ONTWIKKELING MILIEUBELASTING BLOEMBOLLENTEELT 1996 - 2000

ONTWIKKELING MILIEUBELASTING BLOEMBOLLENTEELT 1996 - 2000

Een levenscyclusanalyse

Frank M.W. de Jong
Kees J. Canters

Centrum voor Milieukunde
Rijksuniversiteit Leiden
Postbus 9518
2300 RA Leiden

CML rapport 143 - Sectie Ecosystemen & Milieukwaliteit

Een onderzoek in opdracht van het Doelgroepoverleg Bloembollensector

Dit rapport kan op de volgende wijze worden besteld:
- telefonisch: 071-5277485
- schriftelijk: Bibliotheek CML, Postbus 9518, 2300 RA Leiden
- per fax: 071-5275587

Graag duidelijk rapportnummer, naam besteller en verzendadres aangeven

ISBN: 90-5191-117-3

Druk: Universitair Grafisch Bedrijf, Leiden

Voorwoord

Overheid en bollenbedrijfsleven werken intensief samen aan het verminderen van de milieubelasting in de bloembollenteelt. De afspraken zijn vastgelegd in het Convenant "Uitvoering overeenkomst Milieubeleid Bloembollensector", dat in juni 1995 is ondertekend en loopt tot en met 2000.

De uitvoering van de afspraken is in volle gang. Steeds meer speelt de vraag: Welke milieubelasting resteert in 2000 na uitvoering van alle afspraken en hoe moet de ernst van deze milieubelasting worden beoordeeld? Daarom heeft het Doelgroepoverleg het Centrum voor Milieukunde opdracht gegeven een brede milieu-analyse voor bloembollen op te stellen.

In de voorliggende rapportage is deze analyse uitgewerkt. De resultaten en conclusies zijn voor het Doelgroepoverleg een belangrijk hulpmiddel bij het stellen van de juiste prioriteiten bij de uitvoering van het milieubeleid.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Ir. A. Grijns
Voorzitter Doelgroepoverleg Bloembollensector

Verantwoording en dankwoord

Voor u ligt het verslag van een studie naar de Milieubelasting van de Bloembollensector in 1996 en 2000. De studie is uitgevoerd in opdracht van het Doelgroepoverleg Bloembollensector. Bij het uitvoeren van de studie hebben wij van verschillende kanten bijdragen ontvangen. Wij willen de begeleidingscommissie van het project bedanken voor hun constructieve bijdrage: dr J. van Aartrijk (Laboratorium voor Bloembollenonderzoek), dr J.M. Amelink-Koutstaal (projectleider Doelgroepoverleg Bloembollensector), ir S. Basting (Ministerie LNV), drs E. Versloot (projectsecretaris Doelgroepoverleg Bloembollensector), ir A. Vollebregt (Milieuplatform Bloembollensector), dr P. de Vries (Unie van Waterschappen), drs R. v.d. Werff (voorzitter; Provincie Zuid-Holland, Dienst Water en Milieu) en drs P. Wildschut (Gewest Kop van Noord-Holland, Milieubureau). Verder zijn wij dank verschuldigd aan A. Koster en A. Peeters (beiden LBO), voor hun bijdrage bij het schatten van het bestrijdingsmiddelengebruik op de gemiddelde bedrijven. Ook willen wij graag M. Zandwijk bedanken voor het geven van inzicht over de gang van zaken op een concreet bollenbedrijf. Tot slot bedanken wij onze directe collega's op het CML, met name R. Kleijn en N. van den Berg voor hun bijdrage op het gebied van de levenscyclusanalyse.

Frank de Jong
Kees Canters

Leiden, maart 1998.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord
Verantwoording en dankwoord

Samenvatting ix

1. **INLEIDING** 1
   1.1 Achtergrond en aanleiding 1
   1.2 Het Convenant "Overeenkomst Uitvoering Milieubeleid Bloembollensector" 1
   1.3 Doelstelling 2
   1.4 Opzet rapport 3

2. **WERKWIJZE** 5
   2.1 LCA-benadering 5
   2.2 Doelbepaling 8
   2.3 Definiëren van de stappen in het productieproces 12
   2.4 Koppeling van de aandachtsvelden aan de milieu-effecten 14

3. **INVENTARISATIE IN- EN UITGAANDE STROMEN 1996 EN 2000** 17
   3.1 De situatie in 1996 17
   3.2 De situatie in 2000 32

4. **VERGELIJKING EN BEOORDELING: 1996 EN 2000** 39
   4.1 Systematiek vergelijking en beoordeling 39
   4.2 Milieubelasting bloembollenteelt 1996 en 2000 39
   4.3 Relatieve milieubelasting ten opzichte van Nederland 41
   4.4 Relatieve milieubelasting per toegevoegde waarde 43
   4.5 Herkomst van de milieubelasting 44

5. **DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANVULLENDE MAATREGELEN** 47
   5.1 Discussie 47
   5.2 Conclusies 53
   5.3 Suggesties voor aanvullende maatregelen 55

LITERATUUR 57

BIJLAGEN

Bijlage 3.1 Basis tabellen per teelttype voor de situatie in 1996
Bijlage 3.2 Basis tabellen per teelttype voor de situatie in 2000
Bijlage 4.1 Milieuprofielen
Bijlage 4.2 Milieubelastingspunten 1996
Bijlage 4.3 Weging van de milieu-effecten

SAMENVATTING

In het Doelgroepoverleg Bloembollensector werken de overheid en het bedrijfsleven samen aan de uitvoering van het milieubeleid voor de bloembollensector. De afspraken die in dit overleg zijn gemaakt zijn vastgelegd in het Convenant "Overeenkomst Uitvoering Milieubeleid Bloembollensector". Voor het uitzetten van beleid na 2000, dat wil zeggen na het nemen van de maatregelen zoals beschreven in het Convenant, is inzicht nodig in de resterende milieubelasting van verschillende stappen in het productieproces. In de voorliggende studie is als referentie het jaar 1996 gekozen en wordt de milieubelasting in dat jaar beschreven. Tevens wordt aangegeven welke milieuproblemen ook na uitvoering van het Convenant binnen de bollensector prioriteit verdienen.

Ten einde een groot deel van de teelttypen en het door de bollenteelt ingenomen oppervlak af te dekken is gekozen voor drie teelttypen, te weten de permanente bollenteelt op zandgrond, de teelt in roulatie met akkerbouw (in Flevoland) en de reizende teelt van lelies op zandgrond. Het proces dat in beschouwing wordt genomen eindigt bij de "leverbare bol". Dit betekent dat het plantgoed wèl in de studie is meegenomen, maar de broeierij en het vervoer van de leverbare bollen niet.

Voor het in kaart brengen van de milieubelasting is gebruik gemaakt van de milieugerichte levenscyclusanalyse (LCA) methodiek. In deze methodiek worden de milieu-effecten van de teelt-activiteiten zo volledig mogelijk meegenomen, zodat bijvoorbeeld bij het gebruik van kunstmest naast de directe emissies ook rekening wordt gehouden met de milieueffecten van de productie van kunstmest. Voor bestrijdingsmiddelen bestaan binnen de LCA nog geen methoden om de effecten te beoordelen. Daarom wordt hiervoor gebruik gemaakt van de milieumeetlat van het Centrum voor Landbouw en Milieu en worden de effecten uitgedrukt in milieubelastingspunten.

Uit de studie blijkt dat de emissie van bestrijdingsmiddelen en meststoffen voor de bloembollensector de belangrijkste milieuthema's zijn. Het is dus terecht dat de aandacht van het Doelgroepoverleg primair gericht is op deze aandachtsvelden. De maatregelen in het Convenant leiden ten opzichte van 1996 voor het thema vermesting tot een reductie van 0 tot 26% (afhankelijk van het teelttype) en voor de ecotoxiciteit veroorzaakt door bestrijdingsmiddelen tot een reductie van 45 tot 76%. Wanneer naar de compartimenten wordt gekeken dan blijkt dat er voor de milieubelastingspunten voor het oppervlaktewater een reductie van 90% wordt gerealiseerd. Voor het bodemleven is deze reductie 20% en voor het grondwater 10%.

De effecten van bestrijdingsmiddelen worden vooral veroorzaakt door bolontsmetting en gewasbespuitingen met insecticiden. Hierbij valt op dat een beperkt aantal middelen en toepassingen een belangrijk deel van de milieubelasting veroorzaakt. In de eerste plaats levert het gebruik van carbendazim, dat via het dompelen met de bollen op het perceel wordt verspreid, een potentieel hoog risico voor het grondwater op. Hierbij moet worden opgemerkt dat de gebruikte methode geen rekening houdt met lokale omstandigheden, zoals kwel en ondoorlaatbare lagen. De afbraak wordt in het model voor grondwater wel meegenomen. Carbendazim is verantwoordelijk voor ongeveer de helft van de milieubelastingspunten voor grondwater. Daarnaast levert het gebruik van esfenvaleraat, een insecticide, hoge punten op, veroorzaakt door de effecten in het oppervlaktewater. Esfenvaleraat veroorzaakt ruim 60% van de punten voor het oppervlaktewater.

Wanneer wordt gelet op de milieucompartimenten waar effecten optreden, dan blijken de effecten op het bodemleven, relatief gezien, nauwelijks een rol te spelen (totaal 4% van de milieubelastingspunten). De effecten op grondwater zijn belangrijker (52%), evenals de effecten in het oppervlaktewater (44%). Na het nemen van de maatregelen betreffende gebruik en emissie in 2000 is de rol van de emissie naar oppervlaktewater sterk teruggedrongen (8%). Omdat geen rekening is gehouden met het eventueel verdwijnen van middelen via het toelatingsbeleid vormt esfenvaleraat nog steeds de belangrijkste bijdrage aan oppervlaktewater. Met het verminderen van de milieubelasting naar het oppervlaktewater is het relatieve belang van het grondwater toegenomen (87%). Dit wordt mede veroorzaakt doordat er geen vermindering van het gebruik van carbendazim wordt verwacht.

De vermesting wordt vooral veroorzaakt door de emissie van fosfaat en in mindere mate door stikstof. Op de zandgronden wordt het meeste fosfaat aangevoerd via de dierlijke mest, en daaruit wordt afgeleid dat de dierlijke mest de belangrijkste veroorzaker van de vermesting vormt. Daar staat tegenover dat de productie van kunstmest ook gevolgen heeft voor andere milieuthema's, waarbij met name de bijdrage van de fosfaatkunstmestproductie aan de aquatische ecotoxiciteit opvalt.

Voor de bemesting blijkt dat bij de permanente bollenteelt op zandgronden in 2000 de fosfaatverliesnormen worden overschreden. Hierbij is aangenomen dat de dierlijke mestgift in 2000 nog niet is afgenomen, terwijl geen fosfaatkunstmest meer wordt gegeven. Tevens is de toevoer van nutriënten met stro en papiercellulose bij de aanvoer betrokken.

De belangrijkste aanbevelingen die uit het onderzoek volgen, zijn:

- het uitvoeren van het Convenant, in het bijzonder ten aanzien van bestrijdingsmiddelen en meststoffen, gericht op de vermindering van gebruik, drift en m.n. voor de bestrijdingsmiddelen, de afhankelijkheid,
- het zoeken van alternatieven middelen en/of methoden; dit geldt met name voor carbendazim en voor esfenvaleraat,
- het gebruik van meer mineraalarme organische stofbronnen; hierbij geldt voor de bollenteelt de randvoorwaarde dat de kwaliteit van de grond op peil blijft.

1. INLEIDING

1.1 Achtergrond en aanleiding

De Nederlandse bloembollenteelt is een intensieve vorm van landbouw. Per oppervlakte eenheid zijn bloembollen één van de hoogst renderende gewassen in Nederland (LEI/CBS, 1997). De teelt van bloembollen gaat gepaard met een relatief hoog gebruik aan bestrijdingsmiddelen per oppervlakte-eenheid (LEI/CBS, 1997). De intensieve vorm van telen heeft een aantal gevolgen voor het milieu, zoals de emissie van bestrijdingsmiddelen en nutriënten (van Aartrijk *et al.*, 1995).

In het Doelgroepoverleg Bloembollensector werken de overheid en het bedrijfsleven samen aan de uitvoering van het milieubeleid voor de bloembollensector. De afspraken die in dit overleg zijn gemaakt zijn vastgelegd in het Convenant "Overeenkomst Uitvoering Milieubeleid Bloembollensector" uit 1995, kortheidshalve in het onderstaande verder het Convenant genoemd. Voor het uitzetten van beleid na 2000 is inzicht nodig in de resterende milieubelasting van verschillende stappen in het productieproces, na het nemen van de maatregelen zoals beschreven in het Convenant en de Voortgangsrapportages 1995-1996 en 1996-1997 (Voortgangsrapportage, 1996, 1997). In de Voortgangsrapportage staat de stand van zaken aangaande de uitvoering van het Convenant beschreven, ten aanzien van de realisatie van de Integrale Milieutaakstelling (o.a. t.a.v. gewasbeschermingsmiddelen, meststoffen, reststoffen en energie), van wet en regelgeving, van invoering milieuzorgsystemen en van communicatie & voorlichting.

1.2 Het Convenant "Overeenkomst Uitvoering Milieubeleid Bloembollensector"

Het belangrijkste onderdeel van het Convenant is het Plan van Aanpak, waarin de opzet en de uitvoering van het milieubeleid in de bloembollensector van 1994 tot 2000 wordt beschreven. Het Plan van Aanpak bevat in de eerste plaats de Integrale Milieutaakstelling (IMT) waarin de landelijke milieudoelstellingen voor de bloembollensector zijn uitgewerkt. Een tweede belangrijk onderdeel is het Sector-Implementatieplan (SIP), waarin de maatregelen om de IMT te bereiken, inclusief de realisatie van de maatregelen, worden beschreven. De maatregelen richten zich op de aandachtsvelden gewasbeschermingsmiddelen, meststoffen, reststoffen en gevaar, schade & hinder. In de Voortgangsrapportages 1995-1996 en 1996-1997 is ook een beknopte uitwerking van de aandachtsvelden verdroging, energie en natuur & landschap opgenomen.

Het milieupraktijkplan (MPP) vormt, naast het in te zetten wettelijk instrumentarium, een belangrijk onderdeel van het SIP. Het MPP, dat op bedrijfsniveau wordt ingevuld en door de teler wordt gerealiseerd, bevat:

* een beschrijving van de uitgangssituatie
* een beschrijving van de gewenste situatie
* de mogelijke maatregelen op bedrijfsniveau:
  - alle verplichte maatregelen
  - het saneringsplan
  - keuzemaatregelen

* registratie en rapportage van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en mineralen
* instrumenten:
  - wet- en regelgeving
  - handhaving
  - communicatieplan
  - afstemming milieuzorg en kwaliteitszorg
  - financiële prikkels
* economische evaluatie.

Het Plan van Aanpak bevat verder een onderdeel monitoring en evaluatie. In het plan worden bovendien de algemene milieutaakstellingen van de overheid gegeven (waar ook de bollensector aan moet voldoen) en de specifieke taakstellingen voor de bloembollensector.

De uitvoering van het SIP verloopt gefaseerd: in 1995 en 1996 ligt de nadruk op vergunningverlening en regelgeving èn op de invoering van het MPP. De taakstelling is dat in 1999 1.000 bedrijven het MPP gebruiken. Het MPP kon vanaf eind 1996 worden besteld, en per 1998 hadden zich 130 bedrijven opgegeven voor begeleid gebruik van het MPP. Van 1997 tot 2000 ligt de nadruk op zelfregulering en in 2000 moet een milieuverantwoorde teelt zijn gerealiseerd. Voor de periode na 2000 richt het SIP zich op een verder ontwikkelen van de zelfregulering.

Vanaf 1998 wordt waarschijnlijk tevens het Milieu Project Sierteelt in de bloembollensector geïntroduceerd. Er wordt over gesproken om gebruik van het MPP als voorwaarde voor deelname te eisen.

1.3 Doelstelling

Het Doelgroepoverleg Bloembollensector heeft aan het Centrum voor Milieukunde Leiden (CML-RUL) verzocht een studie uit te voeren ter verkrijging van inzicht in de resterende milieubelasting na 2000. Hiertoe wordt een inventarisatie wordt gemaakt van de huidige milieubelasting van de bloembollenteelt (ijkmoment 1996) en de milieubelasting na de realisatie van het bovenstaand genoemde Plan van Aanpak (situatie 2000).

Het doel van deze inventarisatie is op te splitsen in vier subdoelen:

1. definiëring van de te onderscheiden stappen in het productieproces
2. voor de aandachtsvelden gewasbeschermingsmiddelen, meststoffen, reststoffen/afval en energie per stap een overzicht geven van de milieubelasting
3. beoordeling van de ernst van de gevonden milieubelasting
4. concrete suggesties doen voor (aanvullende) maatregelen op punten waar de milieubelasting het grootst is.

1.4 Opzet rapport

In hoofdstuk 2 wordt de gebruikte methode, *LCA* (Levenscyclusanalyse), uiteengezet inclusief de doelbepaling, van groot belang voor het uitvoeren van een levenscyclusanalyse. Ook worden hier de stappen van het productieproces gedefiniëerd. In de volgende drie hoofdstukken worden de resultaten van het onderzoek weergegeven: in hoofdstuk 3 de inventarisatie van de in- en uitgaande stromen tijdens het productieproces, voor en na uitvoering van het Convenant; in hoofdstuk 4 de vergelijking en de beoordeling van de milieu-effecten van de in- en uitgaande stromen; en in hoofdstuk 5, tenslotte, worden de methode en de resultaten bediscussieerd, worden conclusies getrokken en aanvullende maatregelen voorgesteld.

2. WERKWIJZE

In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de methode van het onderzoek, met name de LCA (§ 2.1). In de volgende paragraaf (§ 2.2, doelbepaling) wordt aangegeven wat de grenzen van de studie zijn en welke gebieden, gewassen en milieu-effecten in deze studie zijn betrokken. In § 2.3 wordt de procesboom van de bollenteelt beknopt weergegeven en in § 2.4 is tenslotte aangegeven hoe de processen aan de milieu-effecten worden gekoppeld.

2.1 LCA-benadering

Voor de inventarisatie is gekozen om een benadering te volgen die is gebaseerd op de Milieugerichte Levenscyclus Analyse (LCA) (van den Berg *et al.*, 1995). LCA is een methode om te komen tot een integrale analyse van milieu-effecten van producten of diensten met behulp van 'een wieg tot het graf'-benadering. Hiertoe worden alle relevante stappen uit de levenscyclus van een product weergegeven in de vorm van een procesboom. Vervolgens worden alle emissies naar het milieu en alle onttrekkingen hieraan gedurende alle onderscheiden processen geïnventariseerd. Ten slotte worden deze emissies en onttrekkingen toegerekend naar milieuproblemen - de zgn. ver-thema's - en zo nodig beoordeeld.

De LCA wordt voor deze studie gebruikt als een hulpmiddel om op een overzichtelijke wijze de verschillende milieu-effecten in kaart te brengen en met elkaar te vergelijken. Het doel van deze studie is *niet* het uitvoeren van een complete LCA, maar een analyse binnen de bedrijven, van hek tot hek. Een LCA kent de volgende onderdelen of fasen (*cf.* van den Berg *et al.*, 1995):

1. Doelbepaling
2. Inventarisatie, bestaande uit:
    a. opstellen van de procesboom
    b. verzamelen van gegevens
    c. bepalen van de systeemgrenzen
    d. het verwerken van de gegevens
3. Ingrepen-analyse:
    a. classificatie/karakterisatie van de milieu-ingrepen
    b. evaluatie van de milieu-ingrepen.

Deze stappen worden onderstaand toegelicht.

Doelbepaling
In de doelbepaling moet duidelijk worden geformuleerd wat het doel van de LCA is en voor welke toepassing de LCA wordt gebruikt. De doelbepaling gaat vooraf aan het eigenlijke onderzoek en wordt in § 2.2 behandeld.

Inventarisatie
In de *procesboom* worden de belangrijke stappen van het proces opgenomen, in dit geval de productie van bloembollen. De procesboom staat beschreven in § 2.3.

In de volgende stap wordt voor elk onderdeel van de procesboom de *inkomende en uitgaande stromen* (hoofdstuk 3) verzameld. Het gaat hierbij zowel om de milieu-gerelateerde stromen als om de economische stromen. Het verzamelen van deze gegevens vormt een belangrijk

onderdeel van een LCA. De beschikbaarheid en het detailniveau waarop gegevens beschikbaar zijn, beïnvloeden uiteraard het niveau waarop en de nauwkeurigheid waarmee later uitspraken kunnen worden gedaan.

In de fase van het *bepalen van de systeemgrenzen* wordt vastgesteld wat de grenzen van het te onderzoeken systeem zijn. Bijvoorbeeld: Worden de milieu-effecten van de productie en het vervoer van bestrijdingsmiddelen ook meegenomen of beperkt men zich tot het gebruik? De systeemgrenzen worden gedeeltelijk vooraf, in dit hoofdstuk, vastgesteld, en gedeeltelijk ook in hoofdstuk 3.

Bij het *verwerken van de gegevens* wordt voor elke processtap zoveel mogelijk de relevante informatie over energieverbruik, grondstoffenverbruik, emissies en afval op een vergelijkbare wijze verzameld. Nadat alle relevante processen zijn gekwantificeerd, kunnen de hoeveelheden per stof worden opgeteld. Het resultaat van deze stap is een gekwantificeerde lijst met milieu-ingrepen, die hun oorzaak vinden in het productieproces van de gekozen eenheid product (hoofdstuk 3).

