onderzoek noodzakelijk om voor de technische coëfficiënten die benodigd zijn voor modelstudies, en waarvoor in veel gevallen nog geen goede waarden bekend zijn, betrouwbare waarden aan te geven. Tot op heden vindt nauwelijks empirisch onderzoek naar gemengde systemen op bedrijfsniveau plaats. Wel worden op verschillende plaatsen bedrijfssystemen met verbrede doelstelling ontwikkeld en geïntroduceerd, doch die beperken zich doorgaans tot op specialisatie gerichte bedrijven of tot eenheden van een betrekkelijk geringe omvang.

Op het proefbedrijf van de Landbouwuniversiteit, de Ir A.P. Minderhoudhoeve te Swifterbant doet zich de mogelijkheid voor een tweetal gemengde bedrijven, als entiteiten, tot ontwikkeling te brengen. Daarbij zal het gaan om een technologisch georiënteerd bedrijf van 135 hectare en een sterk ecologisch georiënteerd bedrijf van 90 hectare. Op beide bedrijven zal in ieder geval worden gestart met een combinatie van akkerbouw, melkveehouderij en schapehouderij. Op het ecologische bedrijf wordt als vierde tak kippenhouderij overwogen. Uitbreiding met meerdere takken, zoals varkenshouderij, wordt in de toekomst niet uitgesloten. Het primaire doel van het bedrijfssystemenonderzoek is ontwikkeling (onderzoeken en optimaliseren) van duurzame gemengde bedrijfssystemen i.p.v. reproduceerbaar onderzoek over meerdere jaren of vergelijking tussen de beide systemen.

### **De Ir A.P. Minderhoudhoeve**

De Minderhoudhoeve te Swifterbant is gesitueerd op een vruchtbare kalkrijke zeekleigrond. De oppervlakte van het bedrijf bedraagt 235 ha, tot 1995 verdeeld over 8 kavels: 3 akkerbouw- en 5 veehouderijkavels. De op het bedrijf aangehouden vruchtwisseling was:

wintertarwe / zomertarwe - suikerbieten - zomergerst / haver / graszaad / stamslabonen / erwten / zaaiuien / olievlas / blauwmaanzaad - consumptieaardappelen / pootaardappelen.

De huidige veestapel van het hele bedrijf bestaat uit ca. 170 melkkoeien en 170 stuks jongvee. Hiernaast worden ca. 120 schapen (ooien) gehouden. Het rundvee wordt gehuisvest in een viertal ligboxenstallen die gedeeltelijk net gerenoveerd zijn. De mest wordt gescheiden opgeslagen als vaste mest en gier buiten de stal.

Een inventarisatie van de bedrijfsvoering op de Minderhoudhoeve in de jaren 1991 t/m 1993 heeft het volgende opgeleverd:

- De input van kunstmest is laag (grasland:  $240 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ ,  $35 \text{ kg P ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ ; bouwland:  $95 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ ,  $15 \text{ kg P ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ ). In verband met de grote kalirijkdom van de grond vindt geen K-bemesting via kunstmest plaats. Het lage kunstmestgebruik wordt gedeeltelijk veroorzaakt doordat alle dierlijke mest in de vorm van vaste mest en gier op het eigen bedrijf wordt aangewend.
- Het biocidengebruik op de Minderhoudhoeve is vrij hoog t.o.v. de praktijk. Nematiciden worden op het bedrijf al jaren niet meer gebruikt.

- Het produktieniveau op de Minderhoudhoeve is zowel van het vee als van de akkerbouwgewassen goed te noemen.
- De nutriëntenbalans van het bedrijf laat jaarlijks een overschot van N en P van respectievelijk 150 en 15 kg ha<sup>-1</sup> zien en een netto K-afvoer van 35 kg ha<sup>-1</sup> (exclusief depositie). Hierbij is de organische mest niet meegenomen, omdat alle dierlijke mest op het bedrijf blijft. De nutriëntenbalans van de akkerbouwsector is redelijk in evenwicht, alleen de netto-afvoer van K is behoorlijk groot. De veehouderijsector heeft voor alle nutriënten een overschot, vooral het N-overschot is met 250 kg N ha<sup>-1</sup> aanzienlijk, maar veel lager dan dat van het gemiddelde Nederlandse veehouderijbedrijf.