Ingrepen-analyse

In de fase van het *classificeren c.q. karakteriseren* van de milieu-ingrepen worden de resultaten van de inventarisatie gekoppeld aan de verschillende milieuthema's, zoals de bijdrage aan het broeikaseffect (zie ook tabel 2.5). Deze koppeling vindt plaats in hoofdstuk 4. De verschillende milieu-ingrepen, inclusief effectscore, eenheid en classificatiefactor staan weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Overzicht van de voor de bollensector relevante milieu-effecten, grootheden, eenheden en classificatiefactoren die in de classificatie worden gebruikt (Heijungs *et al.*, 1992).

milieu-effect	effectscore	eenheid	classificatiefactor
uitputting van abiotische grondstoffen	abiotische uitputting	1/voorraad	AUP
versterking van het broeikaseffect	broeikaseffect	kg	BKP
afbraak van de ozonlaag	ozonlaagaantasting	kg	OUP
aquatische ecotoxiciteit	aquatische ecotoxiciteit	m^3	ECA
ecotoxiciteit bestrijdingsmiddelen	aqua./terrestr. toxiciteit	mbp	1
fotochemische oxydantvorming	oxydantvorming	kg	FOP
verzuring	verzuring	kg	ZP
vermesting	vermesting	kg	MP
stank	luchtstank	m^3	1/LSP

De classificatiefactoren geven een relatieve score t.o.v. een standaardaantasting:

AUP abiotisch uitputtingspotentieel, als aandeel van de wereldvoorraad
BKP broeikaspotentieel, in verhouding tot 1 kg CO_2
OUP ozonuitputtingspotentieel, in verhouding tot 1 kg CFK-11
ECA ecotoxiciteit aquatisch in verhouding tot 1 m^3 tot de norm verontreinigd water; als effect van alle ingrepen *behalve* bestrijdingsmiddelen
MBP milieubelastingspunten in verhouding tot 1 milieubelastingspunt; allleen als effect van het gebruik van bestrijdingsmiddelen
FOP fotochemische oxidantvormingspotentieel, in verhouding tot 1 kg ethyleen
ZP verzuringspotentieel, in verhouding tot 1 kg SO_2
MP vermestingspotentieel, in verhouding tot 1 kg PO_4
LSP luchtstank potentieel, ten opzichte van de geurdrempel voor lucht

In de fase van de *evaluatie* van de milieu-ingrepen, tenslotte, worden de effecten op de verschillende milieuthema's gecombineerd en gewogen, zodat een beeld van de totale milieubelasting ontstaat, in vergelijking vóór of ná uitvoering van het Convenant (zie hoofdstuk 4).

De milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen.

De gewasbeschermingsmiddelen worden behalve in kilogrammen ook in milieubelastingspunten uitgedrukt. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de Milieumeetlat van het CLM (Kerngroep MJP-G, 1996, 1997). De milieumeetlat geeft per formulering milieubelastingspunten. Deze zijn gebaseerd op:

waterleven: *alleen blootstelling via drift, berekening door verspreiding van het middel in een* standaardsloot, vermenigvuldigen met driftpercentage, delen door L(E)C50 gevoeligste toetsorganisme (alg, watervlo of vis) en normeren door 0.1 x LC50. (Dit is dan 100 punten). In het kader van de harmonisatie van de wetgeving op Europees niveau is deze norm inmiddels met een factor 10 aangescherpt (EU, 1994). Daarom wordt voor deze studie de actuele norm genomen (*cf.* Brouwer & van Nierop, 1997). Als drift percentage is voor 1995 het percentage genomen wat ook geldt voor andere open teelten, te weten 5,4% (*cf.* Brouwer & van Nierop, 1997). Naar aanleiding van de uitvoering van het Convenant is aangenomen dat het invoeren van emissie-reducerende pakketten leidt tot een drift van 0,5%. Daarom wordt dit percentage voor 2000 gehanteerd.

bodemleven: korte termijn effecten zijn gebaseerd op gegevens voor regenwormen. Hierbij wordt er van uitgegaan dat het middel zich verspreidt over de bovenste 2,5 cm. Er zijn echter weinig gegevens voor regenwormen beschikbaar. De lange termijn effecten op het bodemleven zijn gebaseerd op de geschatte concentratie in de bouwvoor twee jaar na toepassing (a.d.h.v. persistentie en mobiliteit), waarbij wordt uitgegaan van een verspreiding over de bovenste 20 cm van de bodem. Dit wordt vervolgens vergeleken met de NOEC (= chronische giftigheid). Ook hier zijn echter weinig gegevens aanwezig. Daarom wordt, als gegevens ontbreken, gerekend met het gehalte in het bodemvocht en wordt dit vergeleken met de NOEC van het gevoeligste waterorganisme of met 0,1 van de laagste LC50. De norm wordt gelegd bij 0,1 x LC50 of NOEC, het hoogste aantal punten staat in de meetlat. Hierbij wordt ook rekening gehouden met het organisch stofgehalte.

grondwater: wordt berekend met het PESTLA-model, dat rekening houdt met persistentie en mobiliteit: de concentratie tussen 1 en 2 meter onder het maaiveld wordt berekend. Dit wordt vergeleken met de norm van 0,1 μg/l. Ook het organische stofgehalte wordt meegenomen en er wordt gecorrigeerd voor voor- en najaarstoepassing; ook eventuele schadelijke metabolieten worden meegenomen. Wanneer het gehalte overeenkomt met de norm worden 100 punten gegeven. Voor dit project is een schatting van het tijdstip van toepassing en het organisch stofgehalte gedaan door het LBO.

Er is bij deze methode een directe koppeling aan de normen en de methodiek zoals gebruikt bij de toelating van de middelen. Het aantal milieubelastingspunten geeft een indicatie van de overschrijding van de normen, die door de EU worden gehanteerd bij de toelating van bestrijdingsmiddelen. Uiteraard is de uitkomst van de milieumeetlat afhankelijk van de inputgegevens. Het invoeren van nieuwe gegevens, bijvoorbeeld omtrent afbreekbaarheid of toxiciteit, kan een aanzienlijke invloed hebben op de uitkomsten. Enerzijds geeft dit de betrekkelijkheid van de methode aan; anderzijds zal elke beoordeling afhangen van de beschikbare gegevens over de middelen. Voor deze studie is gebruik gemaakt van de meetlatgegevens 1997. Aangezien voor de drie aspecten telkens 100 punten worden gegeven als de toelatingsnorm wordt geëvenaard, kunnen per bespuiting maximaal 300 punten worden gehaald terwijl ook de norm wordt gehaald.

Bij het uitvoeren van de LCA voor de landbouw kan rekening worden gehouden met meststoffen, energieverbruik en transport. In de LCA zijn ook de effecten van het opwekken van deze energie en het verbranden van afval betrokken. Verder zijn de effecten meegenomen

van de productie van de benodigde kunstmest, en de effecten van de emissies van fosfaat en stikstof.

Voor bestrijdingsmiddelen bestaan binnen de LCA nog geen methoden om de effecten te beoordelen. Daarom wordt hiervoor gebruik gemaakt van de milieumeetlat van het CLM, en worden de effecten uitgedrukt in milieubelastingspunten (mbp).

Het gebruik van de milieumeetlat heeft een aantal beperkingen:
- de milieubelastingspunten zijn gebaseerd op toelatingsgegevens, die verouderd kunnen zijn;
- de milieubelastingspunten voor oppervlaktewater zijn gebaseerd op de concentratie-effectrelatie; de wijze waarop de stoffen zich in een ecosysteem verspreiden en de effecten op ecosysteemniveau worden niet meegenomen.

2.2 Doelbepaling

In de onderhavige studie wordt in aansluiting op de voorkeur van de opdrachtgever, dat deel van de levenscyclus van het product 'bloembol' onderzocht, wat zich richt op de primaire productie. Dit betreft dus het gedeelte van de levenscyclus waar de bollentelers zelf greep op hebben en dus ook zelf maatregelen kunnen treffen. Deze keus betekent tevens een inperking: de indirecte effecten die ontstaan ten gevolge van transport of handel van de bollen worden bijvoorbeeld niet onderzocht. Het onderzochte productieproces begint vanaf de oogst van het voorafgaande gewas en eindigt bij het 'leverbaar product'. Onder leverbaar product wordt hier verstaan de gedroogde, gepelde, gesorteerde en zo nodig gespoelde bloembol. Het bewaren van de leverbare bollen en het gebruik van de bol door de consument vallen hiermee buiten het proces, evenals de bollenbroei. Binnen het proces valt wel de behandeling van het plantgoed en ook de schubvermeerdering bij lelies. De studie richt zich op de milieubelasting van de bloembollenteelt, en humane aspecten vallen daarmee buiten de scope van deze studie. Humane aspecten worden wel op indirecte wijze meegenomen, bijvoorbeeld als er normen bestaan die zijn gebaseerd op humane aspecten, zoals de norm voor grondwater.

De bijdragen van de productie en het gebruik van apparatuur, zoals trekkers en spuitapparatuur zijn voor de landbouw niet verwaarloosbaar, maar dragen maximaal in de orde grootte van procenten bij (Wegener Sleeswijk *et al.*, 1996). De winst die hier gehaald kan worden, zonder ingrijpende maatregelen zoals het afschaffen van apparatuur is derhalve gering. Daarom wordt dit aspect niet meegenomen. Omdat de effecten worden geëvalueerd op basis van de ver-thema's, zal bijvoorbeeld wel worden gekeken naar de milieu-effecten van verschillende vormen van energieverbruik, inclusief de bijdrage aan de effecten van de energieproductie. Alleen dan kunnen uitspraken worden gedaan over bijvoorbeeld de bijdrage aan het broeikaseffect.

In deze studie zijn de belangrijkste teelten en gebieden in beschouwing genomen. De oppervlakte aan bloembollenteelt in Nederland staat weergegeven in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Oppervlakte bloembollen opgesplitst naar teelt in Nederland in 1996 (bron: LEI/CBS, 1997).

teelt	oppervlakte	
	ha	%
tulpen	8747	47
lelies	3289	17
bijzondere bolgewassen	1828	10
narcissen	1473	8
gladiolen	1569	8
hyacinten	1067	6
irissen	677	4
totaal	18649	100

Uit tabel 2.2 blijkt dat de teelt van tulpen qua oppervlak verreweg het belangrijkste is (47%), gevolgd door lelies (17%).

Tabel 2.3 Verdeling van de bloembollenteelt over Nederland in 1996 (Bron: LEI/CBS, 1997).

provincie	oppervlakte	
	ha	%
Gr/Fr/Dr/Ov	975	5
Flevoland	2052	11
Gelderland + Utrecht	339	2
Noord-Holland	11265	60
Zuid-Holland	2685	14
Zeeland	290	2
Noord-Brabant + Limburg	1044	6
totaal	18650	100

Uit tabel 2.3 valt af te lezen dat het overgrote deel van de bollenteelt plaatsvindt in de provincie Noord-Holland. Hierbij wordt opgemerkt dat een groot gedeelte van de reizende teelt plaatsvindt buiten de provincie, terwijl de oppervlakte bij de CBS-cijfers toch wordt toegerekend aan de provincie; dit vindt zijn verklaring in het feit dat de vestigingsplaats van het bedrijf in Noord-Holland ligt. De data over het aandeel hiervan zijn niet op een zodanige wijze beschikbaar dat hieruit de oppervlakte reizend is af te leiden (CBS, LEI, BKD, DLV). Daarnaast bevindt zich ook in Flevoland en Zuid-Holland een belangrijke gedeelte van de bollenteelt in Nederland. Voor gladiolen geldt dat het zwaartepunt van de teelt in Noord-Brabant en Limburg ligt (30%).

Deze studie beoogt de milieubelasting van de bloembollenteelt weer te geven. Hiertoe moeten zowel de belangrijkste teelttypen worden afgedekt, als een belangrijk deel van het teeltareaal.

Dit is bereikt door drie teelttypen te onderscheiden[1]: i) de bollenteelt op zand in Noord- en Zuid-Holland, ii) de teelt van tulpen, lelies en gladiolen op zware grond in roulatie met akkerbouwgewassen en iii) de reizende teelt van lelies, die vooral op zandgronden in Drenthe en Overijssel plaatsvindt en die hoofdzakelijk wordt afgewisseld met grasland (zie tabel 2.3). De reizende teelt van lelies op zandgronden vormt op zich niet het belangrijkste oppervlak reizende teelt. De reizende teelt van tulpen en van lelies op zwaardere gronden lijkt voor wat betreft de teeltwijze echter zeer op die van de permanente teelt, afgezien van verschillen in bemesting, terwijl de reizende teelt van lelies op zandgronden meer afwijkend is. Om deze reden is voor deze studie gekozen voor de reizende teelt van lelies op zandgronden.

Ten einde de milieubelasting van de drie genoemde teelttypen te berekenen zijn 'gemiddelde bedrijven' onderscheiden. Deze keuze leidt ertoe dat er een bedrijf ontstaat met bijvoorbeeld 35% tulp, 17% narcis, 16% lelie etc.; een bedrijf dat in de werkelijkheid niet bestaat, maar een gemiddelde vormt. De keuze voor een gemiddeld bedrijf geeft de mogelijkheid om de actuele milieubelasting voor een bepaald gebied te schatten.

Voor de drie onderscheiden typen zijn, in samenspraak met het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek (LBO), gemiddelde bedrijven beschreven. De drie teelttypen staan beknopt weergegeven in tabel 2.4. Een nadere beschrijving van deze typen aan de hand van gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, meststoffen, energie en reststoffen zal worden gegeven bij de resultaten, nadat de inventarisatie van de in- en uitgaande stromen heeft plaatsgevonden. In tabel 2.4 zijn voor alle parameters per teelttype gemiddelde waarden gekozen. Op basis van hiervan is in de volgende hoofdstukken de milieubelasting berekend.

Tabel 2.4 Karakterisering van de drie onderzochte teelttypen.

gebied	teelt	aard	bodem	organische stof-klasse	roulatie-schema	% bollen	gemiddelde opbrengst leverbaar (kg/ha)
Flevoland	tulp lelie gladiool	roulatie met akkerbouw	klei/lichte zavel	1,5 - 2%	1:6 akkerbouw	tulp 68% lelie 13% gladiool 13%	14.500 9.000 11.000
ZO-Friesland/ Drenthe/ Overijssel	lelie	reizend	zand/zavel	5 - 10%	1:8 grasland	lelie 100%	9.000
Noord/Zuid-Holland	bollen gemengd	permanent	zand	< 1,5%	1:3,5 tulp	tulp 35% narcis 17% lelie 16% bijz. bolg. 15% hyacint 12% iris 4%	14.500 16.000 9.000 10.000# 16.000 8.000

schatting

[1] De biologische teelt van bloembollen wordt in deze studie niet onderzocht, aangezien deze teelt nog zeer beperkt van omvang is en aangezien de maatregelen in het Convenant zich richten op de reguliere teeltwijze.

De keuze voor een gemiddeld bedrijf heeft als bezwaar dat er geen rekening wordt gehouden met de variatie tussen de telers. Wanneer bijvoorbeeld naar het bestrijdingsmiddelengebruik wordt gekeken, blijkt dat de variatie in middelen, hoeveelheid en frequentie aanzienlijk kan zijn. Alleen al bij de vuurbestrijding in tulpen varieert het bestrijdingsmiddelengebruik van 2 tot 37 kg/ha (Buurma, 1996). Om een beeld te krijgen van de bandbreedte van de variatie zijn voor het gemengde bollenbedrijf op de zandgronden tevens de extremen berekend.

Daarnaast is ook de eenheid die wordt beoordeeld van belang. Veel ingrepen vinden niet plaats op het niveau van de bloembol, maar op het niveau van een oppervlakte (gewasbehandeling per ha). Anderzijds ligt het voor de hand om te kiezen voor een gewichtseenheid bloembollen. Hierdoor wordt het probleem van de verschillende kwaliteitsklassen (o.a. gerelateerd aan de grootte van de bol) omzeild. Voor deze studie wordt gekozen voor beide benaderingen. In eerste instantie worden de effecten uitgedrukt per ha. Daarnaast wordt er een koppeling gemaakt met de gemiddelde opbrengst per ha in 1996 als eenheid. Hiermee ontstaat er een directe mogelijkheid om de resultaten tevens uit te drukken in effecten per gewichtseenheid. De gemiddelde opbrengst leverbare bollen is gebaseerd op een schatting van het LBO (zie tabel 2.4). Voor de gladiool en iris kwamen deze schattingen relatief hoog uit. Hier is een correctie toegepast, op basis van eerder onderzoek van het LBO (Landman, 1994). Exacte cijfers zijn niet bekend, enerzijds omdat er een grote variatie bestaat in kwaliteitsklassen en grootten van de bollen en anderzijds omdat niet bekend is hoe de grootte klassen over een gebied zijn verdeeld.

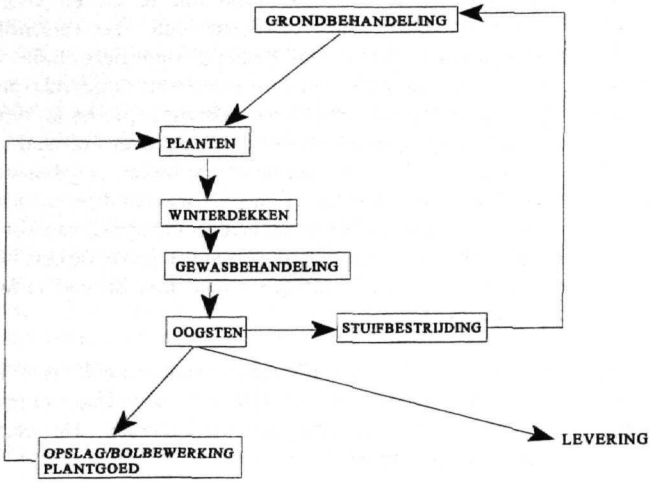
De Integrale Milieu Taakstelling van de bloembollensector onderscheidt een aantal aandachtsvelden: i) gewasbeschermingsmiddelen, ii) meststoffen, iii) reststoffen, iv) energie, v) verdroging, vi) ruimtelijke ordening en vii) arbeidsomstandigheden. De eerste 4 aandachtsvelden zullen in deze studie aan bod komen.

Verdroging is in het kader van het Doelgroepoverleg in 1996 beknopt aan de orde geweest. In het Convenant is afgesproken dat er een globale inventarisatie van de omvang en doeleinden van het watergebruik en de waterbronnen komt. Zo nodig komt er een module verdroging in het milieupraktijkplan. Op dit moment ontbreekt een overzicht en wordt verdroging niet als het belangrijkste knelpunt gezien. Daarom wordt er in deze studie geen verdere aandacht aan besteed.

Voor wat betreft natuur en landschap gaat het hier om in de gangbare bedrijfsvoering inpasbare natuur- en landschapswaarden, met name inrichting en beheer van de bollenteeltvrije zone. Met name de inrichting van de onbespoten perceelsranden is hierbij aan de orde. Op dit moment worden de resultaten van een onderzoek naar deze inrichting (Tamis & van Aartrijk, 1997) getoetst door het LBO op hun inpasbaarheid. Naar aanleiding van de uitkomsten van deze toets wordt eventueel een definitief advies opgesteld. Ook dit aspect wordt in deze studie niet verder meegenomen. Ook voor de ruimtelijke ordeningsaspecten zijn geen doelstellingen in het Convenant opgenomen; en daarnaast is verwerking in een LCA (nog) niet goed mogelijk; daarom is ook dit aspect in deze studie niet meegenomen. De arbeidsomstandigheden vallen, zoals eerder, aangegeven buiten de scope van deze studie.

2.3 Definiëren van de stappen in het productieproces

In figuur 2.1 is de gang van zaken in de bollenteelt samengevat weergegeven: de procesboom. Onderstaand worden de stappen van het productieproces van de teelt van bloembollen beknopt besproken. Bij het opstellen van de procesboom is mede gebruik gemaakt van de gegevens verkregen uit het interviewen van een bollenteler in Noordwijk. Nadere invulling vindt plaats in hoofdstuk 3.



Figuur 2.1 Schematische weergave van het productieproces in de bloembollenteelt.

Grondbehandeling

De grond moet ten behoeve van de teelt van bollen voldoende los zijn, vandaar dat voor het planten een grondbewerking plaatsvindt. Een bemesting met dierlijke mest dient vooral voor het verhogen van het humusgehalte op zandgronden. Hierbij is dan tevens, afhankelijk van het mesttype, een belangrijke fosfaattoevoer gerealiseerd. Het tijdstip van grondbewerking en toedienen van dierlijke mest hangt af van het tijdstip van planten. Dit tijdstip varieert, afhankelijk van de soort bloembol en de teeltwijze, van het najaar tot in juni/juli. De gebruiksnormen voor fosfaat beperken het gebruik van dierlijke mest echter aanzienlijk. Uitgekiende combinaties van stalmest, GFT-compost en veen lijken echter het organisch stofgehalte te kunnen verhogen (vgl. Boland & Buys, 1997), zonder de gebruiksnormen te overschrijden.

Een eventuele grondontsmetting tegen aaltjes en schimmelziekten vindt in het algemeen plaats in de nazomer. Deze grondontsmetting kan chemisch zijn, maar mag dan alleen na schriftelijke toestemming van de Plantenziektenkundige Dienst en in de periode 1997 tot en met 2000 eenmaal, daarna eens per vijf jaar worden toegepast. Ook inundatie kan worden toegepast. Stomen is ook een alternatief; het wordt echter nauwelijks toegepast, voornamelijk

vanwege de hoge kosten van het energieverbruik (Schaft *et al.*, 1995); daarom wordt stomen in deze studie niet meegenomen.

In vrijwel alle gevallen vindt in januari een bespuiting plaats tegen onkruid.

Winterdek
Wanneer de bollen voor de winter worden geplant worden ze afgedekt met stro om vorstschade, verstuiving en verslemping te voorkomen. Het stro wordt voor opkomst verhakseld en door de grond verwerkt, of bij een dik strodek verwijderd. Het weer in de winter bepaalt mede in hoeverre het stro al is afgebroken. Indien nodig wordt later in het seizoen tegen graanopslag gespoten.

Gewasbehandeling
Tijdens de groeifase wordt bemest met kunstmest. Deze bemesting wordt over het groeiseizoen verdeeld.

Onkruidbestrijding vindt zowel voor opkomst plaats als tijdens de groei. Tegen ziekten en plagen wordt regelmatig preventief of curatief gespoten. De beregening verschilt regionaal sterk. In de bollenstreek wordt bijvoorbeeld nauwelijks beregend. In andere gebieden is beregening niet alleen nodig aan het begin van het groeiseizoen (maart - mei), als de bollen nog niet voldoende diep zijn geworteld, maar wordt ook later in het groeiseizoen, in drogere periodes (mei - augustus). Beregening dient ook voor het beschikbaar maken van stikstof-kunstmest. Het koppen van de bollen verhoogt de opbrengst en voorkomt ziekten. Het koppen leidt tevens tot organisch afval, wat bij voorkeur op het bedrijf zelf wordt gecomposteerd.

Oogsten
Afhankelijk van het tijdstip van bloei (voorjaar- zomerbloeiers) worden de bollen in de zomer of in het najaar geoogst. Na het rooien worden de bollen zo nodig schoongespoeld (vooral op kleigrond noodzakelijk), waarna ze worden gedroogd, gepeld en gesorteerd. Het gedeelte van de bollen wat hierna wordt verkocht is het leverbaar product

Levering
Ook de leverbare bollen kunnen nog tal van behandelingen ondergaan. Deze behandelingen hangen echter sterk af van het tijdstip waarop de bollen worden afgenomen. Ze kunnen zowel bij de bollenteler als bij de afnemer plaatsvinden. Daarom worden deze behandelingen voor deze studie niet meegenomen en eindigt het te onderzoeken proces dus bij het leverbaar product.

Plantgoed behandelen
De bollen bestemd als plantgoed worden ontsmet, bij narcis gelijktijdig met een warmwaterbehandeling in formaline. Deze behandeling vindt plaats tijdens de bewaarperiode of vlak voor het planten. De restanten worden tijdens het planten of op andere tijdstippen over het land verspreid.

De verdere behandeling van de leverbare bollen valt buiten de scope van deze studie, omdat deze behandeling sterk afhangt van het tijdstip van levering, en vaak ook bij afnemer of tussenhandel plaatsvindt.

Stuifbestrijding
Vooral op zandgronden is het tegengaan van verstuiven belangrijk. In de periode na de oogst en voordat de bollen de grond ingaan kan een tussengewas of groenbemester worden geteeld (bijv. bladramenas of gras). Wanneer gras wordt gebruikt, moet dit worden doodgespoten. Een alternatief voor drijfmest (niet meer toegestaan sinds 1995, behalve op Texel) is papiercellulose.

2.4 Koppeling van de aandachtsvelden aan de milieu-effecten

De verschillende ingrepen uit de procesboom zullen vervolgens op het niveau van de aandachtsvelden met behulp van een LCA worden geanalyseerd. In tabel 2.5 wordt aangegeven aan welke milieu-effecten de verschillende ingrepen bijdragen.

Tabel 2.5 Relatie tussen de geïnventariseerde stromen en de milieu-effecten.

	MILIEU-EFFECT								
AANDACHTSVELD	abiotische uitputting	ecotox aqua	ver-zuring	ver-mesting	aantasting ozonlaag	broeikas effect	fotoch. oxid.	stank	ecotox mbp
Gewasbescherming									
gewasbescherming smiddelen									XXX
Meststoffen									
kunstmest									
productie	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	
stikstof (kg)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	
fosfaat (kg)									
emissie mineralen				XXX					
stikstof (kg)				XXX					
fosfaat (kg)									
Reststoffen									
stro (ton)				XXX					
cellulose (ton)				XXX					
verpakkingen (kg)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	
Energie									
gas (m^3)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	
elektriciteit (kWh)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	
diesel (l)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	
vervoer (km)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	

Gewasbeschermingsmiddelen
Uit tabel 2.5 blijkt ten eerste de afwijkende positie van de gewasbeschermingsmiddelen. Omdat deze niet met behulp van een LCA zijn berekend, maar hier gebruik is gemaakt van de milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen, vindt de score plaats op milieubelastingspunten, en niet op de overige milieuthema's. Voor de praktijk van dit onderzoek betekent dit dat de grondstoffen, het productieproces, en het transport van gewasbeschermingsmiddelen buiten beschouwing zijn gebleven. Omgekeerd scoren de overige thema's niet voor milieubelastingspunten. De ecotoxiciteit aquatisch, zoals genoemd in de tabel is de

ecotoxiciteit die het gevolg is van alle processen, *behalve* het gebruik van bestrijdingsmiddelen.

Meststoffen
Voor de productie en het gebruik van kunstmest zijn er ten behoeve van het uitvoeren van de LCA data beschikbaar (bron: ETH, 1993). Deze data hebben betrekking op de emissies bij de winning van grondstoffen en de productie van de kunstmest, en op de onttrekking van grondstoffen.

Dierlijke mest wordt gezien als een afvalproduct van een andere sector wat door gebruik in de bollenteelt een nuttige bestemming krijgt. Om deze reden worden de milieubelastende aspecten van de "productie" van dierlijke mest niet meegenomen. Wel is rekening gehouden met het vervoer van dierlijke meststoffen. Tevens wordt de emissie van mineralen die het gevolg is van het gebruik van dierlijke mest, in combinatie met de andere meststoffen, meegenomen.

Mineralen worden ook aangevoerd met stro en papier-cellulose. Ook dit aspect is meegenomen evenals het vervoer van stro en cellulose

Reststoffen
De reststoffen vormen een zeer diverse groep (zie hoofdstuk 3). Ten behoeve van de LCA zijn alleen data beschikbaar voor het verbranden van huisvuil. Dit aspect is meegenomen voor de verpakkingen. Voor de overige reststoffen wordt in hoofdstuk 3 aangegeven waarom ze niet worden meegenomen; dit kan betrekking hebben op het ontbreken van betrouwbare data, maar ook wordt soms aangenomen, zoals in het geval van gewas afval, dat geen milieu-effecten optreden.

Energie
Voor het energieverbruik zijn de effecten van het gebruik van elektriciteit, gas en diesel meegenomen, inclusief de milieu-effecten van de productie of het opwekken van energie.

3. INVENTARISATIE IN- EN UITGAANDE STROMEN 1996 EN 2000

In § 3.1 wordt de procesboom zoveel mogelijk gespecificeerd en ingevuld, voor wat betreft de in- en uitgaande stromen voor de situatie in 1996. In § 3.2 worden de taakstellingen uit het Convenant beschreven inclusief hun effecten op de in- en uitgaande stromen. Beide paragrafen eindigen met samenvattend overzicht in de vorm van een tabel, waarin geaggregeerd wordt weergegeven wat de in- en uitgaande stromen zijn. Deze tabellen vormen de basis voor de verder analyse en beoordeling in Hoofdstuk 4.

3.1 DE SITUATIE IN 1996

In deze paragraaf worden de in- en uitgaande stromen voor de drie onderzochte teelttypen zoveel mogelijk ingevuld voor de situatie in 1996. In § 3.1.1 worden de stromen per stap in de productieketen voor de verschillende teelttypen voor 1996 ingevuld. In § 3.1.2 wordt aangegeven hoe de diverse gegevens weer zijn geaggregeerd naar de verschillende milieuthema's en wordt een samenvattende tabel gegeven. In bijlage 3.1 staan voor de drie onderscheiden teelttypen per teelt de getallen voor 1996, zoals die volgen uit de gegevens in de onderstaande paragrafen. Deze getallen vormen de basis voor de geaggregeerde tabellen in § 3.1.2.

3.1.1 Specificatie van de in- en uitgaande stromen per stap

In deze paragraaf worden in- en uitgaande stromen van gewasbeschermingsmiddelen, meststoffen, reststoffen en energie geïnventariseerd voor de drie onderzochte teelttypen. De herkomst van deze gegevens is aangegeven daar waar het specifieke bronnen betreft. Een belangrijke bron wordt gevormd door het LBO (m.n. een interview met J. van Aartrijk, A. Koster en A. Peeters). Daarnaast heeft er een interview plaatsgevonden met M. Zandwijk, bollenteler te Noordwijk. Waar geen gegevens beschikbaar waren, is gebruik gemaakt van de Kwantitatieve Informatie 1992 (IKC-AT, 1994). Voor de afvalstoffen is vooral gebruik gemaakt van Stoop (1992). Onderstaand wordt per paragraaf een stap in het productieproces besproken.

3.1.1.1 Grondbewerking

De belangrijkste activiteiten voor wat betreft de milieubelasting van de grondbewerkingen, voorafgaand aan het planten, zijn de grondontsmetting en de bemesting. Daarnaast is het doodspuiten van gras als voorteelt of tussengewas een belangrijke activiteit.

Grondontsmetting

Voor de grondontsmetting zijn op dit moment twee methoden in gebruik: chemische grondontsmetting en inundatie.

Chemische grondontsmetting
Slechts een beperkt aantal middelen is toegelaten in de vorm van fumigantia: dichloorpropeen

en metam-natrium (DLV, 1997). Bovendien mogen die op dit moment nog slechts één keer per vier jaar en op recept van de PD worden toegepast. In de praktijk wordt, volgens opgave van het LBO, in 1996 voornamelijk dichloorpropeen gebruikt. Het gaat hierbij om relatief hoge doses, die - vooral bij toepassing in het najaar en bij lagere organische stof gehalten van de bodem volgens berekeningen (CLM-milieumeetlat) - tot een grote belasting van het grondwater kunnen leiden. Aangenomen is dat in de praktijk de toepassing vooral in het zomerhalfjaar plaatsvindt. Hiernaast moet rekening worden gehouden met het feit dat grondontsmetting niet elk jaar plaatsvindt. Ook granulaten (vnl. aldicarb) worden gebruikt. Voor het planten wordt verder vrijwel altijd een behandeling tegen schimmelziekten toegepast, bijvoorbeeld met metalaxyl of tolclofos-methyl.

Aangezien natte grondontsmetting op dit moment eens in de vier jaar plaats mag vinden is de bijdrage dus maximaal 25%, gezien op het niveau van de regio waarin ontsmetting wordt toegepast. Volgens gegevens van het CBS over 1995 (CBS, 1997) bedraagt de grondontsmetting met fumigantia ca. 16% van het totale oppervlakte bloembollen. Voor deze studie is, op advies van het LBO, uitgegaan van een grondontsmetting met dichloorpropeen op 10% van de permanente bollenbedrijven op de zandgronden in 1996.

Inundatie
Inundatie als grondontsmetting houdt in dat het perceel minimaal 6 weken onder water wordt gezet, in de periode juli-augustus (i.v.m. met een minimum bodemtemperatuur van 17°C). Voorwaarden voor een geslaagde inundatie zijn verder: een vlak perceel, een geschikt profiel en een goede watervoorziening. Inundatie bestrijdt een aantal aaltjes, schimmels en onkruiden (Weel, 1996). Inundatie vindt voornamelijk in Noord-Holland plaats. De oppervlakte die geïnundeerd wordt bedraagt naar schatting van het LBO ca. 300 ha (in roulatie). Dit is ca. 2,5% van het areaal bollen in Noord-Holland. In Zuid-Holland wordt inundatie weinig of niet toegepast. De uitspoeling van bestrijdingsmiddelen lijkt niet significant gewijzigd ten opzichte van niet geïnundeerde percelen.

Inundatie speelt (nog) een ondergeschikte rol in vergelijking met de chemische grondontsmetting. Gezien het ontbreken van aanwijzingen voor het optreden van negatieve milieu-effecten wordt de inundatie niet bij de beoordeling van de effecten van de bloembollenteelt betrokken.

Bemesting

Het gebruik van dierlijke mest, vooral van belang voor een verbetering van de bodemstructuur, kan tot grote overschotten van stikstof en fosfaat aanleiding geven (Meijles & Marcelis, 1990; Weel *et al.*, 1995). De samenstelling van vaste rundvee mest is gemiddeld 5,5 kg stikstof per ton en 3,9 kg fosfaat. Voor de zandgronden is voor 1996 uitgegaan van een rundveemestgift van 20 ton/ha. Bij de bovengenoemde samenstelling komt dit neer op gemiddeld 110 kg stikstof en 78 kg fosfaat per ha. Voor Flevoland en voor de reizende teelt van lelies wordt er van uitgegaan dat er geen dierlijke mest ten behoeve van de teelt van bollen wordt gegeven.

De emissie van ammoniak naar de lucht is waarschijnlijk beperkt, omdat drijfmest als antistuifdek niet meer wordt gebruikt (Besluit Gebruik Dierlijke Meststoffen). De emissies van stikstof en fosfaat naar het oppervlaktewater vanuit de bloembollenteelt zijn niet exact be-

kend. Wel worden in het oppervlaktewater in de bollenstreek hoge gehalten aangetroffen, en het is zeer waarschijnlijk dat ook de bollenteelt hieraan bijdraagt. Voor de onderhavige studie is een schatting gemaakt van de aanvoer/ha van stikstof en fosfaat in kg/ha met de organische mest. Deze aanvoer is vervolgens opgeteld bij de aanvoer uit andere bronnen (zie bij gewasbehandeling).

Weinig organische stof geeft de bodem minder weerstand tegen ziekten en dus kan een grotere behoefte ontstaan aan bestrijding (grondontsmetting) (Boland & Buys, 1997). Alternatieven ter verhoging van het organische stof-gehalte zijn ontwikkeld en worden toegepast, zoals groenbemesters als tussengewas, het gebruik van veen en het gebruik van GFT-compost. Vooral het laatstgenoemde alternatief wordt gebruikt. Onderzoek naar geschikte alternatieven is in uitvoering (Voortgangsrapportage, 1997) en er zijn twee demonstratie-projecten aangelegd met mineraalarme organische stof-bronnen, zoals de toepassing van veen in de bollenteelt. Gelet op de onzekerheden in de samenstelling van GFT-compost en de onbekendheid van de omvang van het gebruik is dit aspect niet meegenomen voor een verdere analyse van de effecten in deze studie.

Bij de analyse van de milieu-effecten van de bloembollenteelt is ook het transport van de dierlijke mest betrokken, en hierbij is uitgegaan van een vervoer over gemiddeld 50 km.

Doodspuiten gras

Met name bij de reizende bollenkraam, waar dit plaatsvindt in afwisseling met grasland, moet het grasland eerst worden doodgespoten. Ook zonder afwisseling met bollenteelt wordt het grasland vernieuwd. Echter, bij een reizende bollenkraam vindt deze vernieuwing frequenter plaats. De effecten van deze hogere frequentie moeten aan de bollenteelt worden toegeschreven. Het doodspuiten gebeurt met glyfosaat (ca. 2 l/ha). Het gebruik van glyfosaat geeft in de milieumeetlat geen milieubelastingspunten. Om deze pragmatische reden (het doodspuiten telt niet mee bij de milieubelastingspunten) is het bovenstaande niet verder uitgewerkt.

Ook als gras als tussengewas wordt gebruikt moet dit worden doodgespoten (in alle teelttypen). Bij het gebruik van andere gewassen als tussengewas, bijvoorbeeld bladrammenas, is doodspuiten in het algemeen niet noodzakelijk, en wordt het gewas ondergeploegd.

Aangenomen is dat in alle gevallen voor opkomst een bespuiting plaatsvindt met glyfosaat of paraquat (zie bij § 3.2.1.2).

3.1.1.2 Winterdek/vorstbestrijding

Voor het winterdek wordt in het algemeen gebruik gemaakt van een strodek. Dit stro wordt van buiten het bedrijf aangevoerd, maar wordt vervolgens in het algemeen op het bedrijf verwerkt. In het geval van een dunner strodek, wat bovendien ook al gedeeltelijk is afgebroken in de winterperiode, wordt dit vaak verhakseld en blijft op het perceel; in het geval van veel materiaal wordt dit op het bedrijf gecomposteerd. De aanvoer wordt uitgedrukt in kg stro. De hoeveelheden zijn gebaseerd op gegevens uit Stoop (1992). Met het stro worden ook nutriënten aangevoerd. Er wordt aangenomen dat deze nutriënten vroeg of laat op het perceel

terecht zullen komen. Deze aanvoer is - gebaseerd op data van het proefbedrijf De Noord - 5,0 kg stikstof en 1,7 kg fosfaat per ton stro (schr. med. mw. Peeters, LBO; *cf.* DLV-bloembollen in: van den Berg, 1993). Daarom wordt de aanvoer tevens in kg stikstof en fosfaat weergegeven.

In vrijwel alle gevallen wordt er in januari (voor opkomst) een bespuiting met glyfosaat of paraquat uitgevoerd. Zo nodig wordt graanopslag (later, in de zomer) bestreden met cycloxydim.

Bij de analyse van de milieu-effecten van de bloembollenteelt is ook het transport van het stro betrokken, en hierbij is uitgegaan van een vervoer over gemiddeld 50 km.

3.1.1.3 Gewasbehandeling

Gewasbescherming

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen wordt uitgedrukt in kg werkzame stof per hectare. Het gemiddeld gebruik van bestrijdingsmiddelen is geschat door deskundigen van het LBO. Voor de gebruikte middelen wordt verwezen naar de tabellen per teelt. De effecten van het gebruik worden beoordeeld met behulp van de milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen van het CLM (zie Hoofdstuk 2). Hiermee wordt beoordeeld op de aspecten grondwater, bodemleven en waterleven (via drift).

Voor wat betreft de verpakkingen van bestrijdingsmiddelen geldt dat deze, mits gespoeld, tegen betaling als bedrijfsafval kunnen worden ingeleverd. Een klein deel moet worden ingeleverd als chemisch afval, en kan kosteloos kunnen worden ingeleverd (door de Nefyto betaald) bij de KCA depots (Convenant). De hoeveelheid wordt geschat op 3,5 kg/ha. Aangenomen is dat het aandeel chemisch afval 10% is (Convenant), en van het overige gedeelte de brandbare fractie (84%) wordt verbrand. Vanwege het hoge gebruik in kilo's in de reizende bollenteelt van lelies, is aangenomen dat hier een dubbele hoeveelheid verpakkingen wordt gebruikt.

Bemesting

Tijdens de groeifase wordt kunstmest gegeven. Ook dit draagt bij aan uitspoeling van zowel stikstof als fosfaat met het drainwater (van Aartrijk *et al.*, 1995). De kunstmestgift en de emissie wordt aangegeven als kg fosfaat en kg stikstof per ha. Met het verminderen van de gift van dierlijke mest zal, met name op zandgronden, de uiteindelijke behoefte aan het toedienen van fosfaatkunstmest wellicht toenemen.

Gegevens op het niveau van de afzonderlijke teelten zijn niet beschikbaar. Daarom is gezocht naar gegevens in de literatuur, zoals de Kwantitatieve Informatie 1992 (IKC, 1994) en de bemestingsadviesbasis (IKC, 1994). Op regionaal niveau zijn deze cijfers vergeleken met de cijfers over 1996 van het Landbouwschap, zoals weergegeven in de Voorgangsrapportage 1996-1997. In het algemeen blijkt dat de werkelijke gift hoger ligt dan weergegeven in de Kwantitatieve Informatie. Voor dit onderzoek is uitgegaan van de gegevens van het Land-

bouwschap 1996, zoals weergegeven in de voortgangsrapportage 1996-1997. De gegevens uit het KWIN en de bemestingsadviesbasis zijn gebruikt om verder te differentiëren tussen gebieden en gewassen.

Voor de fosfaattoestand van de bodem wordt het Pw-getal gebruikt. Het Pw-getal is een maat voor het fosfaatgehalte van de bodem (in mg fosfaat per liter grond). Uit landbouwkundig oogpunt geldt een streeftraject voor het Pw-getal van 25-45. Van de bloembollenpercelen heeft 37% een Pw-getal onder dit streeftraject, 35% binnen dit streeftraject en 28% ligt erboven (Voortgangsrapportage 1996-1997). Voor percelen met een Pw-getal boven de 45 is geen extra fosfaatgift met kunstmest nodig. Op zandgronden met permanente bollenteelt wordt voor de fosfaatafvoer met het gewas per jaar 50 kg fosfaat/ha aangehouden (IKC, 1994). Met de organische bemesting wordt op de permanente bedrijven gemiddeld al 78 kg/ha*j aangevoerd. Uit de gegevens van het Landbouwschap (Voortgangsrapportage, 1997) blijkt echter dat hiernaast op regionaal niveau nog een aanvulling met fosfaatkunstmest plaatsvindt van ca. 50 kg fosfaat/ha. Daarom is aangenomen dat bij de bollen op de permanente bedrijven een gift van 50 kg fosfaat uit kunstmest wordt toegediend.

Voor de reizende teelt van lelies (op graslanden) is aangenomen dat er geen extra fosfaat bemesting ten behoeve van de eenjarige teelt van bollen plaatsvindt, omdat de bodem door het gebruik als grasland reeds genoeg fosfaat bevat (mond. med. Vollebregt en van Aartrijk). Wel wordt rekening gehouden met een gift van stikstof via kunstmest.