## **Bedrijfsplan geïntegreerd technologisch gemengd bedrijf**

### *Doelstellingen en randvoorwaarden*

De *doelstellingen* bij de opzet van het geïntegreerde technologische bedrijfssysteem zijn:

- \* Ontwikkelen van een duurzaam/handhaafbaar gemengd bedrijfssysteem (geen korte-termijn bedrijfseconomische doelstelling).
- \* Efficiënte productie door minimaliseren van het stikstofoverschot (aanvoer-afvoer) per eenheid produkt.
- \* Gebruik gewasbeschermingsmiddelen minimaliseren bij behoud van produktkwaliteit. Produktkwaliteit moet nog nader gedefinieerd worden, maar te denken valt aan -traditionele kenmerken als bakkwaliteit (tarwe), nitraatgehalte (consumptieaardappelen en veevoedergewassen), kwaliteitsklasse (pootaardappelen), uiterlijk (uien en stamslabonen) en interne kwaliteit (suikerbieten).
- \* Verbetering van de fysische (structuur) en biologische (i.v.m. bodemgebonden ziekten en plagen) bodemvruchtbaarheid.
- \* Verlaging van de P-en K-toestand van alle percelen naar een 'voldoende' niveau.
- \* Het drainwater mag gemiddeld over het bedrijf nooit meer dan 50 mg nitraat per liter bevatten.
- \* Geleidelijke vermindering van de voorraad onkruidzaden in de bodem.

Hierbij is een aantal *randvoorwaarden* van belang:

- \* Het bedrijf heeft zowel akkerbouw (incl. vollegrondsgroenten) als rundveehouderij en schapehouderij.
- \* Alle geproduceerde dierlijke mest (drijfmest) moet aangewend worden op het eigen bedrijf en in principe alleen in het voorjaar en de zomer.
- \* Het bedrijf moet zelfvoorzienend zijn voor ruwvoer.
- \* De fosfaattoevoer via aangekocht krachtvoer mag niet groter zijn dan de afvoer via dierlijke produkten (< 0.25 kg krachtvoer / kg melk).
- \* Weidegrasland dient zich te bevinden op de kavels nabij de stal, omdat anders voor de

- melkkoeien de afstand tot de melkstal te groot wordt.
- \* Er worden alleen gewasbeschermingsmiddelen gebruikt die voldoen aan de criteria voor uitspoeling, persistentie en toxiciteit voor waterorganismen zoals gehanteerd in het MJPG.
  - \* Er worden geen nematiciden gebruikt.
  - \* Onkruiden worden in principe altijd eerst mechanisch bestreden.
  - \* In de herfst is de gehele oppervlakte groen (meerjarige gewassen, wintergranen of groenbemestingsgewassen).
  - \* Aardappelen en suikerbieten worden maximaal eens in de zes jaar op een bepaald perceel verbouwd.
  - \* Voor een doelmatige ontwikkeling van het bedrijfssysteem is integratie vereist van het onderzoek op de Minderhoudhoeve, modelmatig onderzoek en onderzoek aan afzonderlijke onderdelen elders.
  - \* Het bedrijfsplan wordt zonedig jaarlijks bijgesteld.

Indien een bedrijfssysteem wordt opgezet uitgaande van bovenstaande doelstellingen en randvoorwaarden, wordt waarschijnlijk reeds voldaan aan de milieu-eisen die door de overheid, o.a. in het Nationaal Milieubeleidsplan (NMP) en het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJPG), zijn gesteld voor het jaar 2000.

De maximale emissie-norm die in het NMP gehanteerd wordt voor het jaar 2000 bedraagt 2400 zuurequivalenten per ha per jaar. Dit komt overeen met een emissie van  $34 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ . De  $\text{NH}_3$ -emissie uit dierlijke mest kan op het bedrijf beperkt worden, door mest regelmatig uit de stal te verwijderen, de mestopslag goed af te dekken, het vee gedurende de zomerperiode een gedeelte van de dag of de hele dag op te stallen en de mest emissie-arm aan te wenden.