Voor Flevoland wordt er, zoals eerder aangegeven, van uitgegaan dat hier geen dierlijke mestgift plaatsvindt. Wel is hier rekening gehouden met een fosfaatgift met kunstmest; volgens de Voortgangsrapportage 1996-1997 is de fosfaatgift met kunstmest op de kleigronden in Noord-Holland ca. 50 kg/ha*j. Aangenomen is dat er in Flevoland een vergelijkbare gift plaatsvindt. De bemestingsadviesbasis geeft hieromtrent geen nadere informatie.

Voor fosfaat zijn er geen aanwijzingen gevonden dat er verschillen bestaan tussen de bolgewassen. Het overschot fosfaat wordt berekend door de afvoer met het gewas van de aanvoer af te trekken. Voor de afvoer met het gewas wordt uitgegaan van de cijfers zoals genoemd door Landman (1994).

Voor stikstof is er van uitgegaan dat er in de permanente bollenteelt, naast de stikstofgift uit de dierlijke mest nog een kunstmestgift plaatsvindt van ca. 140 kg/ha*j. Daarbij is een differentiatie gemaakt tussen de gewassen op basis van de bemestingsadviesbasis, narcis en iris 100 kg N/ha*j, lelie 125 kg N/ha*j, tulp en hyacint 150 kg N/ha*j en gladiool 175 kg N/ha*j. Voor de bijzondere bolgewassen wordt een gift van 125 kg N/ha*j gehanteerd.

Voor de reizende teelt van lelies wordt van eenzelfde bemesting met kunstmest uitgegaan; voor de teelt in Flevoland wordt weer uitgegaan van het achterwege laten van een dierlijke bemesting, maar van een stikstof-gift uit kunstmest van ca. 160 kg/ha*j. Verdeeld over de gewassen komt dit neer op lelie: 135 kg N/ha, tulp 160 kg N/ha en gladiool 185 kg N/ha.

Er zijn uit een beperkt aantal case studies - twee lokaties in Zuid-Holland, twee profielen per lokatie - nutriëntenbalansen beschikbaar (van Aartrijk *et al.*, 1995). Volgens Groenedijk (DLO, mond. med.) geven deze balansen voor stikstof een representatief beeld voor de bollenstreek. Het verhoudingsgetal tussen overschot (=aanvoer-opname) en afvoer is hier

overgenomen, te weten 60% van het overschot. Hierbij is de aanvoer via de atmosfeer en de vastlegging in de bodem in principe ook meegenomen. Bij gebrek aan gegevens is eenzelfde getal aangehouden voor de overige gebieden. De berekening is dus op de volgende wijze uitgevoerd. De totale hoeveelheid aangevoerde stikstof (kunstmest+organische mest+stro) is als uitgangspunt genomen. Hiervan is (per gewas gedifferentieerd) de opname door het gewas afgetrokken. Nadat op deze wijze het overschot is berekend, is aangenomen dat hiervan 60% tot afvoer (emissie) komt.

Voor fosfaat is de situatie complexer. Als de bodem reeds zeer veel fosfaat bevat - door bemesting in het verleden - speelt nalevering van fosfaat een belangrijke rol. Tegelijkertijd wordt er ook vers toegediend fosfaat vastgelegd in de bodem. Daarnaast kan kwel een belangrijke rol spelen. Dit maakt dat er vaak een onduidelijke relatie bestaat tussen de actuele fosfaatgift en de fosfaatbelasting van het oppervlaktewater. Volgens Groenendijk (mond. med.) geven de balansen van de twee eerder genoemde lokaties voor fosfaat dan ook een minder representatief beeld. Modelberekeningen van het voortzetten van de bemesting van 1987 voorspellen dat op termijn van 50 jaar 60% tot 90% van het overschot zal uitspoelen. Aangezien er ten opzichte van 1987 inmiddels reeds een aanzienlijk vermindering in de mestgift is opgetreden (m.n. door het niet meer toepassen van drijfmest), wordt er voor de bemesting van 1996 van uitgegaan dat 50% van het overschot uitspoelt. Daarnaast blijkt uit modelberekeningen (van Aartrijk *et al.*, 1995), dat zelfs bij een minimale bemesting na 50 jaar nog 10 kg fosfaat per ha beschikbaar komt door uitspoeling van in het verleden opgehoopt fosfaat. Daarom wordt deze 10 kg opgeteld bij de berekende afvoer.

Het gebruik van kunstmest geeft aanleiding tot reststoffen in de vorm van verpakkingsmateriaal. Voor de hoeveelheid verpakkingsmateriaal wordt één getal genoemd, te weten 4,4 kg/ha (Convenant). Aangezien er verschillen zijn in gebruik van kunstmest tussen de verschillende gebieden, is hier een onderscheidt gemaakt tussen de reizende bollenteelt en de teelt op de overige gronden: voor de zandgronden en de teelt in Flevoland is 4,4 kg/ha gehanteerd, voor de reizende teelt de helft, 2,2 kg.

Sproeien en beregenen

Het watergebruik wordt uitgedrukt in m^3/ha. Voor tulp en lelie wordt uitgegaan van gemiddeld 400 m^3 per ha (range: 0-800 m^3). Voor de reizende teelt van lelies op humusrijke zandgronden wordt uitgegaan van 2000 m^3 (range 0-3000 m^3). Van belang zijn de emissies via drainage en afspoeling. Gegevens voor het maken van enigszins nauwkeurige schattingen van deze emissies zijn echter niet beschikbaar. Daarom wordt deze route in deze studie niet in beschouwing genomen. Beregening leidt tot verschillen in dieselgebruik bij de verschillende teelten. Het dieselgebruik t.g.v. beregening zal niet afzonderlijk worden meegenomen, maar als deel van het totale diesel gebruik. Voor lelie en gladiool wordt uitgegaan van 972 kg diesel per ha per jaar, en voor de overige teelten van 423 kg/ha/j dieselolie (Elderman *et al.*, 1994).

Peilbeheersing

De bollenstreek bestaat uit zandgrond. De bollenvelden zijn ontstaan door het afgraven van duinzand. In die zin is er historisch gezien eerder sprake van vernatting dan van verdroging.

De zandgronden en de constante druk van kwelwater uit de duinen met een goede kwaliteit zorgen ervoor dat de watervoorziening geen probleem is. Een nauwkeurige waterbeheersing is van groot belang voor de groei van gewassen. Een grondwaterstand van 60-70 cm onder maaiveld is voldoende in het groeiseizoen (vgl. Boland & Buys, 1997). Dit onderwerp komt in het kader van deze studie verder niet aan bod.

Brandstofverbruik

Het brandstofverbruik (diesel) wordt meegenomen en gedifferentieerd voor de verschillende teelten (zie bij beregening). Het brandstofgebruik wordt dus niet gespecificeerd voor de verschillende stappen in het proces, omdat deze gegevens niet beschikbaar zijn.

3.1.1.4 Oogsten

Rooien

Het gebruik van diesel voor het rooien wordt meegenomen in het totale dieselgebruik op het bedrijf, zie bij beregening. Uit een notitie van de Werkgroep Reststoffen (1993) blijkt dat per ha/jaar tevens 13,1 l afgewerkte olie ontstaat en dat 1 oliefilter, 0,1 accu en 0,6 kg poetsdoeken worden verbruikt, alles voor het onderhoud van de landbouwmechanisatie. Voor deze en andere reststoffen geldt dat zij voor een belangrijk gedeelte worden hergebruikt. In dit geval tellen ze niet mee in een LCA. Voor het overige zijn er in het kader van een LCA geen gegevens beschikbaar waarmee de reststoffen verder beoordeeld kunnen worden. Gewasresten, ook ten gevolge van het koppen van de bollen, worden meegenomen en uitgedrukt in kg organisch materiaal. Voor deze studie wordt er van uitgegaan dat het overgrote deel van het organisch materiaal op het eigen bedrijf blijft, waar het al dan niet wordt gecomposteerd.

Spoelen

Een gedeelte van de bollen wordt na het oogsten schoongespoeld. De grond aan de bollen kan residuen van bestrijdingsmiddelen bevatten, die deels in het spoelwater en deels in het spoelslib terechtkomen. Het spoelwater en het slib worden opgevangen in ondiepe bassins omringd door een aarden wal of in bassins uitgegraven in de bodem (Beltman & Boesten, 1996). Op dit moment wordt onderzocht hoe uitspoeling het best kan worden voorkomen. Ten aanzien van spoelgrond is afgesproken dat dit terug gaat naar het bollenperceel van herkomst, indien dit niet mogelijk is naar een ander bloembollenperceel, zijnde een perceel waarop gedurende de laatste twee jaar ten minste eenmaal bollen zijn geteeld. In 1996 worden lelies, gladiolen en 50% van de tulpen gespoeld, met een hoeveelheid van ca. 10 m^3 spoelwater per uur. Bij 80% van de bedrijven komt er naspoelwater vrij. Dit naspoelwater komt in het algemeen in hetzelfde bassin terecht als het spoelwater. Op een gegeven moment kunnen er emissies optreden. Over de samenstelling en de hoeveelheid van deze emissies is onvoldoende bekend om het in deze studie te kunnen betrekken.

Drogen

Wanneer bollen worden gedroogd speelt het energieverbruik een rol, uit te drukken in m^3 aardgas en/of kWh elektriciteit (bron: Kwantitatieve Informatie 1992 (IKC, 1994).

Pellen

Bij het pellen komt organisch afval vrij, dat schoon is of nog restanten bestrijdingsmiddelen bevat. Composteren is een goede oplossing (Stoop, 1992). Tijdens het composteren verdwijnen de meeste bestrijdingsmiddelresiduen door afbraak. Lokaal kan echter uitspoeling van mineralen met het percolaatwater (water dat door de composthoop heen siepelt) optreden (Wondergem, 1995). Er wordt van uitgegaan dat het organisch afval vroeg of laat weer op het perceel terechtkomt. Dit leidt tot een gift van stikstof en fosfaat aan het perceel. Aangezien dit materiaal ook van het perceel afkomstig is, leidt dit niet tot een extra belasting. De samenstelling van compost is nogal variabel en afhankelijk van het uitgangsmateriaal. De samenstelling wordt geschat op 1,4 kg stikstof/ton en 0,8 kg fosfaat/ton (*cf.* Stoop, 1992) en het gewicht bedraagt ca. 400 kg/m^3 (DLV, 1997). De hoeveelheden organisch afval per ha zijn afgeleid van Stoop (1992) en DLV (1997). Bij de getallen van DLV is ook het stro-afval betrokken. In de tabellen per teelt wordt stro apart meegenomen. Echt composteren vindt echter nog maar op zeer beperkte schaal plaats (mond. med. van Aartrijk, LBO).

Sorteren

Er zijn geen aanwijzingen gevonden die erop duiden dat het sorteren van bollen tot substantiele emissies aanleiding geeft. Uitgesorteerde bollen worden gecomposteerd.

3.1.1.5 Plantgoed behandelen

Ontsmetting

Plantgoed wordt altijd ontsmet. Bolontsmetting vindt in het algemeen plaats vlak voor het planten met zoveel mogelijk van de middelen op de bollen, hetgeen tot emissies aanleiding kan geven. Voor de belasting van grondwater en bodemleven die als gevolg van ontsmetting kan optreden, is er van uitgegaan dat het middel geheel over het perceel wordt verspreid. Deze aanname geeft een overschatting van het berekende risico, aangezien een (onbekend) deel van de middelen aan de bol gehecht blijft. Bij het ontsmetten worden vooral captan, prochloraz en carbendazim gebruikt, meestal in combinatie. Tijdens het ontsmetten kan ook emissie optreden vanuit de bedrijfsgebouwen (van Aartrijk *et al.*, 1995). Schattingen wijzen erop dat deze route een aanzienlijke bijdrage kan leveren. In de MJP-G Emissie evaluatie 1995 wordt de route geschat op 1 à 2% van de dosering, volgens mond. med. van Van Aartrijk is deze schatting niet onrealistisch. Voor 1996 wordt daarom dit percentage genomen voor de emissie naar oppervlaktewater van bolontsmettingsmiddelen. Dompelbadrestanten worden over het land verspreid (200-300 l). Ook hierbij kunnen weer emissies optreden. Ontsmetting betreft ook de warm-waterbehandeling met formaline. De milieu-effecten van formaline zijn slecht bekend. Gezien de grote hoeveelheden die worden gebruikt kunnen effecten, met name door

verdamping, niet worden uitgesloten. Ontsmetting kan ook plaatsvinden tijdens de bewaarfase na de warm waterbehandeling.

Bewaren

Afhankelijk van de bewaartemperatuur en de buitentemperatuur zal moeten worden gekoeld of verwarmd. Bij het bewaren speelt dus het energieverbruik een belangrijke rol (Meijles & Marcelis, 1990). De verschillen in bewaartemperatuur tussen de verschillende bollensoorten zijn groot. Voor deze studie worden alleen de milieu-effecten van het bewaren van het plantgoed meegenomen.

Ruimtebehandeling

Ruimtebehandeling wordt vrij algemeen toegepast voor het bestrijden van insecten in de bewaarruimte. Voor de beoordeling is uitgegaan van een drift uit de betreffende ruimte van 0,1%, zoals gebruikelijk bij kasteelten. Dit percentage is vervolgens als basis genomen voor de dosis die aanleiding zou kunnen geven voor een belasting van grondwater, bodemleven en oppervlaktewater.

3.1.1.6 Stuifbestrijding

Stuifbestrijding is nodig bij voorjaarsbloeiers na het rooien en bij najaarsbloeiers (m.n. lelie) na het planten. Tegenwoordig, nu het toepassen van drijfmest als stuifbestrijder niet meer is toegestaan, met uitzondering van Texel, wordt voor de stuifbestrijding na het oogsten vaak een groenbemester of een tussengewas toegepast. Andere veel gebruikte methoden zijn het toepassen van stro, GFT-compost en cellulose. Er wordt van uitgegaan dat stuifbestrijding alleen noodzakelijk is op de permanente bollenbedrijven. In Flevoland is stuifbestrijding niet nodig en in de reizende teelt van lelies wordt er van uitgegaan dat hier na de oogst inzaai van gras plaatsvindt. Dit betekent dat bij de permanente teelt rekening wordt gehouden met stuifbestrijding. Bij lelie wordt hiertoe aangenomen dat papier-cellulose wordt gebruikt. Papier-cellulose bevat 1,8 kg stikstof en 0,4 kg fosfaat per ton (van den Berg, 1993).

Bij de analyse van de milieu-effecten van de bloembollenteelt is ook het transport van stro en papier-cellulose betrokken, waarbij is uitgegaan van een vervoer over gemiddeld 50 km.

3.1.2 Aggregatie van de gegevens naar aandachtsveld

Nadat in § 3.1.1 de stromen per stap in het productieproces zijn geïnventariseerd, moeten ze, voor de verder verwerking, worden geaggregeerd naar het niveau van de verschillende aandachtsvelden.

Onderstaand wordt aangegeven hoe deze aggregatie heeft plaatsgevonden. Tevens worden de keuzen en aannamen die in § 3.1.1 zijn gemaakt nog eens samengevat weergegeven.

Gewasbeschermingsmiddelen

Gebruik
In tabel 3.1 staat het gebruik van bestrijdingsmiddelen in kg werkzame stof (w.s.) per hectare in 1996 samengevat weergegeven.

Tabel 3.1 Bestrijdingsmiddelengebruik in 1996 (voorlopige cijfers, bron: Voorgangsrapportage, 1997).

middelengroep	kg w.s./ha
grondontsmetting	30
herbiciden	12
insecticiden	2
fungiciden	25
overige middelen	9
totaal	77

Dit gebruik is goed in overeenstemming met het gebruik wat voor deze studie is aangenomen, op basis van schattingen van het LBO. Voor (natte) grondontsmettingsmiddelen is voor deze studie een gebruik op 10% van de bedrijven op jaarbasis aangenomen.

In deze studie zijn alle bespuitingen, zoals aangegeven door het LBO, meegenomen (zie bijlage 3.1). Het doodspuiten van gras ten behoeve van de reizende teelt van lelies is niet meegenomen, enerzijds omdat niet duidelijk is in hoeverre deze bespuiting aan de bollenteelt moet worden toegerekend en anderzijds omdat de bespuiting met glyfosaat toch geen aanleiding geeft tot milieubelastingspunten.

Emissie
Er zijn vijf pakketten vastgesteld, die de drift in tot ongeveer 90% terugbrengen ten opzichte van 1984-1988. Er wordt van uitgegaan dat de driftreducerende maatregelen in 1996 nog niet zijn ingevoerd. Daarom wordt voor 1996 nog uitgegaan van het driftpercentage dat de CTB in 1996 hanteerde voor open teelten, te weten 5,4%.

Op basis van onderzoek (van Aartrijk *et al.*, 1995) en van sectorkennis bestaat het sterke vermoeden dat afspoeling en lozing vanaf het erf een belangrijke emissieroute naar oppervlaktewater vormen. Overigens is voor de waterbeheerder de piekbelasting ten gevolge van drift ook een belangrijke emissieroute. Niet geconcludeerd kan worden dat de vermindering van het gebruik ertoe heeft geleid dat de gewenste oppervlaktewaterkwaliteit is bereikt.

Een toets met acht middelen, die representatief worden geacht geeft aan dat in 1995 en 1996 zeven stoffen worden aangetroffen. In de Voortgangsrapportage wordt geconcludeerd dat er in 1996 ten opzichte van 1995 geen structurele verbetering van de waterkwaliteit uit de cijfers valt af te leiden. Een commissie van deskundigen heeft vier stoffen aangewezen als de belangrijkste aandachtsstoffen voor de bloembollensector: carbendazim, afbraakproducten van aldicarb, propoxur, en pirimifos-methyl. Gezamenlijk zijn deze stoffen verantwoordelijk voor 90% van het aantal overschrijdingen van de grenswaarde of MTR. Met name carbendazim

(bolontsmetting) vormt een probleem; carbendazim wordt vrijwel overal boven de norm aangetroffen. De verdenking rust hierbij op verontreiniging vanaf het erf. In deze studie is een emissie van 1,5 % van de dosis aangenomen.

Emissie naar bodem en grondwater bij gebruik op het perceel via drains lijkt een beperkte rol te spelen, wellicht met uitzondering van enkele zeer mobiele stoffen (van Aartrijk *et al.*, 1995). Dit wordt dan ook niet meegenomen in deze studie. Bij het spoelen van bollen kunnen wel emissies optreden (Beltman & Boesten, 1996). De samenstelling en hoeveelheid zijn echter te onduidelijk om de effecten van spoelen in deze studie mee te nemen.

Bij de ruimtebehandeling is er van uitgegaan dat er geen emissie optreden naar bodem en grondwater, maar wel, via drift en verdamping, naar oppervlaktewater. Hierbij is hetzelfde emissie percentage gehanteerd, wat ook bij de teelt onder glas wordt aangehouden, te weten 0,1 %.

Meststoffen

Gebruik
Tot nu toe werden voor de meststoffen alleen gebruiksnormen gehanteerd. Inmiddels wordt gewerkt aan de MINAS waarin wordt gesproken van aanvoer- verliesnormen. In 1995-1997 ligt de gebruiksnorm op 110 kg/ha fosfaat uit organische mest. Alle bedrijven voldoen aan deze norm. Het gemiddelde gebruik in 1996 is 108 kg/ha fosfaat (waarvan 46 kg/ha kunstmest) en 252 kg/ha stikstof (waarvan 140 kg/ha kunstmest) (Voortgangsrapportage, 1997). De fosfaatnormen lijken haalbaar uit landbouwkundig oogpunt als veenproducten mogen worden gebruikt om het organische stof gehalte van de bodem te verhogen.

Bij de hoeveelheden die voor deze studie zijn gehanteerd blijkt dat de hoeveelheid stikstof redelijk overeenkomt met de bovengenoemde getallen. De hoeveelheid aangevoerd fosfaat is echter aanzienlijk hoger, mede veroorzaakt doordat in deze studie ook de hoeveelheid fosfaat die met het stro wordt aangevoerd is meegenomen. Voor deze studie is uitgegaan van een dierlijke mestgift van 20 ton/ha bij de permanente teelt op zandgronden, aangevuld met kunstmestgiften (zie bijlage 3.1).

Emissie
In het Convenant is een bemestingsvrije zone van één meter afgesproken. Dit is verplicht door een verordening van het Landbouwschap (per 15 maart 1997 van kracht geworden). Daarnaast wordt dit ook nog geregeld in WVO-vergunningen. De WVO-vergunningen worden vanaf begin 1996 verleend. Voor 1996 wordt er echter van uitgegaan dat de emissiereductie nog niet effectief was. Voor het berekenen van de milieu-effecten van de bemesting is een schatting gemaakt van de aanvoer met mest en andere stoffen (stro). Hiervan is vervolgens de hoeveelheid die afgevoerd wordt met de geoogste bollen, afgetrokken. De hoeveelheid nutriënten in het organisch afval is buiten beschouwing gelaten, omdat wordt aangenomen dat dit òf op het perceel achterblijft, òf uiteindelijk weer op het perceel terugkomt, bijvoorbeeld na compostering. In hoeverre het nutriëntenoverschot tot een daadwerkelijke milieubelasting leidt, is zeer lastig te veralgemeniseren, omdat emissies sterk afhankelijk zijn van bijvoorbeeld de binding aan bodemdeeltjes, denitrificatie, kwel en wegzijging.

Daarom zijn er ten behoeve van deze studie aannamen gedaan. Voor stikstof is uitgegaan van een emissie van 60% van het overschot, ontstaan na het aftrekken van de opname van de aanvoer. Voor fosfaat is uitgegaan van een emissie van 50% van het overschot, aangevuld met 10 kg/ha nalevering van fosfaat.

Dat het realistisch is om emissies te veronderstellen blijkt onder meer uit het feit dat de normen voor oppervlaktewater in de meeste gevallen worden overschreden (fosfaat 0,15 mg/l en stikstof 2,2 mg/l). Alleen in de Noordoostpolder worden de fosfaatnormen minder frequent overschreden. RIZA heeft berekend dat de uitvoering van de Integrale Notitie Mest en Ammoniakbeleid landelijk onvoldoende resultaat oplevert; de fosfaat-norm lijkt zelfs op afzienbare termijn niet haalbaar, zelfs niet wanneer elke vorm van fosfaat-gift verder achterwege wordt gelaten (Boers *et al.*, 1996; *cf.* van Aartrijk *et al.*, 1995). Lokaal bestaan er echter wel degelijk mogelijkheden om de fosfaat emissies aanzienlijk te beperken en de norm te halen.

De nitraatnormen in het ondiepe grondwater (grenswaarde 50 mg/l, streefwaarde 25 mg/l) worden slechts een enkele maal overschreden, gebaseerd op 20 percelen in De Zuid en 20 in Noord-Holland. In de Voortgangsrapportage wordt geconcludeerd dat deze overschrijdingen geen probleem vormen in relatie tot de drinkwaternorm. Daarom worden effecten van nutrienten op het grondwater in deze studie niet meegenomen.

Reststoffen

Voor reststoffen bestaan er onder andere eisen ten aanzien van opslag en compostering en de inrichtingseisen te stellen aan spoelbassins. Er is geen actueel overzicht van de reststoffen beschikbaar. Wel bestaat er onderzoek naar emissie-routes bij composteren en spoelen. Van de gecontroleerde bedrijven voldoet 96% aan de voorschriften voor de opslag van bestrijdingsmiddelen. 90% voldoet inmiddels aan de voorschriften voor een vloeistofdichte voorziening bij dompelbaden. Voor zover het bestrijdingsmiddelen betreft wordt hier verwezen naar de paragraaf bestrijdingsmiddelen. Voor wat betreft meststoffen wordt deze route in deze studie niet meegenomen.

In de Voortgangsrapportage 1996-1997 wordt niet verder ingegaan op de reststoffen. Het Milieupraktijkplan geeft een groot aantal verplichte en vrijwillige maatregelen gericht op het terugdringen, c.q. het op verantwoorde wijze verwerken van reststoffen.

In deze studie is er van uitgegaan dat de organische reststoffen op het bedrijf zelf worden verwerkt, en niet tot een extra milieubelasting aanleiding geven. Voor stro en papier-cellulose wordt wel de aanvoer van nutriënten meegenomen, evenals het vervoer naar het bedrijf.

Van de reststoffen zijn verder de verpakkingen meegenomen, voor zover kan worden aangenomen dat deze worden verbrand (verpakkingen kunstmeststoffen, een gedeelte van de verpakkingen van de bestrijdingsmiddelen).

Afvalstoffen die worden hergebruikt en/of gerecycled (bijv. afgewerkte olie, landbouwplastics), worden niet meegenomen. In het kader van een LCA is het namelijk vrijwel onmogelijk om aan te geven waaraan de hierbij optredende emissies moeten worden toegerekend: de gebruikers van de gerecyclede of hergebruikte stoffen, of aan de eerste gebruikers.

Energie

De sector heeft een Meerjarenafspraak Energie (MJA-E) 'voorondertekend'. De kern van de MJA-E is: een vergroting van de energie-efficiency met 22% in de periode 1995-2005 op bedrijven met een energieverbruik groter dan 25.000 m^3 aardgas en/of 50.000 kWh en/of 20.000 l huisbrandolie. Daarnaast moet in de periode tot 31 maart 1998 een zodanig aantal telers hebben ondertekend, dat zij tezamen tenminste 80% van het energieverbruik in de bloembollensector representeren. In 1997 is de werving van de deelnemende bedrijven gestart.

Voor deze studie wordt voor het energieverbruik in de vorm van gas en elektriciteit uitgegaan van de getallen zoals genoemd in de kwantitatieve informatie (IKC-AT, 1994). Voor het gebruik van diesel is per teelt een totaal getal genomen voor het totale dieselgebruik zoals gegeven door Elderman *et al.* (1994). Verschillen tussen de teelten worden veroorzaakt door verschillen in beregening.

3.1.3 Samenvattend overzicht 1996

In tabel 3.2 en tabel 3.3 staan de totale in- en uitgaande stromen weergegeven. Voor de permanente bollenteelt op zand en voor de teelt in Flevoland is in deze tabellen het percentage dat een bepaalde teelt bijdraagt aan het oppervlak betrokken. De getallen in deze tabellen vormen de basis voor de nadere analyse zoals gepresenteerd in hoofdstuk 4.

Uit de tabellen 3.2 en 3.3 blijkt dat er verschillen bestaan tussen de verschillende teelten en de verschillende gebieden. Zoals verwacht is het bestrijdingsmiddelengebruik hoger in de permanente bollenteelt dan bij de reizende teelt en bij de teelt in roulatie met akkerbouw. Dit vindt vooral zijn oorzaak in de verschillen in grondontsmetting. Ook het gebruik van mest-stoffen is het hoogst in de permanente bollenteelt. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat de gemiddelde bemestingstoestand van de andere gebieden veel hoger is, hetgeen veroorzaakt wordt door de mestgift bij de voorafgaande teelten; dit is dan de reden dat er ten behoeve van de bollenteelt niet bemest hoeft te worden.

Tabel 3.2 Totale in- en uitgaande stromen in 1996 in de reizende teelt van lelies op zand en de bollenteelt in Flevoland per ha per jaar.

	FLEVOLAND				REIZEND
	tulp per ha*j	lelie per ha*j	gladiool per ha*j	totaal gem/ha*j	lelie per ha*j
productie (kg)	14.500	9.000	25.000	15.250	9000
bijdrage opp. (%)	70	15	15	100	100
Gewasbescherming					
gebruik (kg w.s./ha)					
bolontsmetting	5,43	10,0	5,15	6,1	9,2
grondontsmetting	-	2,5	58	9,1	2,5
herbiciden	6,8	9,4	4,54	6,9	9,4
fungiciden	22,5	39,6	29,2	26,1	39,6
olie	-	67,2	-	10,1	67,2
insecticiden	0,04	1,58	1,49	0,49	1,58
ruimtebehandeling	0,2	0,03	0,14	0,17	0,03
totaal	35,0	130,3	98,5	58,8	129,5
Meststoffen					
aanvoer					
stikstof (kg)	195	135	185	185	153
fosfaat (kg)	62	50	50	58	8
waarvan kunstmest					
stikstof (kg)	160	135	185	160	125
fosfaat (kg)	50	50	50	50	0
afvoer					
stikstof (kg)	112	69	152	111	69
fosfaat (kg)	29	29	63	34	29
overschot					
stikstof (kg)	83	66	33	73	84
fosfaat (kg)	33	21	-13	24	-21
emissie					
stikstof (kg)	50	40	20	44	50
fosfaat (kg)	26	20	0	20	0
Reststoffen					
gewasafval (m^3)	7	10	10	7,9	10
stro (ton)	7	-	-	4,9	-
cellulose (ton)	-	-	-	-	20
afdekfolie (m)	-	300	-	45	300
verpakkingen (kg)	7,9	7,9	7,9	7,9	9,2
afgewerkte olie (l)	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1
Energie					
gas (m^3)	1800	340	2200	1641	340
elektriciteit (kWh)	900	8000	1500	2055	8000
diesel (l)	423	972	972	588	972

Tabel 3.3 Totale in- en uitgaande stromen in 1996 in de permanente bollenteelt op zand per ha per jaar.

	ZAND						
	tulp per ha*j	hyacint per ha*j	narcis per ha*j	lelie per ha*j	bijz. bolg. per ha*j	iris per ha*j	totaal gem./ha*j
productie (kg)	14.500	16.000	16.000	9.000	10.000	14.000	13.215
bijdrage opp. (%)	35	12	17	16	15	4	100
Gewasbescherming							
gebruik (kg w.s./ha)							
bolontsmetting	5,4	5,8	6,8	9,2	9,2	9,21	7,0
grondontsmetting	29	118	23	31,5	-	-	33,3
herbiciden	7,5	6,4	5,8	9,4	3,8	4,2	6,6
fungiciden	24,1	10,1	12,3	39,6	7,3	17,6	19,9
olie	-	-	-	67,2	-	-	10,7
insecticiden	0,07	0,07	-	1,6	1,6	0,07	0,53
ruimtebehandeling	0,2	-	-	0,03	-	-	0,07
totaal	66,3	140,4	47,9	158,5	31,9	31,1	78,1
Meststoffen							
aanvoer							
stikstof (kg)	195	360	285	263	135	280	233
fosfaat (kg)	140	162	153	136	128	172	142
waarvan kunstmest							
stikstof (kg)	150	150	100	125	125	100	130
fosfaat (kg)	50	50	50	50	50	50	50
afvoer							
stikstof (kg)	112	128	80	69	100	88	98
fosfaat (kg)	29	45	29	29	34	32	31
overschot							
stikstof (kg)	83	232	205	194	35	192	136
fosfaat (kg)	111	117	124	107	94	140	111
emissie							
stikstof (kg)	50	139	123	116	21	115	81
fosfaat (kg)	65	68	72	63	57	80	65
Reststoffen							
gewasafval (m^3)	7	3,5	4	10	6	3	6
stro (ton)	7	20	15	-	-	14	8
cellulose (ton)	-	-	-	20	-	-	3
vermiculiet (l)				6000			960
afdekfolie (m)	-	-	-	300	-	-	48
verpakkingen (kg)	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
afgewerkte olie (l)	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1
Energie							
gas (m^3)	2000	6800	1300	350	400	650	1879
elektriciteit (kWh)	900	900	-	8000	400	400	1779
diesel (l)	423	423	423	972	423	423	506

3.2 DE SITUATIE IN 2000

De inventarisatie van de stromen na uitvoering van de maatregelen die in het Convenant worden genoemd, is vooral gebaseerd op de in het Convenant genoemde reductiepercentages ten opzichte van de uitgangssituatie (= 1996). Omdat het convenant zich vaak direct richt op de aandachtsvelden wordt in deze paragraaf een andere benadering gekozen dan in § 3.1: onderstaand worden direct de uitgangspunten, aannames en gevolgen hiervan voor de situatie in 2000 *per aandachtsveld* gegeven, waarbij zo nodig wordt aangegeven waar in de procesboom dit specifiek tot aanpassingen aanleiding geeft. In principe zijn steeds de taakstellingen van het Convenant genomen voor wat betreft de aandachtsvelden meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen, reststoffen en energie. Wanneer specifieke taakstellingen bestaan voor de bloembollensector zijn deze weergegeven. Indien deze doelstellingen ontbreken, is het landelijke beleid als taakstellend aangenomen.

3.2.1 Uitgangspunten, aannames en situatie in 2000 per aandachtsveld

Gewasbeschermingsmiddelen

De reductie-doelstelling voor het gebruik in de bloembollensector is in 2000 61% reductie ten opzichte van 123 kg werkzame stof per ha (→ 48 kg/ha). Voor de afzonderlijke middelengroepen worden de volgende reductiepercentages gehanteerd voor 2000 (t.o.v. 1984-1988) (Convenant):

- grondontsmetting: 60-85%
- grondbehandeling: 35-47%
- gewasbespuiting: 47-76%
- bolontsmetting: 0%
- ruimtebehandeling: 5-10%
- onkruidbestrijding: 5-10%

Voor het berekenen van het gebruik in 2000 is uitgegaan van de reductiepercentages zoals boven genoemd. Als deze worden vergeleken met de getallen voor 1996, dan kan worden aangenomen dat er ten opzichte van 1996 een afname met 20% in gebruik voor grondontsmetting, grondbehandeling en gewasbespuiting wordt gerealiseerd. Voor herbiciden wordt uitgegaan van een reductie met 5%. Voor ruimtebehandeling en bolontsmetting wordt niet uitgegaan van een verdere reductie van het gebruik. Ook door diverse deskundigen, onder ander van het LBO worden deze getallen als realistisch gekenmerkt.

Er wordt niet uitgegaan van het verdwijnen van middelen. Reden hiervan is dat op dit moment onvoldoende duidelijk is welke middelen dan zouden verdwijnen en vooral niet door welke middelen of alternatieve technieken deze dan worden vervangen.

In de periode 1997 tot en met 2000 mag nog eenmaal chemische grondontsmetting worden toegepast, daarna eens in de vijf jaar. Dat wil zeggen dat in de periode 2001 t/m 2005 eenmaal ontsmet mag worden enz. De teler mag zelf bepalen wanneer hij binnen deze periode de ontsmetting toepast. Voor deze studie is er van uitgegaan dat in 2000 op ca. 10% van de bedrijven jaarlijks een grondontsmetting plaatsvindt; op de hoeveelheid gebruik is echter, conform het bovenstaande, wel een reductie van 20% toegepast.

Er moet worden opgemerkt dat er voor 2000 is uitgegaan van eenzelfde verdeling van de verschillende teelten als in 1996. Deze opmerking is vooral relevant als zou blijken dat het aandeel lelies fors zou wijzigen. In lelies worden namelijk meer bestrijdingsmiddelen gebruikt dan in de overige gewassen.

Er zijn in maart 1996 vijf pakketten vastgesteld, die de drift in tot ongeveer 90% terugbrengen ten opzichte van 1984-1988. Een spuit- en teeltvrije zone (1 of 1,5 m) vormt een onderdeel van de pakketten. De pakketten zijn per 15 maart 1997 verplicht gesteld via een verordening van het Landbouwschap; deze verordening geldt voor alle bloembollenbedrijven. De driftreductiepakketten worden daarnaast ook in WVO-vergunningen opgenomen; deze vergunningverlening is thans in volle gang. In 1996 bezit in het gebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland ongeveer 15% een vergunning en in het gebied van Uitwaterende Sluizen 45%. 78% van de telers in Rijnland en Uitwaterende Sluizen heeft gekozen voor een pakket met een windbepaling (niet spuiten bij > 5 m/s). Dat gaat in per 1 januari 1998. Verwacht wordt dat in de winter 1997-1998 veel telers zullen overstappen op één van de technische pakketten.

Het CTB gaat voor de toelating van bestrijdingsmiddelen tot en met 1999 uit van 0,2% drift in de bloembollenteelt. De feitelijke drift ten gevolge van de driftreducerende pakketten is hoger, zodat een verdere beperking van de drift noodzakelijk is. Voor deze studie wordt er van uitgegaan dat de waterschappen vanaf 2000 zodanige maatregelen opnemen, dat de drift in 2000 0,5% zal bedragen (schr. med. Versloot, Doelgroepoverleg). Voor de emissies vanuit de bedrijfsgebouwen wordt aangenomen dat deze in 2000 niet meer voorkomen.

Meststoffen

Het landelijke beleid richt zich op het beperken van de aanvoer en emissie van nutriënten. Daartoe zijn voor de periode tot 2002 fosfaataanvoernormen en voor de periode daarna fosfaatverliesnormen.

Voor fosfaat uit organische mest zijn de taakstellingen geconcretiseerd in de Integrale Notitie Mest- en Ammoniakbeleid en de daarop gebaseerde regelgeving. Tot het jaar 2002 gelden in ieder geval de volgende normen voor de sector:
- 1995-1997: 110 kg/ha (gebruiksnorm)
- 1998-2000: 100 kg/ha (aanvoernorm)
- 2001-2002: 85 kg/ha (aanvoernorm).

Ondertussen wordt gewerkt aan het MINAS (mineralen aangifte systeem) voor de akker- en tuinbouw, die in 2002 zal worden ingevoerd.

Per 1998 is deelname aan het mineralen aangifte systeem verplicht. Bollentelers zonder vee moeten dan voldoen aan enkele administratieve verplichtingen en mogen maximaal 100 kg fosfaat uit organische mest aanvoeren als ze dierlijke of organische mest aanvoeren. Indien ze boven de aanvoernormen komen vallen ze onder Minas.

Voor wat betreft de emissies bestaan er landelijk geldende algemene reductie doelstellingen (t.o.v. 1985) voor 2000, te weten 70-90% emissie-reductie vermestende stoffen naar bodem en water. Voor ammoniak geldt een emissiereductie van 50-70% in 2000.

De wettelijke verliesnormen voor bouwland luiden als volgt:

kg/ha	1998	2000	2002	2005	2008/10
stikstof	175	150	125	110	100
fosfaat	40	35	30	25	20

Voor wat betreft de gehalten in het milieu bestaan er algemeen geldende normen:
- grondwaternormen: 50 mg nitraat/liter (streefwaarde: 25 mg/l).
- oppervlaktewaternormen: max. 2,2 mg N-tot/l en max. 0,15 mg P-tot/l.

Naast de bovengenoemde wettelijke kaders moeten de bollenbedrijven in een aantal concentratie gebieden ook in het bezit komen van een WVO-vergunning; hierin worden onder ander de driftreducerende maatregelen verplicht gesteld. De WVO-vergunning is gericht op het behalen van de bovengenoemde norm voor oppervlaktewater.

Voor de berekening van de situatie in 2000 is er voor fosfaat van uitgegaan dat de aanvoernormen uit organische mest zoals bovenstaand genoemd worden gehaald. Dit zou betekenen dat het, althans op basis van de aanvoer normen, niet noodzakelijk is om de organische bemesting achterwege te laten. Wel wordt aangenomen dat op de zandgronden in 2000 geen aanvullende kunsmestgift met fosfaat meer plaatsvindt. In de reizende bollenteelt van lelies was er al in 1996 van uitgegaan dat hier geen (extra) fosfaatgift ten behoeve van de bollenteelt plaatsvindt. Voor de teelt in de Flevopolders wordt ook voor 2000 nog uitgegaan van een fosfaat kunstmestgift.

Voor stikstof is uitgegaan van de verliesnormen; deze werden al gehaald in 1996, zodat niet is uitgegaan van een verdere reductie in stikstofgift. Bij de aanname van een emissie van 50% van het overschot blijkt dat in het geval van fosfaat de verliesnormen niet altijd worden gehaald.

Reststoffen

Voor de reststoffen bestaan er geen specifieke sector-doelstellingen, hetgeen betekent dat de algemene doelstellingen gelden, waarmee 100% van de reststoffen worden afgedekt, te weten:
- 10% afvalvermindering via preventie
- 66% afvalvermindering via hergebruik/nuttige toepassingen
- 14% afvalverwijdering via verbranding
- 10% afvalverwijdering via storten.

Voor prioritaire stoffen geldt:
- kunststofafval (geen groei): hergebruik: 37%; verbrand: 44%; gestort: 19% (totaal 100%)
- afgewerkte olie (geen groei): hergebruik 100%.

Bij de maatregelen in het Bloembollen Convenant wordt onderscheid gemaakt tussen:
- organische resten
- spoelgrond, spoelwater en overig verontreinigd water
- gevaarlijk afval
- verpakkingen en folies (gebruikt tijdens de teelt).

Voor wat betreft de organisch resten wordt aangenomen dat deze op het bedrijf zelf worden verwerkt en geen aanleiding geven tot emissies.

De Voortgangsrapportage vermeldt dat de Stuurgroep in november 1996 heeft afgesproken dat:
- de spoelgrond naar het perceel van herkomst moet worden teruggevoerd of, indien dit niet mogelijk is, naar een ander bloembollenperceel;
- indien de spoelgrond voldoet aan de wettelijke streefwaarden, deze vrij mag worden toegepast.

Om bovenstaande redenen is aangenomen dat spoelgrond geen aanleiding geeft tot emissies. Ook voor wat betreft de overige emissies van spoelwater en verontreinigd water is aangenomen dat deze in 2000 zijn beëindigd.

Voor gevaarlijk afval zijn binnen de LCA geen data beschikbaar; om deze reden is het gevaarlijk afval in deze studie niet meegenomen.

Voor de verpakkingen van kunstmest wordt er in het Convenant van uitgegaan dat er 2000 een reductie van 60% is te realiseren, ten gevolge van een reductie in de bemesting en als gevolg van bulktransport en big bags. Voor deze studie is voor 2000 een reductie van 60% aangenomen. Voor de Flevopolders en de teelt op zandgronden betekent dit een reductie van 4,4 kg/ha naar 1,8 kg/ha; voor de reizende teelt van lelies een afname naar 0,9 kg/ha.

Voor de verpakkingen van bestrijdingsmiddelen is aangenomen dat de afname evenredig is met de afname in gebruik (zie bijlage 3.2). Voor de Flevopolders en de permanente teelt op zandgronden betekent dit een reductie van 3,5 naar 3,0 kg; voor de reizende teelt een reductie van 7,0 naar 5,8 kg/ha.

Gezien de grove schattingen bij zowel de hoeveelheid verpakkingsmateriaal als de reductie percentages wordt een verdere verfijning naar het niveau van de afzonderlijke teelten niet zinvol geacht.

Energie

De doelstelling voor energie richt zich op een energie-efficiency verbetering in 2005 van 22% ten opzichte van 1995. Verder is het streven tenminste 4% duurzame energie in 2005. In 1998 moet een zodanig aantal telers hebben ondertekend dat 80% van het energieverbruik is vertegenwoordigd.

Er is van uitgegaan dat in 2000 bij 80% van het energieverbruik de efficiëntie met 11% (2000 is halverwege 1995 en 2005) zal zijn verbeterd. Voor het gebruik per ha wordt daarom uitgegaan van een vermindering in energieverbruik van (80x0,11=) ca. 9%.