Voor de uitspoeling van nutriënten zijn door het NMP en de EU eveneens normen opgesteld in verband met de kwaliteit voor het grond- en oppervlaktewater. In het jaar 2000 mag het grondwater op 2 m onder de grondwaterspiegel volgens het NMP per perceel gemiddeld over het jaar maximaal 50 mg nitraat ( $11,3 \text{ mg NO}_3\text{-N}$ ) per liter bevatten. Dit komt overeen met door de EU vastgestelde maximaal toelaatbare concentratie voor drinkwater. Om aan deze eis te voldoen kan als richtlijn een maximale uitspoeling van ca.  $35 \text{ kg N}$  per hectare per jaar aangehouden worden. Het streven van de EU en het NMP op de langere termijn is een reductie tot maximaal 25 mg nitraat per liter ( $5,6 \text{ mg NO}_3\text{-N}$ ). Fosfaatuitspoeling vormt geen bedreiging voor de kwaliteit van drinkwater, terwijl de EU-drinkwaterrichtlijn gemiddeld over het jaar en gemiddeld per bedrijf een maximaal toelaatbare K-concentratie in het bovenste grondwater stelt van  $12 \text{ mg K}$  per liter met een richtniveau van  $10 \text{ mg K}$  per liter. Om een goede kwaliteit van het oppervlakte-water te verkrijgen gelden de volgende normen voor de gemiddelde nutriëntenconcentraties van afspoelend water over het jaar: maximaal  $2,2 \text{ mg N}$  ( $10 \text{ mg NO}_3$ ),  $0,15 \text{ mg P}$  en  $12 \text{ mg K}$  per liter. Om aan de uitspoelingsnormen te voldoen moet de hoogte van de mestgift worden afgestemd op de behoefte van het gewas en dient het nutriëntenoverschot op de nutriëntenbalans zo gering mogelijk te zijn. Op de Minderhoudhoeve was het benuttingspercentage ((aanvoer/afvoer)\*100%) voor stikstof in de jaren 1991 t/m 1993 gemiddeld ca. 40%. In het geïntegreerde technologische bedrijf wordt ernaar gestreefd dit

percentage te verhogen tot minimaal 50%. Voor fosfor en kalium wordt bij een voldoende bemestingstoestand van de bodem een streefwaarde van 100% aangehouden. Aangezien de huidige bemestingstoestand op de Minderhoudhoeve voor kalium te hoog is, moet het benuttingspercentage van kalium aanvankelijk hoger dan 100% zijn.

Naast de uitspoeling van nutriënten zijn ook normen vastgesteld voor de uitspoeling van gewasbeschermingsmiddelen. De mate van uitspoeling van gewasbeschermingsmiddelen wordt bepaald aan de hand van de concentratie in het grondwater tussen 1 en 2 m diepte. De totale concentratie gewasbeschermingsmiddelen mag maximaal  $0.5 \mu\text{g l}^{-1}$  bedragen, terwijl de concentratie van een afzonderlijk gewasbeschermingsmiddel niet hoger mag zijn dan  $0.1 \mu\text{g l}^{-1}$ . Er wordt naar gestreefd zo snel mogelijk de reductiepercentages uit het MJPG te bereiken.

Op de Minderhoudhoeve worden op grasland en in mais nauwelijks gewasbeschermingsmiddelen gebruikt. Voor grasland wordt ernaar gestreefd in de toekomst helemaal geen gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken, voor maisland moeten in ieder geval de reductiepercentages vermeld in het MJPG worden gehaald. Het gewasbeschermingsmiddelengebruik in akkerbouwgewassen bedroeg in de jaren 1991 t/m 1993 ca. 13 kg actieve stof per hectare. Hiermee wordt de streefwaarde voor 1995 al bijna gehaald. Dit lage gebruik wordt echter voornamelijk veroorzaakt doordat op het bedrijf geen grondontsmettingsmiddelen worden toegepast. De streefwaarden voor het gebruik van de overige soorten gewasbeschermingsmiddelen worden namelijk nog behoorlijk overschreden.

## Veehouderij

### *Veestapel en huisvesting*

Op het geïntegreerde technologische bedrijf zullen 90 melkkoeien worden gehouden, omdat hiervoor op het bedrijf ruim voldoende voer kan worden verbouwd. Een groter aantal koeien is niet mogelijk in verband met het beschikbare melkquotum. Naast de melkkoeien worden ca. 50 stuks jongvee gehouden. In eerste instantie is besloten dat de aanwezige schapen niet op het bedrijf aangehouden zouden worden, omdat het houden van schapen in de geboorteperiode in het voorjaar, als de arbeidsdruk door de voorjaarswerkzaamheden reeds hoog is, problemen oplevert. Schapen zijn echter de beste biologische onkruidbestrijders, ze verhogen de benutting van de bruto grasproductie en zorgen voor een verbetering van de graszodekwaliteit. Bovendien zorgt in de winterperiode een koppel schapen voor een fraaie aankleding van het landschap. Daarom is in tweede instantie besloten een 120-tal oeien aan te houden.