3.2.2 Samenvattend overzicht 2000

Tabel 3.4 Totale in- en uitgaande stromen in 2000 in de reizende teelt van lelies op zand en de bollenteelt in Flevoland per ha per jaar.

	FLEVOLAND				REIZEND
	tulp per ha*j	lelie per ha*j	gladiool per ha*j	totaal of gem./ha*j	lelie per ha*j
productie (kg)	14.500	9.000	25.000	15.250	9000
bijdrage opp. (%)	70	15	15	100	100
Gewasbescherming					
gebruik (kg w.s./ha)					
bolontsmetting	5,4	10,0	5,2	6,1	9,2
grondontsmetting	-	2	46,4	7,3	2
herbiciden	6,5	8,9	4,3	6,5	8,9
fungiciden	18	31,7	23,4	20,8	31,7
olie	-	53,8	-	8,1	53,8
insecticiden	0,03	1,3	1,2	0,39	1,3
ruimtebehandeling	0,2	0,03	0,14	0,17	0,03
totaal	30,1	107,7	80,5	49,3	106,9
Meststoffen					
aanvoer					
stikstof (kg)	195	135	185	185	153
fosfaat (kg)	62	50	50	58	8
waarvan kunstmest					
stikstof (kg)	160	135	185	160	125
fosfaat (kg)	50	50	50	50	0
afvoer					
stikstof (kg)	112	69	152	111	69
fosfaat (kg)	29	29	63	34	29
overschot					
stikstof (kg)	83	66	33	73	84
fosfaat (kg)	33	21	-13	24	-21
emissie					
stikstof (kg)	50	40	20	44	50
fosfaat (kg)	26	20	0	20	0
Reststoffen					
gewasafval (m^3)	7	10	10	7,9	10
stro (ton)	7	-	-	4,9	-
cellulose (ton)	-	-	-	-	20
afdekfolie (m)	-	300	-	45	300
verpakkingen (kg)	4,8	4,8	4,8	4,8	6,7
Energie					
gas (m^3)	1638	309	2002	1493	309
elektriciteit (kWh)	819	7280	1365	1870	7280
diesel (l)	423	972	972	588	972

Tabel 3.5 Totale in- en uitgaande stromen in 2000 in de permanente bollenteelt op zand per ha per jaar.

	ZAND						
	tulp per ha*j	hyacint per ha*j	narcis per ha*j	lelie per ha*j	bijz. bolg. per ha*j	iris per ha*j	totaal of gem./ha*j
productie (kg)	14.500	16.000	16.000	9.000	10.000	14.000	13.215
bijdrage opp. (%)	35	12	17	16	15	4	100
Gewasbescherming							
gebruik (kg w.s./ha)							
bolontsmetting	5,4	5,8	6,8	9,2	9,2	9,21	7,0
grondontsmetting	23	94,4	18,4	25,2	-	-	26,6
herbiciden	7,1	6,1	5,5	8,9	3,6	4,0	6,3
fungiciden	19,3	8,1	9,8	31,7	5,8	14,1	15,9
olie	-	-	-	53,8	-	-	8,6
insecticiden	0,06	0,06	-	1,3	1,3	0,06	0,42
ruimtebehandeling	0,2	-	-	0,03	-	-	0,07
totaal	55,3	114,4	40,5	130,1	19,9	27,4	64,9
Meststoffen							
aanvoer							
stikstof (kg)	195	360	285	263	135	280	233
fosfaat (kg)	90	112	103	86	78	112	92
waarvan kunstmest							
stikstof (kg)	150	150	100	125	125	100	130
fosfaat (kg)	0	0	0	0	0	0	0
afvoer							
stikstof (kg)	112	128	80	69	100	88	98
fosfaat (kg)	29	45	29	29	34	32	31
overschot							
stikstof (kg)	83	232	205	194	35	192	136
fosfaat (kg)	61	67	74	57	44	90	61
emissie							
stikstof (kg)	50	139	123	116	21	115	81
fosfaat (kg)	40	43	47	38	32	55	40
Reststoffen							
gewasafval (m^3)	7	3,5	4	10	6	3	6
stro (ton)	7	20	15	-	-	14	8
cellulose (ton)	-	-	-	20	-	-	3
vermiculiet (l)				6000			960
afdekfolie (m)	-	-	-	300	-	-	48
verpakkingen (kg)	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Energie							
gas (m^3)	1820	6188	1183	319	364	592	1709
elektriciteit (kWh)	819	819	-	7280	364	364	1618
diesel (l)	423	423	423	972	423	423	606

In tabel 3.4 en 3.5 staat weergegeven wat de totale in- en uitgaande stromen zijn in 2000. In het geval van de fosfaat meststoffen verschijnt er bij de reizende teelt van lelies en de teelt van gladiolen in Flevoland een negatief getal. Dit duidt erop dat deze teelten gebruik maken van de reeds ten gevolge van voorafgaande bemesting in de bodem aanwezige voorraden.

4. VERGELIJKING EN BEOORDELING: 1996 EN 2000

4.1 Systematiek vergelijking en beoordeling

In dit hoofdstuk worden de in- en uitgaande stromen die in hoofdstuk 3 zijn geïnventariseerd, geanalyseerd op hun milieu-effecten. Tevens wordt op een aantal punten een indicatie gegeven van de betekenis van deze effecten, bijvoorbeeld gerelateerd aan de omvang van het betreffende milieu-effect in Nederland.

Een LCA geeft als uitkomst een milieubelasting per milieuthema gerelateerd aan een bepaalde standaard stof (of ingreep) (zie tabel 2.1). In § 4.1 worden de resultaten van de LCA weergegeven en gebruikt voor het maken van een vergelijking tussen de situatie in 1996 en 2000. In § 2.4 is reeds aangegeven hoe de verschillende stromen gekoppeld zijn aan de milieuthema's.

De directe uitkomsten van een LCA zijn vooral bedoeld voor het vergelijken van producten of processen op het niveau van de milieuthema's. Er kan een vergelijking worden gemaakt voor bijvoorbeeld de verzuring tussen de verschillende teelttypen, en tussen 1996 en 2000. Deze vergelijking vindt plaats op basis van de milieuprofielen van de teelt (§ 4.2).

Vervolgens zijn er voor de verschillende milieuthema's ook schattingen bekend van de totale milieubelasting in Nederland. Dit maakt het mogelijk de milieubelasting van de bloembollensector uit te drukken als percentage van de milieubelasting in Nederland. Dit gebeurt in § 4.3. Het voordeel van deze stap is dat duidelijk wordt aan welke milieuthema's de bollensector relatief veel bijdraagt en aan welke relatief weinig, ten opzichte van de totale milieubelasting in Nederland. Dit geeft een mogelijkheid voor een rangschikking van de milieuthema's naar belangrijkheid voor wat betreft de bijdrage van de bollensector. De uitkomsten van § 4.3 zijn relatief kleine getallen, omdat er veel andere sectoren zijn die op het schaalniveau van Nederland milieubelasting veroorzaken.

Een andere invalshoek om de bijdrage van de bollensector aan de milieubelasting in Nederland in beeld te brengen, is de milieubelasting te relateren aan de bijdrage van de bollensector aan de nationale economie (§ 4.4).

4.2 Milieubelasting bloembollenteelt 1996 en 2000

De milieuprofielen voor bloembollenteelt in Nederland voor 1996 en 2000 zijn weergegeven in bijlage 4.1. In tabel 4.1 is het milieuprofiel voor 1996 weergegeven, waarbij de milieu-effecten van de permanente bollenteelt op zand (= 'ZAND') op 100 zijn gesteld en de overige teelten zijn weergegeven als percentage van de effecten op zand. In bijlage 4.2 zijn de berekeningen voor de milieubelastingspunten weergegeven.

Uit tabel 4.1 blijkt dat de verschillen tussen de drie teelttypen betrekkelijk gering zijn, veelal minder dan een factor 2. De relatief hoge score van de reizende bollenteelt van lelies op een aantal aspecten wordt met name veroorzaakt door het gemiddeld hogere energieverbruik bij de teelt van lelies. Deze

score heeft een direct verband met de teelt van lelies, waarin verhoudingsgewijs veel diesel wordt verbruikt voor beregening en relatief veel elektriciteit, en niet zozeer met het aspect "reizend". In de andere gebieden wordt het hoge energieverbruik in de lelies uitgemiddeld door de overige teelten, waar het verbruik lager is. Daar staat tegenover dat er bij de reizende teelt van lelies ook een aantal relatief lage waarden voorkomen, die met name verband houden met het lage bemestingsniveau gedurende het jaar bollen. De reizende teelt is derhalve wat extremer dan de permanente teelt en de teelt in Flevoland.

Tabel 4.1 Milieuprofiel voor de drie onderscheiden teelttypen in 1996 waarbij de permanente bollenteelt op zandgronden is geïndexeerd op 100.

	TEELTTYPE		
MILIEU-EFFECT	FLEVOLAND	REIZEND LELIES	ZAND
abiotische uitputting	100	207	100
ecotoxiciteit aqua	100	44	100
verzuring	102	186	100
vermesting	44	22	100
ozonlaagaantasting	100	181	100
broeikaseffect	105	116	100
fotoch. oxydantvorming	91	59	100
stank	91	45	100
ecotoxiciteit mbp	68	81	100

Ten aanzien van de milieubelastingspunten wordt de relatief hoge score bij de permanente teelt op zand met name veroorzaakt door de grondontsmetting. Daarnaast zorgt het lage organische stofgehalte bij de permanente bedrijven voor een hogere uitspoeling naar het grondwater. De score bij de reizende teelt van lelies wordt vooral bepaald door het veronderstelde hoge gebruik van esfenvaleraat.

Vergelijking milieubelasting 1996 met 2000

Een volgende stap is het weergeven van de resultaten als relatieve milieuwinst (zie tabel 4.2). Hiertoe is de uitgangssituatie voor de drie teelttypen voor 1996 weer op 100 gesteld en is vervolgens gekeken welk percentage milieuwinst in 2000 wordt bereikt na uitvoering van maatregelen uit het Convenant.

Tabel 4.2 Relatieve milieuwinst (%) in 2000 t.o.v. 1996 voor de drie onderscheiden teelttypen.

	TEELTTYPE		
MILIEU-EFFECT	FLEVOLAND	REIZEND LELIES	ZAND
abiotische uitputting	6	11	7
ecotoxiciteit aqua	1	5	79
verzuring	0	3	7
vermesting	0	0	26
ozonlaagaantasting	0	2	0
broeikaseffect	5	4	7
fotoch. oxydantvorming	7	4	7
stank	5	3	9
ecotoxiciteit mbp	45	76	45

Uit tabel 4.2 blijkt dat voor bestrijdingsmiddelen bij alle drie de teelttypen een aanzienlijke winst wordt geboekt, het meest bij de reizende teelt van lelies. Het laatste wordt vooral veroorzaakt door de aanname dat bij een aantal zeer belastende insecticiden zowel het gebruik als de drift fors zal worden teruggebracht. Wanneer naar de compartimenten wordt gekeken dan blijkt dat er voor de milieubelastingspunten voor het oppervlaktewater een reductie van 90% wordt gerealiseerd. Voor het bodemleven is deze reductie 20% en voor het grondwater 10%.

Ten aanzien van de overige milieu-effecten wordt de grootste winst relatief gezien geboekt bij de permanente teelt op zand, namelijk voor vermesting (26%) en ecotoxiciteit aquatisch (79%). De oorzaak van deze afname ligt vooral in het achterwege laten van fosfaatkunstmest in 2000 op de zandgronden. Ten aanzien van de overige aspecten blijkt dat de - grotendeels nog te realiseren - maatregelen uit het Convenant een beperkte afname van milieu-effecten zullen opleveren, tussen 0 en 10%.

4.3 Relatieve milieubelasting ten opzichte van Nederland

In tabel 4.3 is de milieubelasting van de bollenteelt per ha gerelateerd aan de milieubelasting van geheel Nederland. Hiermee wordt duidelijk aan welke milieu-effecten de bollensector relatief veel bijdraagt. Hiertoe zijn alleen schattingen van de huidige milieu-effecten op het schaalniveau van Nederland beschikbaar, gebaseerd op de situatie in 1993/1994 (Blonk, 1997). Over de milieubelasting in 2000 zijn geen vergelijkbare gegevens voorhanden, zodat er een vergelijking is gemaakt voor de situatie in 1996. Voor de milieubelastingspunten is een vergelijkbare benadering gevolgd. Hier is als referentie het aantal milieubelastingspunten voor heel Nederland genomen, zoals berekend door het CLM op basis van de gegevens van Nefyto voor 1993 (Reus *et al.*, 1995). Zoals aangegeven

in § 2.1 is inmiddels de norm voor oppervlaktewater aangescherpt en worden ook realistischer driftpercentages gehanteerd. Omdat deze verbeteringen ook zijn gehanteerd bij het berekenen van de milieubelastingspunten voor de bollenteelt, zijn deze ook toegepast op de milieubelastingspunten voor heel Nederland, zoals berekend door Reus *et al.*

Tabel 4.3 Bijdrage van 1 ha bloembollen (% x 10^{-6}) aan de totale milieubelasting in Nederland in 1996.

MILIEU-EFFECT	TEELTTYPE		
	FLEVOLAND	REIZEND LELIES	ZAND
abiotische uitputting	0,46	0,94	0,47
ecotoxiciteit aqua	6,2	2,7	6,2
verzuring	1,5	2,7	1,5
vermesting	6,3	3,2	14,0
ozonlaagaantasting	0,027	0,049	0,027
broeikaseffect	2,0	2,4	2,1
fotoch. oxydantvorming	1,9	1,3	2,1
stank	3,2	1,6	3,6
ecotoxiciteit mbp	40	47	58

Uit tabel 4.3 blijkt dat de relatieve bijdragen elkaar niet veel ontlopen. Een uitzondering vormen de bestrijdingsmiddelen, die per ha een hogere bijdrage leveren. Verder valt op dat de vermesting op de zandgronden relatief hoog is. De ozonlaagaantasting en de abiotische uitputting zijn relatief van minder belang.

Tabel 4.3 geeft de relatieve milieubelasting van een ha bloembollen (per teelttype). In tabel 4.4 wordt de milieubelasting per ha vermenigvuldigd met de oppervlakte bloembollenteelt van de drie teelttypen. Hierdoor ontstaat een beeld van de bijdrage van de bloembollensector als geheel aan de milieubelasting in Nederland[1].

Het in beschouwing nemen van de oppervlakte heeft tot gevolg dat de relatieve bijdrage van de permanente bollenteelt op zandgronden toeneemt in vergelijking met de andere gebieden, hetgeen logisch is aangezien het areaal 'zand' relatief groot is. De bijdrage van de bollenteelt op zandgronden aan de thema's vermesting en ecotoxiciteit milieubelastingspunten is resp, 80% en 90%. Uit tabel

[1] De oppervlakte reizende teelt van lelies op zand is waarschijnlijk een onderschatting omdat een gedeelte van deze teelt wordt toegerekend aan de gemeente waarin het bedrijf is gevestigd; dit is in het geval van reizende teelt vaak niet de gemeente waarin de teelt daadwerkelijk plaatsvindt.

4.3 en 4.4 kan worden afgelezen voor welke milieuthema's de bollenteelt relatief veel bijdraagt en voor welke minder. De getallen blijven fracties van de totale milieubelasting in Nederland. Dit is op zich te verwachten, omdat het hier gaat om de fractie van de totale milieubelasting veroorzaakt door alle sectoren in Nederland. De grootste bijdrage (0,5%) wordt geleverd door de milieubelastingspunten ten gevolge van het gebruik van bestrijdingsmiddelen, gevolgd door de bijdrage aan vermesting.

Tabel 4.4 Bijdrage van de teelttypen en de totale bollenteelt aan de totale belasting in Nederland voor 1996 (in % x 10^{-6}); Flevoland = 1977 ha; reizende lelies op zand = 488 ha; zand = 8193 ha.

	TEELTTYPE			
MILIEU-EFFECT	FLEVOLAND	REIZEND LELIES	ZAND	TOTAAL VOOR NL
abiotische uitputting	910	460	3800	5270
ecotoxiciteit aqua	12200	1300	50800	64300
verzuring	3000	1300	12300	16600
vermesting	12400	1600	114700	128700
ozonlaagaantasting	50	20	220	300
broeikaseffect	400	1200	17200	22400
fotoch. oxydantvorming	3900	600	17200	21700
stank	6300	800	29500	36600
ecotoxiciteit mbp	79000	23000	475000	577000

Ten einde een beeld te verkrijgen van de relatieve ernst van de milieubelasting van de bloembollensectoren, zou deze afgezet moeten worden tegen andere landbouwsectoren. Dit zou echter betekenen dat er ook voor andere landbouwsectoren een levenscyclusanalyse moet uitgevoerd, hetgeen in het kader van deze studie niet tot de mogelijkheden behoorde.

In bijlage 4.2 is een weging toegepast op een aantal milieu-effecten. Deze weging geeft geen essentieel afwijkende uitkomsten.

4.4 Relatieve milieubelasting per toegevoegde waarde

Een andere invalshoek om de bijdrage van de bollensector aan de milieubelasting in Nederland in beeld te brengen, is de milieubelasting te relateren aan de bijdrage van de bollensector aan de nationale economie. In tabel 4.5 is de relatieve bijdrage van de bloembollensector (per teelttype) aan de milieubelasting gedeeld door de relatieve bijdrage van de bloembollensector aan de economie van Nederland. Hiertoe zijn de standaardbedrijfseenheden als maat voor de toegevoegde waarde

genomen (zie onderstaand staatje) en vergeleken met de netto toegevoegde waarde van de Nederlandse economie als geheel (Bron LEI/CBS, 1997). Dit betekent dat wanneer de bloembollensector een milieu-effect zou geven dat precies in overeenstemming zou zijn met de bijdrage aan de economie in Nederland, er in de tabel de waarde 1 verschijnt.

SBE per ha (Bron: LEI/CBS, 1997).

tulpen	46
narcissen	23
lelies	86
gladiolen	24
hyacinten	51
irissen	42
overige bolgewassen	47

Tabel 4.5 Relatieve bijdrage bollensector in 1996 vergeleken met de economische bijdrage van de bollensector.

	TEELTTYPE		
MILIEU-EFFECT	FLEVOLAND	REIZEND LELIES	ZAND
abiotische uitputting	84	39	338
ecotoxiciteit aqua	1137	113	4458
verzuring	275	113	1079
vermesting	1155	134	10068
ozonlaagaantasting	5	2	19
broeikaseffect	366	100	1510
fotochemische oxydantvorming	349	54	1510
stank	587	67	2589
ecotoxiciteit mbp	7255	1961	41699

Uit tabel 4.5 blijkt dat de bollensector voor wat betreft de relatieve bijdrage aan de economie, met name voor de ecotoxiciteit milieubelastingspunten en vermesting, een relatief hoge milieubelasting heeft. Dit is overeenkomstig de verwachting, aangezien de dienstensector (b.v. het bankwezen of de verzekeringssector) het milieu zeer weinig belasten.

4.5 Herkomst van de milieubelasting

In tabel 4.6 staat kwantitatief (%) weergegeven welke ingrepen per aandachtsveld de grootste bijdragen leveren aan de verschillende milieu-effecten. Als voorbeeld is de permanente teelt op

zandgronden uitgewerkt. De tabel is er op gericht om te achterhalen welke aandachtsvelden verantwoordelijk zijn voor de effecten op een bepaald milieuthema.

Tabel 4.6 Relatieve bijdrage (%) van de geïnventariseerde stromen aan de milieu-effecten, ingevuld voor de permanente teelt op zandgronden.

	MILIEU-EFFECT								
AANDACHTSVELD	abiotische uitputting	ecotox aqua	verzu-ring	**vermesting**	aantasting ozonlaag	broeikas effect	fotoch. oxidant	stank	**ecotox mbp**
Gewasbescherming									
gewasbeschermings-*middelen*									100
Meststoffen									
kunstmest productie									
stikstof	4	< 1	6	< 1	1	4	2	1	
fosfaat	1	78	5	3	< 1	1	<1	4	
emissie mineralen									
stikstof				27					
fosfaat				54					
Reststoffen									
stro				11					
cellulose				1					
verpakkingen	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<1	
Energie									
gas	43	4	10	< 1	9	56	78	86	
elektriciteit	38	5	16	< 1	9	13	4	3	
diesel	10	10	54	3	67	21	11	4	
vervoer	4	2	10	< 1	14	4	3	1	
totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Uit eerdere tabellen is reeds gebleken dat met name de vermesting en de ecotoxiciteit milieubelastingspunten voor de bollenteelt van belang zijn.

Voor wat betreft de *vermesting* blijkt uit tabel 4.6 duidelijk dat deze vooral wordt veroorzaakt door de emissie van stikstof en fosfaat, waarbij fosfaat twee maal zo zwaar meetelt als stikstof. Aangezien deze emissie berekend is als een afgeleide van het verschil tussen aanvoer en opname kan niet direct worden aangegeven welke bemesting verantwoordelijk is voor de hoge score. Op de zandgronden wordt echter het meeste fosfaat aangevoerd via dierlijke mest; in deze zin is de dierlijke mest de belangrijkste veroorzaker van de vermesting. Daar staat tegenover dat de productie van kunstmest ook gevolgen heeft voor andere milieuthema's, waarbij met name de bijdrage van de fosfaatkunstmestproductie aan de aquatische ecotoxiciteit opvalt.