Het rundvee wordt gehuisvest in een viertal stallen, die gedeeltelijk recentelijk gerenoveerd zijn. De melkkoeien worden gehouden in ligboxenstallen en gemolken in een 2\*6-visgraatmelkstal.

### *Veevoeding*

Om een efficiënte productie van het rundvee te realiseren, één van de uitgangspunten van het

geïntegreerde technologische bedrijf, dient de energiewaarde, de eiwitwaarde, de mineralengehalten en de structuurwaarde van het rantsoen zo goed mogelijk overeen te komen met de behoefte van het vee. Als voedermiddelen zullen naast ruwvoer en aangekocht mengvoer (beperkt) ook op het bedrijf geteelde mengvoervervangers worden gebruikt. Voor een hoge en efficiënte produktie dient gekozen te worden voor voedermiddelen met een hoge energiewaarde, een goede verteerbaarheid en adequate mineralengehalten. Naast de kwaliteit en het produktieniveau van de voedermiddelen moet eveneens gekeken worden naar de produktiekosten en de optredende nutriëntenverliezen bij de teelt, de conservering en de bewaring van het voedermiddel.

Het geïntegreerde technologische bedrijf dient voor ruwvoedergewassen zelfvoorzienend te zijn. Krachtvoer kan wel aangekocht worden, maar voor het minimaliseren van de overschotten op de nutriëntenbalans van het bedrijf is het aantrekkelijk op het bedrijf zelf mengvoervervangers te telen en de ruwvoeropname per dier te verhogen.

Bij de samenstelling van het rantsoen van de melkkoeien is uitgegaan van de produktie-aanleg van de melkkoeien van 8.000 kg melk per dier per jaar. Het afkalfpatroon van de koeien wordt momenteel verschoven van een voorjaars- naar een winterpatroon, omdat dit gewenst is voor het onderzoek door de Vakgroep Veevoeding. Voor de berekening van de rantsoenen is uitgegaan van een veestapel die op stal afkalft, waarbij 80% van de koeien afkalft tussen half november en half maart.

Het rantsoen van de melkkoeien bestaat gedurende de zomerperiode hoofdzakelijk uit weidegras. Het vee wordt geweid, omdat grasopbrengsten op de Minderhoudhoeve vrij hoog zijn, weiden weinig arbeid kost en weiden gewenst is uit oogpunt van het welzijn van de dieren en de aankleding van het landschap. Aangezien bij een rantsoen met uitsluitend weidegras een groot eiwitoverschot optreedt, hetgeen ongunstig is voor de N-benutting, wordt het vee in ieder geval in de tweede helft van het weideseizoen 's nachts opgesteld (beperkt weiden) en bijgevoerd met snijmaïs of maïskolvenschroot. Maïsprodukten zijn eiwitarm, waardoor het rantsoen van het vee beter overeen komt met de eiwitbehoefte dan op basis van alleen gras en aangekocht krachtvoer. Bovendien zijn met de teelt van maïs hoge drogestof-opbrengsten te halen, terwijl de N-verliezen op de goede kleigrond van de Minderhoudhoeve laag zijn. Het 's nachts opstallen beperkt bovendien de mestuitscheiding in de weide.

's Winters bestaat het rantsoen van de melkkoeien uit grasprodukten, maïsprodukten, voederbieten, geplette tarwekorrels en aangekocht krachtvoer. Het rantsoen wordt grotendeels in een voermengwagen gemengd om de hoogste energie-opname te krijgen. Voederbieten worden verbouwd omdat de energie- en eiwitopbrengsten van dit gewas hoog zijn en de N-verliezen bij de teelt gering. De voederbieten zullen samen met een deel van de snijmaïs worden ingekuild. Tarwe is eveneens een produkt dat met weinig N-verliezen geteeld kan worden. Een ander voordeel van wintertarwe is de vroege oogst.

Het rantsoen van het jongvee bestaat hoofdzakelijk uit gras- en maïsprodukten. 's Winters krijgen de pinken eventueel wat voederbieten (niet noodzakelijk).

Voor de teelt van de voedergewassen is een areaal benodigd van 60 ha: 31 ha grasland voor beweiding; een maaiweide van 10 ha ingezaaid met een mengsel van gras, rode klaver en witte



klaver; 12,5 ha maïs; 2,5 ha voederbieten en 4 ha wintertarwe.

### *Beweiding en rotatie*

Rond de melkstal komt ca. 4,5 ha blijvend grasland. Het overige grasland wordt opgenomen in de rotatie en om de 2 à 4 jaar gescheurd om een ruime vruchtwisseling en een zo goed mogelijke nutriëntenbenutting te verkrijgen.

### *Veefokkerij*

Op het geïntegreerde technologische bedrijf wordt voor de fokkerij gebruik gemaakt van KI-stieren. De gehanteerde fokdoelen zijn melkproductie, exterieur, vruchtbaarheid en eventueel ruwvoeropname. Bovendien zal geselecteerd worden op een hoog eiwitgehalte in de melk en een vetgehalte dat niet veel hoger ligt (nauwe eiwit/vet-verhouding).

## **Akkerbouw**

### *Keuze van akkerbouwgewassen en bouwplan*

Voor akkerbouwgewassen (niet-voedergewassen) is een areaal van 75 ha beschikbaar. Het totale areaal dat jaarlijks beschikbaar is voor rotatie bedraagt 108 ha, dat is het gehele areaal uitgezonderd het grasland dat niet gescheurd wordt. Om het optreden van grondgebonden ziekten en plagen zoveel mogelijk te voorkomen is gekozen voor een vruchtwisseling waarin aardappelen en bieten maximaal 1 maal per 6 jaar mogen worden verbouwd.

Uit oogpunt van het beperken van N-verliezen passen suikerbieten goed in het bouwplan. Gezien de vruchtwisselingseis mag het suikerbieten-areaal maximaal 18 ha bedragen. Doordat het beschikbare bietenquotum echter slechts 1000 ton is, wordt het areaal suikerbieten beperkt tot 14 ha. Ook aardappelen passen goed in het bouwplan, omdat ze geschikt zijn voor het aanwenden van dierlijke mest. Pootaardappelen zijn vroegruimend, waardoor een tijdige inzaai van nagewassen mogelijk is. Aangezien een ruime gewasrotatie gewenst is, worden 22 ha aardappelen verbouwd: 12 ha consumptie-aardappelen en 10 ha pootaardappelen. Graangewassen zijn geschikt voor het onderdrukken van onkruiden, terwijl ze bovendien een goede bodemstructuur achterlaten en vroegruimend zijn. Als graangewassen wordt gekozen voor 12 ha wintertarwe, inclusief tarwe benodigd voor veevoer, en 10 ha zomergerst. Op de resterende 21 ha worden enkele kleinere gewassen zoals stamslabonen, conservenerwten, koolzaad, blauwmaanzaad en zaaiuien geteeld. Indien mogelijk worden na de oogst van de hoofdgewassen vanggewassen en groenbemesters geteeld om uitspoeling van nutriënten te voorkomen en ter verbetering van de bodemvruchtbaarheid.

## *Bemesting*

Uitgangspunt bij de bemesting is een hoge efficiëntie van de toegediende nutriënten. Dit geldt in eerste instantie alleen voor stikstof (N) en fosfor (P). Kalium hoeft vanwege de hoge bodemvoorraad voorlopig niet toegediend te worden. Wat betreft P dient nader bestudeerd te worden hoe de P-beschikbaarheid op jonge basische zeekleigronden zoals op de Minderhoudhoeve goed kan worden vastgesteld, want de gangbare waarderingsmethoden voor de P-toestand blijken op deze gronden niet te voldoen (in werkelijkheid hogere P-toestand dan P-AL-getal en Pw-getal aangeven). De N-bemesting van de afzonderlijke gewassen wordt zoveel mogelijk afgestemd op de behoefte, waarbij gestreefd wordt naar een minimalisatie van het N-overschot per eenheid produkt met als randvoorwaarde een goede produktkwaliteit. Deze N-gift wordt de ecologisch optimale gift genoemd. Voor suikerbieten, voederbieten en graangewassen zal dit hoogstwaarschijnlijk betekenen dat de gift nauwelijks zal afwijken van de economisch optimale gift en dat de opbrengsten dus niet ver van het potentiële niveau komen te liggen. Voor aardappelen en maïs, welke doorgaans een wat lagere N-recovery hebben, zal naar verwachting de N-bemesting onder de economisch optimale gift uitkomen, met als een gevolg een lagere dan potentiële opbrengst.