Voor *milieubelastingspunten* zijn vooral de effecten op grondwater en oppervlaktewater van belang (resp. 52% en 44% van het totale aantal milieubelastingspunten). De effecten op bodemleven (4%) spelen relatief gezien nauwelijks een rol. Verder valt op te merken dat een beperkt aantal middelen

en toepassingen een belangrijk deel van de milieubelasting veroorzaken. In de eerste plaats is aangenomen dat carbendazim via het dompelen uiteindelijk met de bollen op het perceel wordt verspreid. Dit geeft een potentieel hoog risico voor het grondwater. Carbendazim is verantwoordelijk voor ongeveer de helft van de milieubelastingspunten voor grondwater. Daarnaast geven ook aldicarb (nematicide) en furalaxyl (fungicide) aanleiding tot hoge milieubelastingspunten (beide ca 15 %). In de tweede plaats geeft het gebruik van esfenvaleraat hoge punten. Esfenvaleraat veroorzaakt ruim 60% van de punten voor het oppervlaktewater.

De milieubelastingspunten voor bestrijdingsmiddelen zijn gebaseerd op de normen zoals die worden gehanteerd bij de toelating van bestrijdingsmiddelen (zie § 2.1). Eén bespuiting kan maximaal 300 punten opleveren zonder de toelatingsnorm te overschrijden, en aangezien er zeker 30 behandelingen plaatsvinden in de bollenteelt, zouden er in een teeltseizoen theoretisch gezien 9000 punten gevonden kunnen worden, waarbij geen van de afzonderlijke bespuitingen deze toelatingsnorm overschrijdt. In ieder geval is het duidelijk dat er in 1996 sprake is zeer forse overschrijdingen van dit aantal milieubelastingspunten[2] (zie bijlage 4.1). Na het nemen van de maatregelen is er sprake van een reductie. Echter ook in 2000 worden er nog hoge milieubelastingspunten gevonden. Ook dit is in overeenstemming met de resultaten van van Nierop & Brouwer (1997). Een verschil met het onderzoek van Brouwer c.s. is dat in de onderhavige studie ook de milieubelasting van grondwater en bodemleven zijn betrokken (zie § 2.1).

Na het nemen van de maatregelen betreffende gebruik en emissie in 2000 is de rol van de emissie naar oppervlakte water sterk teruggedrongen (8%). Omdat niet is aangenomen dat er middelen zouden verdwijnen vormt hierbinnen esfenvaleraat nog steeds de belangrijkste bijdrage. Met het verminderen van de milieubelasting naar het oppervlaktewater is echter het relatieve belang van het grondwater toegenomen (87%). Dit wordt mede veroorzaakt doordat er geen vermindering van het gebruik van bolontsmettingsmiddelen wordt verwacht. De milieubelasting van het grondwater wordt volgens de berekeningen voor het belangrijkste deel veroorzaakt door carbendazim, gevolgd door furalaxyl en aldicarb.

Voor wat betreft de oorzaken van de overige milieu-effecten kunnen er uiteraard alleen uitspraken worden gedaan over de ingrepen die in de LCA zijn betrokken. Uit tabel 4.6 blijkt dat de verbranding van fossiele brandstoffen voor een groot aantal van de overgebleven milieuthema's de belangrijkste rol speelt. Daarnaast valt de bijdrage van de productie van fosfaat aan de aquatische ecotoxiciteit op. Uit de tabel blijkt tevens dat reststoffen een ondergeschikte rol spelen.

- de bijdrage aan de *abiotische uitputting* wordt veroorzaakt door de onttrekking van grondstoffen ten gevolge van het gebruik van gas, elektriciteit en diesel;
- de *aquatische ecotoxiciteit* wordt met name veroorzaakt door het vrijkomen van stoffen bij de productie van fosfaatkunstmest en bij het delven en verbranden van fossiele brandstoffen;
- de *verzuring* wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door het verbranden van diesel, maar ook door het opwekken van elektriciteit. Vooraf was reeds aangenomen dat de emissie

---

2 Deze resultaten zijn in overeenstemming met de berekeningen van Brouwer cs. (Brouwer & van Nierop, 1997; van Nierop & Brouwer, 1997). Ook bij een driftreductie tot 0,2% zouden enkele middelen volgens de huidige toelatingssystematiek niet zonder meer worden toegelaten.

van ammoniak geen rol meer speelt en was deze emissie op nul gesteld;

- de *ozonlaagaantasting* wordt alleen veroorzaakt door de verbranding van fossiele brandstoffen, direct of via het vervoer;
- de bijdrage aan het *broeikaseffect* valt volledig toe te schrijven aan het gebruik van gas, elektriciteit en diesel;
- de vorming van *fotochemische oxidanten* komt vooral door het verbranden van gas;
- bij *stank*, ten slotte, moet worden gedacht aan de stank die vrijkomt bij het verbranden van fossiele brandstoffen, en bij de productie van kunstmest.

5. DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANVULLENDE MAATREGELEN

5.1 Discussie

In deze paragraaf worden de belangrijkste stappen uit het onderzoek besproken:
- het verzamelen van de gegevens (§ 5.1.1)
- het berekenen van de emissies (§ 5.1.2)
- het uitvoeren van de LCA (§ 5.1.3)
- de verkregen resultaten (§ 5.1.4)

5.1.1 Het verzamelen van de gegevens

De beschikbaarheid van goede basisgegevens is cruciaal voor het kunnen uitvoeren van een LCA. Tijdens het uitvoeren van de studie bleek dat een aantal belangrijke basisgegevens niet exact beschikbaar waren. Dit knelpunt is weggenomen door gebruik te maken van gegevens uit verschillende literatuurbronnen en van inzichten van deskundigen. Voor bestrijdingsmiddelen is er door deskundigen van het LBO een schatting van het gemiddelde gebruik gemaakt. Voor bemesting moest worden teruggevallen op een aantal literatuurbronnen. In algemene zin bestaat er een grote variatie in bemesting en bestrijdingsmiddelengebruik. De grote variatie maakt ook dat schattingen van een gemiddeld gebruik lastig zijn. Desalniettemin is de algemene indruk dat de schattingen een goed beeld geven van de gang van zaken op een gemiddeld bedrijf.

Een belangrijk basisgegeven dat niet exact kon worden achterhaald, is het oppervlak reizende bollen. Het probleem hierbij is dat het CBS gegevens verzamelt op het niveau van de gemeente waar het bedrijf is gevestigd. Dit betekent dat vaak een reizende bollenperceel, buiten de provincie Noord-Holland, wordt toegekend aan het moederbedrijf in Noord-Holland. Ook navraag bij een groot aantal andere instanties leverde wat dit aspect betreft niet de gewenste gegevens. Uiteindelijk bleken de gegevens in principe wel aanwezig te zijn bij de BKD, maar niet op een zodanige wijze dat het oppervlak reizend hieruit direct kon worden afgeleid.

5.1.2 Het berekenen van de emissies

Bij het berekenen van de emissies was het op een aantal plaatsen noodzakelijk om globale aannamen te doen. Deze aannamen zijn uitgebreid aan de orde gekomen in hoofdstuk 3. Voor het schatten van de milieubelasting zou het van groot belang zijn als de daadwerkelijke emissies beter bekend zouden zijn. Voor de emissie van meststoffen en bestrijdingsmiddelen kunnen daarnaast de locale omstandigheden een doorslaggevende rol spelen, denk bijvoorbeeld aan grondwaterstanden en stromen, doorlaatbaarheid van de bodem en dergelijke. In het kader van deze studie kon hiermee geen rekening worden gehouden.

5.1.3 Het uitvoeren van de LCA

Bij het uitvoeren van de LCA is rekening gehouden met de belangrijkste aspecten, te weten meststoffen, energie-gebruik en vervoer. De reststoffen vormden een dermate diverse groep, dat het onmogelijk was om alles mee te nemen. Wel is de verbranding van afval in vuilverbrandingsinstallaties meegenomen. Daarnaast wordt een groot gedeelte van de reststoffen binnen of buiten het bedrijf hergebruikt en/of gerecycled, hetgeen in het kader van een LCA geen of weinig milieu-effecten oplevert. Deze reststoffen vormen geen afvalproduct maar een grondstof voor een ander proces. Op dezelfde wijze zijn ook de effecten van de productie van de dierlijke mest die in de bollenteelt worden gebruikt niet meegenomen, omdat dit in feite een afvalproduct van een andere sector vormt.

Een LCA geeft de totale milieubelasting van een product aan. Deze milieubelasting kan zowel in de regio waar het product wordt geproduceerd (bijv. emissie van mineralen bij bemesting), maar ook in een andere regio of zelfs mondiaal optreden (bijv. broeikaseffect bij de productie van kunstmest).

Bestrijdingsmiddelen zijn op een andere manier beoordeeld dan de overige ingrepen. Voor bestrijdingsmiddelen is, bij gebrek aan data binnen de LCA-methodiek, gebruik gemaakt van de milieumeetlat van het CLM. Zoals eerder vermeld, houdt deze alleen rekening met grondwater, bodemleven en oppervlaktewater. Voor wat betreft het oppervlaktewater komen de berekeningen van de meetlat overeen met de berekeningen van Brouwer (PD). De meetlat houdt echter ook rekening met grondwater en bodemleven. Vooral voor wat betreft grondwater is er discussie mogelijk. De meetlat gaat hier uit van een standaardbodem (en houdt daarbij overigens wel rekening met het tijdstip van toepassing en het organisch stof gehalte). Er is echter een aantal factoren die bepalen of een bestrijdingsmiddel in het grondwater terechtkomt, denk bijvoorbeeld aan ondoorlaatbare lagen, kwel, de grondwaterstand en dergelijke. Zo kunnen in pure kwelgebieden de in deze studie berekende uitkomsten voor de belasting van het grondwater een overschatting geven van de daadwerkelijke emissie van bestrijdingsmiddelen naar grondwater. In zijn algemeenheid worden de middelen echter beoordeeld op basis van toxiciteit, mobiliteit en persistentie. Dit betekent dat middelen die hoog scoren op de meetlat, potentieel milieugevaarlijke eigenschappen bezitten.

Ook bij de toelating van bestrijdingsmiddelen wordt met deze eigenschappen rekening gehouden. Algemeen bestaat er een behoefte aan toetsing in de veldsituatie naar de werkelijk risico's. Dit punt valt echter nadrukkelijk buiten het kader van deze studie.

5.1.4 De resultaten

Bij het beoordelen van de resultaten moet erop worden gewezen dat er aan de resultaten een groot aantal aannames en modellen ten grondslag ligt. Dit maakt dat de resultaten met enige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd. Subtiele verschillen tussen milieu-effecten en tussen scenario's kunnen met andere aannamen verdwijnen of omkeren.

De keuze, bij aanvang van de studie, van de inperking tot het leverbaar product, houdt in dat bijvoorbeeld de broeierij niet in deze studie is betrokken. Wanneer dit wel het geval was geweest, was de bijdrage van het energieverbruik in ieder geval groter geweest. Ook het vervoer van de

leverbare bollen, vaak over zeer aanzienlijke afstanden, is ook buiten beschouwing gebleven.

Bij de bestrijdingsmiddelen is er een gemiddeld gebruikt pakket aangenomen. Dit betekent dat niet alle middelen zijn beoordeeld. Het is dus mogelijk, dat er binnen de bollenteelt middelen worden gebruikt die tot veel (meer) milieubelastingspunten aanleiding geven.

Onderstaand wordt ingegaan op de regionale component, en wordt vervolgens, om een range in uitkomsten aan te geven een scenarioberekening gemaakt.

Relatieve bijdrage bloembollensector in de afzonderlijke regio's

In tabel 5.1 staat de oppervlakte bollen in relatie tot de oppervlakte overige teelten uitgezet.

Tabel 5.1 Oppervlakte bollen en totaal cultuurgrond (incl gras) (1995) in de onderscheiden gebieden (Bron: CBS, 1995); voor de reizende teelt van lelies zijn die landbouwgebieden in Friesland, Groningen, Drenthe en Overijssel meegenomen waar, volgens opgave van CBS (1995) meer dan 10 ha lelies wordt geteeld; gebaseerd op de 66 landbouwgebieden zoals onderscheiden door het CBS.

Gebied	totaal cultuurgrond (ha)	bollen (ha)	% bollen
Permanent zand	34341	8193	24
IJsselmeerpolders	92206	1977	2
Reizend lelies	678897	488	0,07

Uit tabel 5.1 blijkt dat met name in de gebieden met permanente bollenteelt de bollen een belangrijk deel van de oppervlakte cultuurgrond innemen. In deze gebieden mag verwacht worden dat de problemen, veroorzaakt door de landbouw, minstens voor een evenredig gedeelte aan de bollenteelt toegeschreven mogen worden. Voor wat betreft de problemen rond bestrijdingsmiddelen, mag er van de bollensector, althans in 1996 een meer dan evenredige bijdrage worden verwacht. Het bestrijdingsmiddelengebruik in de bollen behoort per oppervlakte-eenheid tot de hoogste in Nederland (CBS, 1997). In de Flevopolder is de relatieve bijdrage van de bollenteelt aan de oppervlakte veel geringer. Daar wordt derhalve slechts een beperkte bijdrage aan de milieu-effecten als geheel verwacht. Lokaal zou echter met name het hoge bestrijdingsmiddelengebruik tot grotere milieu-effecten aanleiding kunnen geven. De oppervlakte-bijdrage van de reizende teelt van lelies is moeilijk aan te geven, omdat niet precies duidelijk is hoe groot een gebied aan "overige teelten" zou moeten zijn. De bijdrage aan de milieu-effecten als geheel zal, alleen al vanwege de relatief geringe oppervlakte, gering zijn. Toch moet erop worden gewezen, dat de reizende teelt van bollen aanleiding kan geven tot een aantal directe effecten: er worden bestrijdingsmiddelen toegepast in een gebied waar dat anders niet of nauwelijks gebeurt. Verder zijn er indirecte effecten: het grasland zou bijvoorbeeld frequenter kunnen worden "verbeterd" ten gevolge van een reizende bollenteelt (de Jong *et al.*, 1991).

Gevoeligheidsanalyse via scenario's

Er is steeds gerekend met een gemiddeld bedrijf met een gemiddelde bedrijfsvoering. Voor de permanente bollenteelt op zandgronden is ook voor twee extremen berekend wat de effecten hiervan op de milieubelasting zijn. Ten behoeve hiervan is er een bedrijf geformuleerd met een gemiddeld hoog gebruik van bestrijdingsmiddelen, meststoffen etc. en een bedrijf met een gemiddeld laag gebruik:

Bij het gemiddeld hoog bedrijf is er van uitgegaan dat er een jaarlijkse dierlijke mestgift plaatsvindt met 20 ton/ha en dat er daarnaast een bemesting met kunstmest plaatsvindt met 75 kg fosfaat en 150 kg stikstof. Voor het vervoer is uitgegaan van een transport afstand van 100 km en voor het energieverbruik is het dubbele aangenomen van het gemiddelde. Voor bestrijdingsmiddelengebruik is uitgegaan van het dubbele gebruik van het gebruik in 1996.

Voor het gemiddeld laag bedrijf is uitgegaan van het achterwege blijven van fosfaat kunstmest, een stikstofkunstmestgift van 75 kg en een dierlijke mestgift van 10 ton ha/j. Daarnaast is het vervoer en het brandstofverbruik op de helft van het gemiddelde bedrijf gesteld. Voor de bestrijdingsmiddelen is de helft van het gebruik in 2000 genomen en is bovendien aangenomen dat geen natte grondontsmetting plaatsvindt en er geen esfenvaleraat en carbendazim worden gebruikt.

Voor deze twee bedrijven is berekend hoe de milieuprofielen eruit zien. De resultaten staan weergegeven in tabel 5.2

Tabel 5.2 Milieuprofiel voor permanente bedrijven op zand voor een gemiddeld bedrijf in 1996, een laag belastend bedrijf en een hoog belastend bedrijf; de gemiddelde belasting in 1996 is steeds op 100 gesteld.

	permanente bollenbedrijven op zandgronden /ha*j		
MILIEU-EFFECT	1996	laag	hoog
abiotische uitputting	100	49	207
ecotoxiciteit aqua	100	11	1220
verzuring	100	48	252
vermesting	100	17	802
ozonlaagaantasting	100	50	200
broeikaseffect	100	50	205
fotoch. oxydantvorming	100	49	202
stank	100	82	204
ecotoxiciteit mbp	100	10	200

Wat het eerst opvalt in tabel 5.2 is dat er grote verschillen bestaan in de doorwerking van de verschillen in gebruik. Hiervoor zijn twee belangrijke oorzaken aan te wijzen: het de productie en het gebruik van kunstmest leidt tot allerlei milieu-effecten. Het verminderen of vermeerderen van dit gebruik werkt dus door op meerdere milieuthema's. Bij de bestrijdingsmiddelen blijkt dat het verdubbelen van het gebruik tot twee keer zoveel milieubelastingspunten leidt (hetgeen overigens in overeenstemming is met de opzet van deze meetlat). Tegelijkertijd blijkt dat het weglaten van twee middelen (carbendazim en esfenvaleraat) reeds tot een relatief grote afname van het aantal milieubelastingspunten aanleiding geeft.

5.2 Conclusies

Op grond van de beoordeling blijkt dat het gebruik van bestrijdingsmiddelen en meststoffen voor de grootste milieuproblemen zorgen, zowel ten opzichte van de andere ingrepen, maar ook ten opzichte van andere sectoren en ten opzichte van Nederland als totaal. De aandacht van de bollensector richt zich dus terecht primair op de aandachtsvelden bestrijdingsmiddelen en bemesting. Wanneer deze problemen zijn opgelost dan blijkt met name het energieverbruik verantwoordelijk te zijn voor de effecten bij de overige thema's. Verder levert de productie van fosfaat-kunstmest een bijdrage aan de aquatische toxiciteit. Reststoffen zijn maar beperkt meegenomen. Het verbranden van de verpakking in huisvuilverbrandingsinstallaties heeft overigen relatief geringe milieu-effecten.

De effecten van *bestrijdingsmiddelen* worden vooral veroorzaakt door gewasbespuitingen met insecticiden en door bolontsmetting. Wanneer wordt gekeken naar de milieucompartimenten veroorzaken dan blijken de effecten op bodemleven relatief gezien nauwelijks een rol te spelen (totaal 4% van de milieubelastingspunten); de effecten op grondwater zijn belangrijk (52%), evenals de effecten in het oppervlaktewater (44%).

Bij de milieubelastingspunten valt op te merken dat een beperkt aantal middelen en toepassingen een belangrijk deel van de milieubelasting veroorzaken: In de eerste plaats is aangenomen dat carbendazim via het dompelen uiteindelijk met de bollen op het perceel wordt verspreid. Dit geeft een potentieel hoog risico voor het grondwater, waarbij nogmaals moet worden opgemerkt dat de gebruikte methode geen rekening houdt met lokale omstandigheden, zoals kwel en ondoorlaatbare lagen. Carbendazim is verantwoordelijk voor ongeveer de helft van de milieubelastingspunten voor grondwater. Daarnaast geven ook aldicarb (nematicide) en furalaxyl (fungicide) aanleiding tot hoge milieubelastingspunten (beide ca. 15 %). In de tweede plaats geeft het gebruik van esfenvaleraat (insecticide) hoge punten. Esfenvaleraat veroorzaakt ruim 60% van de punten voor het oppervlaktewater. De overige punten worden hier veroorzaakt door een combinatie van de overige middelen.

Na het nemen van de maatregelen betreffende gebruik en emissie in 2000 is de rol van de emissie naar oppervlakte water sterk teruggedrongen (8%). Omdat niet is aangenomen dat er middelen zouden verdwijnen vormt hierbinnen esfenvaleraat nog steeds de belangrijkste bijdrage. Met het verminderen van de milieubelasting naar het oppervlaktewater is echter het relatieve belang van het grondwater toegenomen (87%). Dit wordt mede veroorzaakt doordat er vermindering van het gebruik van bolontsmettingsmiddelen wordt verwacht. De milieubelasting van het grondwater wordt volgens de berekeningen voor het belangrijkste deel veroorzaakt door carbendazim. Bij de berekeningen is

geen rekening gehouden met het verdwijnen van middelen als gevolg van het toelatingsbeleid.

Voor bestrijdingsmiddelen lijkt het erop dat de voorgestelde maatregelen alleen (terugdringen van het gebruik en van de emissies) niet tot voldoende resultaten leiden. Ook het vervangen van middelen lijkt noodzakelijk om de milieubelasting verder terug te dringen. Het weglaten van enkele, zeer milieubelastende middelen blijkt een groot effect op de milieubelasting te hebben.

Voor wat betreft de *vermesting* is duidelijk dat deze vooral wordt veroorzaakt door de emissie van stikstof en fosfaat, waarbij fosfaat twee maal zo zwaar meetelt als stikstof. Aangezien deze emissie berekend is als een afgeleide van het verschil tussen aanvoer en opname kan niet direct worden aangegeven welke bemesting verantwoordelijk is voor de hoge score. Op de zandgronden wordt echter het meeste fosfaat aangevoerd via de dierlijke mest, en in deze zin is de dierlijke mest de belangrijkste veroorzaker van de vermesting. Hier staat tegenover dat de productie van kunstmest ook gevolgen heeft voor andere milieuthema's, waarbij met name de bijdrage van de fosfaatkunstmestproductie aan de aquatische ecotoxiciteit opvalt

Voor wat betreft de oorzaak van de overige milieu-effecten kunnen er uiteraard alleen uitspraken worden gedaan over de factoren die in de LCA zijn betrokken:

- de bijdrage aan de *abiotische uitputting* wordt veroorzaakt door de onttrekking van grondstoffen ten gevolge van het gebruik van gas, elektriciteit en diesel;
- de *aquatische ecotoxiciteit* wordt met name veroorzaakt door het vrijkomen van stoffen bij de productie van fosfaatkunstmest en bij het delven en verbranden van fossiele brandstoffen;
- de *verzuring* wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door het verbranden van diesel, maar ook door het opwekken van elektriciteit. Vooraf was reeds aangenomen dat de emissie van ammoniak geen rol meer speelt en was deze emissie op nul gesteld;
- de *ozonlaagaantasting* wordt alleen veroorzaakt door de verbranding van fossiele brandstoffen, direct of via het vervoer;
- de bijdrage aan het *broeikaseffect* valt volledig toe te schrijven aan het gebruik van gas, elektriciteit en diesel;
- de vorming van *fotochemische oxidanten* wordt vooral veroorzaakt door het verbranden van gas;
- bij *stank*, ten slotte, moet worden gedacht aan de stank die vrijkomt bij het verbranden van fossiele brandstoffen, en bij de productie van kunstmest.