Als meststof kan dierlijke mest of kunstmest worden toegepast. Om een zo goed mogelijk N-benutting te krijgen, wordt de dierlijke mest in het voorjaar aangewend en op akkerland direct ondergewerkt. De hoeveelheid dierlijke mest wordt afgestemd op de vastgestelde behoefte van het gewas, waarbij eventuele tekorten worden aangevuld met kunstmest.

Biologische stikstofbinding vindt plaats door rode en witte klaver in de maaiweiden en mogelijk witte klaver in de grasweiden. Er dient nog een meetmethode uitgezocht/ontwikkeld te worden om de N-fixatie vast te stellen. De maaiweiden krijgen geen kunstmeststikstof.

## *Onkruidbeheersing*

Om het herbicidengebruik zoveel mogelijk te beperken, wordt op het bedrijf gebruik gemaakt van het afwisselen van de teelt van weinig onkruidonderdrukkende gewassen met gewassen die onkruiden sterk onderdrukken (zoals gras/klaver-megnsels), van het telen van groenbemesters, van een juist tijdstip van hoofdgrondbewerking, van de keuze van rassen met een snelle grondbedekking en grote bladrijksdom, van de aanpassing van het zaaitijdstip en de rijenafstand bij het zaaien, van mechanische onkruidbestrijding, van een verlaagde dosering van herbiciden, van pleksgewijze- of rijenbespuiting en van de juiste keuze van het herbicide, het toepassingstijdstip en de toepassingstechniek, en eventueel het inzetten van schapen in pas-ingezaaide graspercelen om de onkruidkiemplantjes weg te vreten.

Tevens zal gebruik worden gemaakt van simulatiemodellen om op basis van de gemeten/geschatte onkruidbedekking in het voorjaar de te verwachten concurrentieschade te kwantificeren en dit te betrekken bij het nemen van de beslissingen.

Op alle percelen zal elk jaar in de tweede helft van de maand juni, dat is na de periode waarin onkruidbestrijding plaatsvindt, de onkruidichtheden worden vastgesteld. Overwogen wordt om ook de zaadvoorraad in de percelen te volgen.

## *Beheersing van ziekten en plagen*

Het gebruik van fungiciden en insecticiden wordt op het geïntegreerde technologische bedrijf zoveel mogelijk beperkt. Door de ruime vruchtwisseling die op het bedrijf wordt aangehouden hoeven geen nematiciden te worden gebruikt en wordt de kans op het optreden van ziekten en plagen verkleind. Hiernaast kan het optreden van ziekten en plagen via de bedrijfsvoering beperkt worden door het afwisselen van bestrijdingsmethoden en bestrijdingsmiddelen, het telen van groenbemesters, bedrijfshygiëne en het tijdstip en de keuze van de hoofdgrondbewerking. Ook door het nemen van aangepaste teeltmaatregelen wordt bespaard op het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Het optreden van ziekten en plagen kan beïnvloed worden door de keuze van het zaaitijdstip, de rijenafstand, de hoogte van de N-bemesting en door de rassenkeuze.

Via monitoring zal informatie over de actuele aantastingen verzameld worden en met behulp van adviessystemen als EIPRE en TEELT-PLUS zal een afweging worden gemaakt van de kosten en de baten van toepassing van pesticiden (geleide bestrijding). Indien gewasbeschermingsmiddelen worden toegepast, wordt aandacht besteed aan de juiste keuze van het middel, het toepassingstijdstip, de toepassingstechniek en de dosering.

## **Dierlijke mest**

### *Mestsysteem*

De huidige gescheiden opslag van vaste mest en gier op het bedrijf wordt op het geïntegreerde technologische bedrijf vervangen door drijfmest, omdat drijfmest zowel op grasland als op akkerland aangewend kan worden en de N-verliezen bij de aanwending van drijfmest beter te beperken zijn. Bovendien is drijfmest beter te homogeniseren en te verdelen dan vaste mest en gier.

### *Mestopslag en opslagcapaciteit*

De dierlijke mest wordt opgeslagen in een mestzak welke in de vroege herfst van 1996 zal worden geplaatst. De opslagcapaciteit bedraagt 3000 ton.

### *Verdeling van de dierlijke mest over grasland en akkerland en over de verschillende gewassen*

De verdeling van de drijfmest over gras- en akkerland moet zodanig zijn dat de mest optimaal benut wordt en schadelijke neveneffecten zoveel mogelijk worden voorkomen. De hoogte van de drijfmestgift is behalve van de behoefte van de gewassen ook afhankelijk van de wettelijk toegestane hoeveelheden. Op grasland wordt de eerste jaren bij voorkeur geen dierlijke mest aangewend, vanwege de hoge kalium-toestand van de bodem op de Minderhoudhoeve. Op het

akkerland wordt bij de keuze van de gewassen waaraan dierlijke mest wordt toegediend de voorkeur gegeven aan langgroeïende stikstof-behoefte gewassen om de efficiëntie te verhogen. Gewassen die hieraan voldoen zijn o.a. suikerbieten en aardappelen.

#### *Aanwendingstijdstip en wijze van mestaanwending*

De mestaanwending vindt indien mogelijk plaats in het voorjaar, omdat dan de stikstofverliezen het laagst zijn. Om structuurschade en negatieve effecten op de opbrengst en de produktkwaliteit te voorkomen dient goede toedieningsapparatuur te worden gebruikt. Voor de emissie-arme toediening van dierlijke mest op grasland is gekozen voor het gebruik van een sleufkoutermachine, omdat hiermee nauwelijks schade wordt toegebracht aan de zode en met deze machine goede resultaten zijn verkregen bij gebruik op kleigrond. Op bouwland zijn bij voorjaarstoediening van dierlijke mest op matig zware gronden zoals op de Minderhoudhoeve tot op heden de beste resultaten behaald met het aanwenden van drijfmest met een sleepslangenmachine voorafgaand aan het zaaien en poten, zodat de mest met de zaai- en pootbedbereiding ingewerkt kan worden. In graangewassen kan drijfmest eveneens goed met een sleepslangenmachine toegediend worden in het voorjaar. Een sleepslangenmachine heeft de voorkeur boven het gebruik van injecteurs, omdat bij injecteurs de kans op rijspoorschade op kleigrond nogal groot is vanwege het grote gewicht en de geringe werkbreedte. Bovendien bedraagt de afstand tussen de injectietanden bij de injecteurs 50 cm, zodat de verdeling van de mest met een sleepslangenmachine met een afstand tussen de slangen van 30 cm beter is.

#### **Nutriëntenbalans**

In vergelijking met de bedrijfsvoering op de Minderhoudhoeve in de jaren 1991 t/m 1993 zal het overschot op de nutriëntenbalans van het geïntegreerde technologische bedrijf geringer zijn. Op bedrijfsniveau zal nog een klein N-overschot bestaan ( $33 \text{ kg ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$  -exclusief depositie-), terwijl de afvoer van P en K zelfs hoger is dan de aanvoer. Dit is gunstig in verband met de hoge huidige bemestingstoestand van met name kalium. Op termijn wordt een voldoende P-toestand nagestreefd. Het verschil ten opzichte van de huidige bedrijfsvoering wordt vooral veroorzaakt door de geringe input van kunstmest.

#### **Windenergie en energiebesparing**

Fossiele energie zal waar mogelijk vervangen worden door windenergie en zonneënergie. Momenteel wordt de haalbaarheid van plaatsing van een 500 kW windturbine onderzocht. Verder zal getracht worden de energie-efficiëntie te maximaliseren.

## **Investeringsplan**

Voor het geïntegreerde technologische bedrijf is een aantal extra voorzieningen met betrekking tot machines, werktuigen en gebouwen nodig. Voor het emissie-arm aanwenden van dierlijke mest moet een sleufkoutermachine, een sleepslangenmachine en een mesttank aangeschaft worden. De opslagruimte voor mest moet uitgebreid en overdekt worden (mestzak). Voor het reinigen van de voederbieten is een bietenreiniger noodzakelijk. Om een goede benutting van het voer te krijgen, kunnen de verschillende voedermiddelen het beste gemengd worden in een voermengwagen vóór het aangeboden wordt aan het vee. Tenslotte is het voor het zoveel mogelijk beperken van chemische onkruidbestrijding noodzakelijk te beschikken over apparatuur waarmee onkruid mechanisch bestreden kan worden.

Naast deze investeringen in machines en gebouwen is een investering nodig in onderzoekscapaciteit. Het onderzoek op de Minderhoudhoeve zal worden uitgevoerd door een aantal onderzoekers, waarvoor wetenschappelijke begeleiding, technische ondersteuning en onderzoeksfaciliteiten benodigd zijn.