De LCA-methodiek geeft vooral een duidelijk beeld van de effecten binnen de sector. Voor een uitspraak over de bijdrage van de bollensector aan de milieubelasting in Nederland, hangt de uitkomst sterk af van het gekozen referentiekader. Wanneer bijvoorbeeld de bijdrage aan de economie wordt gekozen, dan blijkt de bollensector een relatief grote bijdrage aan de milieubelasting te bezitten. In het algemeen zal echter een productiesector een grotere milieubelasting hebben dan een dienstensector. Een vergelijking met andere productie en landbouwsectoren geeft meer relevante informatie; dit was echter in het kader van deze studie niet mogelijk.

5.3 Suggesties voor aanvullende maatregelen en aanbevelingen.

Op grond van de voorgaande beoordeling blijkt dat het gebruik van bestrijdingsmiddelen en meststoffen voor de grootste milieuproblemen zorgen, zowel ten opzichte van de andere ingrepen, maar ook ten opzichte van andere sectoren. Wanneer deze problemen zijn opgelost is het gebruik van energie het volgende thema dat aandacht verdient.

Ten aanzien van de belangrijkste knelpunten, bestrijdingsmiddelen en meststoffen, zijn in het Convenant al een groot aantal afspraken gemaakt. Hierbij gaat het onder meer om driftmaatregelen, voorkomen van emissie vanaf het erf, vermindering van gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en alternatieven voor organische bemesting. De daadwerkelijke realisatie van deze afspraken in de praktijk is dan ook de belangrijkste aanbeveling. Dit geldt ook voor de verwachting dat omstreeks 2000 bij permanente teelt op zand geen fosfaatkunstmest wordt gebruikt.

Voor de bestrijdingsmiddelen kan verder worden opgemerkt dat het terugdringen van het gebruik en de emissie naar oppervlaktewater niet voldoende lijken om de milieubelasting tot een aanvaardbaar niveau terug te dringen. Het zal ook noodzakelijk zijn om voor die middelen die de meeste milieubelasting veroorzaken alternatieven te vinden. Dit geldt met name voor carbendazim en voor esfenvaleraat. Met name voor carbendazim lijkt hier een groot probleem te bestaan, omdat op grote schaal te gebruiken alternatieven hier nog niet bestaan.

Voor meststoffen is het terugdringen van de aanvoer noodzakelijk om de emissies te verminderen. Het gebruik van dierlijke mest heeft als voordeel dat dit een 'afvalproduct' van een andere sector is en derhalve niet tot extra milieubelasting aanleiding geeft. Kunstmest geeft niet alleen aanleiding tot emissies bij of na het gebruik, maar ook bij de productie en het vervoer van de kunstmest. Kunstmest heeft het voordeel dat preciezer en op het juiste tijdstip kan worden bemest. Het verdient aanbeveling om meer nutriëntarme organische stofbronnen te gebruiken.

In algemene zin verdient het aanbeveling om modellen voor het beoordelen van milieu-effecten te valideren. In het bijzonder wordt daarbij gedacht aan de effecten van bestrijdingsmiddelen en aan de emissie van meststoffen. Er is bijvoorbeeld nog veel onduidelijk over de routes via welke de bolontsmettingsmiddelen in het oppervlaktewater terechtkomen.

LITERATUUR

Aartrijk, J. van, P. Groenendijk, J.J.T.I. Boesten, O.F. Schoumans & R. Gerritsen, 1995. Emissies van bestrijdingsmiddelen en nutriënten in de bloembollenteelt. DLO-Staring Centrum, rapport 387.6. Wageningen. 42 pp.

Beltman, W.H.J. & J.T.I. Boesten, 1996. Emissies van bestrijdingsmiddelen bij het spoelen van bloembollen. DLO-Staring Centrum, rapport 429.

Berg, J. van den, 1993. De grondslag; een onderzoek naar de mogelijkheden en milieu-effecten van alternatieve stuifbestrijding in de bloembollenteelt. Stageverslag, Consulentschap voor de Landbouw, Zuid-Holland. 48 pp.

Berg, N.W. van den, C.E. Dutilh & G. Huppes, 1995. LCA voor beginners. Handleiding milieugerichte levenscyclusanalyse. Nationaal Onderzoekprogramma Hergebruik van Afvalstoffen.

Blonk, H., M. Lafleur, R. Spriensma, S. Stevens, M. Goedkoop, A. Agterberg, B. Van Engelenburg & K. Blok, 1997. Drie referentieniveaus voor normalisatie in LCA. RIZA, Lelystad, VROM, Den Haag. 99 pp + bijlagen.

Boers, P.C.M., H.L. Boogaard, J. Hoogeveen, J.G. Kroes, I.G.A.M. Noij, C.W.J. Roest, E.F.W. Ruijgh & J.A.P.H. Vermulst, 1996. Huidige en toekomstige belasting van het oppervlaktewater met stikstof en fosfaat vanuit de landbouw. RIZA rapport 97.013, SC-DLO rapport 532. 217 pp.

Boland, D. & J.C. Buys, 1997. Toekomst van Landbouw en Waterbeheer, symposiumverslag. RIZA Rapport 97.057/CLM 326-1996.

Brouwer, W.W.M. & S. van Nierop, 1997. Consequenties van de milieucriteria voor oppervlaktewater en de gewijzigde Bijlage VII op het pakket aan gewasbeschermingsmiddelen. PD, Wageningen. 38 pp.

Buurma, J.S., 1996. Oorzaken van verschillen in middelenverbruik tussen bedrijven. Vuurbestrijding in tulpen. LEI-DLO publicatie 4.140. Den Haag. 52 pp.

CBS, 1997. Gewasbescherming in de land- en tuinbouw, 1995. CBS, Voorburg/Heerlen. 119 pp.

Convenant "Overeenkomst uitvoering milieubeleid bloembollensector". 1995. Doelgroepoverleg Bloembollensector, Hillegom.

DLV, 1997. Gewasbescherming in bloembollen en bolbloemen 1997/1998. DLV Team Bloembollen/Bolbloemen, Lisse/Zwagdijk. 160 pp.

DLV, 1997a. Compostering van bloembollenafval. DLV brochure. DLV, Zwaagdijk, Lisse.

Elderman, M., J.J. de Wilde, W.J.A. van Paridon & J.J. Dol, 1994. Inventarisatie energiegebruik en besparingspotentieel bloembollensector. Landbouwschap en Novem, de Meern en Den Haag. 65 pp.

ETH, 1993. Laboratorium für Energiesysteme, ETH Zürich / PSI Villigen (1993, Ökoinventare für Energiesysteme, Grundlagen für den okologischen vergleich von Energiesystemen und den Einbezug von Energiesystemen in Ökobilanzen für die Schweiz, R. Frischknecht, P. Hofstetter, I. Knoepfel, and E. Walder (Eidgenossische Technische Hochschule ETH, Zürich), R. Dones, E. Zollinger (Paul Scherrer Institut PSI, Villingen/Würenlingen).

Goedkoop, M. De Eco-indicator 95. Eindrapport. NOVEM, Utrecht, RIVM, Bilthoven. 116 pp.

Heijungs, R. (ed.), 1992. Milieugerichte levenscyclusanalyse. Handleiding - oktober 1992. CML, Leiden. 100 pp.

IKC-AT, 1994. Adviesbasis voor de bemesting van bolgewassen. IKC-AT, Lisse.

IKC-AT, 1994a. Kwantitatieve Informatie. Bloembollen- en bolbloementeelt 1992. IKC-AT, Lisse.

Jong, F.M.W. de, O.C.L. Mekel & K.J. Canters, 1991. Effecten van de "reizende bollenkraam". CML-report 71. CML, Leiden. 57 pp.

Kerngroep MJP-G, 1996. Achtergronden van de milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen. CLM, IKC kerngroep MJP-G, Utrecht, Ede. 26 pp.

Kerngroep MJP-G, 1997. Werkboek milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen. IKC kerngroep MJP-G, CLM, Ede, Utrecht.

Landman, A., 1994. Opname en afvoer van nutriënten door bolgewassen. LBO rapport bloembollenonderzoek nr. 94. LBO, Lisse. 25 pp + bijlagen.

LEI/CBS, 1997. Land- en tuinbouwcijfers 1997. LEI, Den Haag, CBS, Voorburg.

Mineralen boekhouding. Kiezen uit gehalten 2. Forfaitaire gehalten voor de Mineralenboekhouding.

Meijles, J.G. & R.A.L. Marcelis, 1990. Voorbeeldbedrijven bollenteelt en milieu. Vooronderzoek. CLM.

Nierop, S. van & W.W.M. Brouwer, 1997. De toetsing van 13 werkzame stoffen in de bloembollensector aan de milieutoelatingscriteria voor waterleven: Berekeningen met diverse drift depositie percentages. PD, Wageningen. 20 pp.

Reus, J.A.W.A., H. Jansen & G.J.H. de Vries. Kilo's of milieubelasting. CLM rapport 176. CLM, Utrecht. 34 pp.

Schaft, M., M. Roepers & M. Groen, 1995. Kan de bollenteelt zonder gif? VU-IVM, Amsterdam.37 pp.

Stoop, J.M., 1992. Afvalstromen in de bollenteelt, mogelijkheden voor preventie, hergebruik en verwerking. CLM rapport 99.

Tamis W.L.M. & J. van Aartrijk, 1997. Voorlopig advies voor de inrichting en beheer van de spuit- en teeltvrije zone in de bollenteelt. - CML rapport 135/LBO rapport 112. CML, Leiden/LBO, Lisse. 51 pp.

Voortgangsrapportage, 1996. Voorgangsrapportage Doelgroepoverleg Bloembollensector 1995-1996. Doelgroepoverleg Bloembollensector.

Voortgangsrapportage, 1997. Voorgangsrapportage Doelgroepoverleg Bloembollensector 1996-1997. Doelgroepoverleg Bloembollensector. 76 pp.

Weel, M.P.M., G.J.H. de Vries & G.A. Pak, 1995. Milieuzorg in de bollenteelt. Verslag van vier jaar milieupraktijkgroepen. CLM rapport 233.

Weel, M.P.M., 1996. Milieupraktijkplan bloembollen. Misset, Doetinchem.

Wegener Sleeswijk, A., R. Kleijn, H. Van Zeijts, J.A.W.A. Reus, M.J.G. Meeuwen-van Onna, H. Leneman & H.H.W.J.M. Sengers, 1996. Toepassing van LCA voor agrarische producten. CML, CLM, LEI, Leiden, Utrecht, Den Haag. 119pp.

Werkgroep Reststoffen, 1993. Chemisch afval in de bollenteelt. Werkgroep Reststoffen, Provincie Noord-Holland.

Wondergem, M.J., 1995. Gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten in compost en percolaatwater. LBO rapport nr. 95.

Bijlage 3.1 Basis tabellen per teelttype voor de situatie in 1996

Op de volgende bladzijden worden voor de drie onderzochte teelttypen de gespecificeerde data per ha voor de aandachtsvelden gegeven. Dit zijn dus de volgende drie teelttypen: i) de teelt van bollen in roulatie met akkerbouwgewassen op zware grond in Flevoland (drie tabellen: tulp, lelie en gladiool), ii) de reizende teelt van lelies op zandgrond in Drenthe en Overijssel en iii) de permanente teelt op zandgronden (zes tabellen: tulp, hyacint, narcis, lelie, bijz. bolgewassen en iris). Het gaat hierbij steeds om de situatie op gemiddelde bedrijven.

De tabellen bevatten de basisgegevens die nodig zijn voor het uitvoeren van een LCA. Voor de gewasbeschermingsmiddelen worden geen expliciete uitgaande stromen vermeld. Deze worden namelijk beoordeeld op basis van de milieumeetlat, die uitgaat van het gebruik per ha.

TULP Flevoland 1996	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden, etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* elektriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	Rizolex 25 kg in de veur bij het planten (10%) (tolclofos-methyl, 500 mg/l) onkruidbestrijding voor opkomst (jan): Round-up (glyfosaat) 3 l (60%) òf Gramoxone (paraquat) 3 l (40%)	fosfaat uit kunstmest: 50 kg	kunstmestzakken: 4,4 kg afgewerkte olie 13,1 l	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming	-	35 kg stikstof 11,9 kg fosfaat	stro 7 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 6 l feb-mrt (opkomst) metamitron 4 kg (40%) òf 3 kg chloridazon (60%) 10 dagen later asulox 6 l (50%) na opkomst gewasbespuiting: maneb/zineb 10 x 2,5 kg + 6 x shirlan 0,4 kg toevoegen eind mrt-eind juni vinchlozolin 4 x 0,5 l carbendazim 2 x 0,3 l synth. pyreth. 6 x 0,2 l*	stikstof uit kunstmest: 160 kg	verpakkingen 3,5 kg organisch afval	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren	-	afvoer met bol: 112 kg stikstof 29 kg fosfaat	spoelgrond: 18 ton spoelwater: 350 m^3 organisch afval 5-9 m^3 = ca. 3,5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * bewaren	captan 6 l (600 l/ha) prochloraz 2 l carbendazim 2,5 l	-	-	1.800 m^3 gas 900 kWh electriciteit
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 4 x 0,1 l	-	-	

Synthetische pyrethroïden: delthamethrin/esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

LELIE Flevoland 1996	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	aldicarb 25 kg onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 3 l (70%) òf gramoxone 3 l (30%)	fosfaat uit kunstmest: 50 kg patentkali: 150 kg	kunstmestzakken 4,4 kg afgewerkte olie 13,1 l	diesel totaal 972 l
stuifbestrijding			*	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 5 l simazin 0,4 l rond opkomst metamitron 1 x 3 kg (rond opkomst), 2 x 3 kg na opkomst gewasbespuiting: mirage plus 4 x 2 l òf allure 4 x 2 l maneb/zineb 18 x 2,5 kg vinchlozolin 3 x 0,5 l carbendazim 3 x 0,3 l synth pyr 14 x 0,2 l * luxan olie 14 x 6 l undeen 3 x 1 l	stikstof uit kunstmest: 135 kg	verpakkingen: 3,5 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 69 kg stikstof 29 kg fosfaat	spoelgrond: 36 ton spoelwater: 840 m^3 org. afval: 6-14 m^3 = ca 5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l formaline 3 l prochloraz 3 l		vermiculite 6000 l plastic folie 300 m	340 m^3 gas 8000 kWh electriciteit
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 1 x 0,1 l (50%)			

Synthetische pyrethroïden: delthamethrin-esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

GLADIOOL Flevoland 1996	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	dursban 6 l (30%) dichloorpropeen 250 l (20%) procymidon 3,5 l (40%) onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 3 l (70%) ðf gramoxone 3 l (30%)	fosfaat uit kunstmest: 50 kg patentkali: 70 kg	kunstmestzakken 4,4 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 972 l
stuifbestrijding				
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruikdbestrijding: metoxuron 3 kg metoxuron 3 x 0,5 lg gewasbespuiting: maneb/zineb 14 x 2,5 kg + 6 x shirlan 0,4 kg vinchlozolin 3 x 0,5 l carbendazim 2 x 0,3 l orthene 2 x 1 kg (30%) folimat 2 x 1 l (70%)	stikstof uit kunstmest: 185 kg		
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 152 kg stikstof 63 kg fosfaat	organisch afval 8-12 m^3 = ca 5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 6 l (600 l/ha) prochloraz 2,5 l procymidon 1,5 l			2200 m^3 gas 1500 kWh electra
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 4 x 0,1 l (70%) dichloorvos 4 x 0,001 l (30%)			

LELIE reizend 1996	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	aldicarb 25 kg onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 3 l (70%) òf gramoxone 3 l (30%)	geen extra bemesting	kunstmestzakken 2,2 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 972 l
stuifbestrijding		28 kg stikstof 8 kg fosfaat	papier-cellulose 20 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 5 l simazin 0,4 l rond opkomst metamitron 1 x 3 kg (rond opkomst), 2 x 3 kg na opkomst gewasbespuiting: mirage plus 4 x 2 l òf allure 4 x 2 l maneb/zineb 18 x 2,5 kg vinchlozolin 3 x 0,5 l carbendazim 3 x 0,3 l synth pyr 14 x 0,2 l * luxan olie 14 x 6 l undeen 3 x 1 l	stikstof uit kunstmest: 125 kg	verpakkingen: 7 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 69 kg stikstof 29 kg fosfaat	spoelgrond: 36 ton spoelwater: 840 m³ org. afval: 6-14 m³ = 5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l formaline 5 l (20%) prochloraz 3 l		vermiculite 6000 l plastic folie 300 m	350 m³ gas 8000 kWh electriciteit
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 1 x 0,1 l (50%)			

Synthetische pyrethroïden: delthamethrin-esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

TULP zand 1996	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	dichloorpropeen 200 l/ha (10%) rizolex 25 kg (90%) òf monarch 12,5 l (10%) onkruidbestrijding voor opkomst: round up (glyfosaat) 3 l	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken: 4,4 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming		35 kg stikstof 11,9 kg fosfaat	stro 7 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 5 l chloorprofam/chloridazon 5 kg asulam 6 l cycloxydim 4 l (30%) gewasbehandeling: fluazinam 10 x 0,4 l* vinchlozolin 4 x 0,5 l carbendazim 2 x 0,3 l synth. pyr. 6 x 0,4 l **	stikstof uit kunstmest: 150 kg fosfaat uit kunstmest: 50 kg	verpakkingen: 3,5 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 112 kg stikstof 29 kg fosfaat	org. afval: 5-9 m^3 = 3,5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * bewaren	captan 6 l (600 l/ha) prochloraz 2 l carbendazim 2,5 l			2000 m^3 gas 900 kWh electriciteit
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 4 x 0,1 l			

* geldt voor Zuid Holland; in Noord-Holland wordt gebruikt: maneb/zineb 10 x 2,5 kg + 6 x shirlan 0,4 kg toevoegen eind mrt-eind juni.
** Synthetische pyrethroïden: delthamethrin-esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

HYACINT zand 1996	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	Aaricint nieuw 350/500 l (25%) furalaxyl 50 kg (50%) onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 3 l (80%) gramoxone 3 l (20%)	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken: 4,4 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming		100 kg stikstof 34 kg fosfaat	dekstro 15 ton stuifvrij stro 5 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding chloorprofam 5 l linuron 1,5 kg asulam 6 l cycloxydim 4 l (60%) gewasbehandeling: chloorthalonil/prochloraz 6 x 2 l vinchlozolin 6 x 0,25 l carbendazim 6 x 0,15 l synth. pyr. 6 x 0,4 l*	stikstof uit kunstmest: 150 kg fosfaat uit kunstmest: 50 kg	verpakkingen: 3,5 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 128 kg stikstof 45 kg fosfaat	org. afval: 2-5 m^3	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	formaline 6 l (600 l/ha) prochloraz 2 l captan 6 l carbendazim 2,5			6800 m^3 gas 900 kWh electriciteit

* Synthetische pyrethroïden: delthamethrin-esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

NARCIS zand 1996	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	dichloorpropeen 200 l/ha (10%) onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 3 l (80%) gramoxone 3 l (20%)	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 70 kg	kunstmestzakken: 4,4 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming		75 kg stikstof 25,5 kg fosfaat	dek/stuifstro 15 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 5 l rond opkomst chloridazon 3 kg rond opkomst bentazon 3 l 2 x na opkomst (60%) cycloxidim 4 l (30%) april gewasbehandeling: fluazinam 4 x 0,8 l vinchlozolin 4 x 0,25 l carbendazim 4 x 0,15 l	stikstof uit kunstmest: 100 kg fosfaat uit kunstmest: 50 kg	verpakkingen: 3,5 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 80 kg stikstof 29 kg fosfaat	org. afval: 3-5 m^3 = 2 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	formaline 10 l (1000 l) captan 10 l hechter 10 kg carbendazim 1 l prochloraz 1 l			1300 m^3 gas

LELIE zand 1996	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ *processen*
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * *toedieningswijze*
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * *hoeveelheid*
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * *ploegen* * bemesting * grondontsmetting	dichloorpropeen 200 l (10%) *aldicarb 25 kg* onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 3 l (70%) òf gramoxone 3 l (30%)	rundveemest: 20 ton *= 110 kg stikstof , 78 kg* fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken 4,4 kg *afgewerkte olie 13,1*	diesel totaal 972 l
stuifbestrijding		28 kg stikstof 8 kg fosfaat	papier-cellulose 20 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: *chloorprofam 5 l* simazin 0,4 l rond opkomst metamitron 1 x 3 kg (rond opkomst), 2 x 3 kg na opkomst gewasbespuiting: mirage plus 4 x 2 l òf allure 4 x 2 l maneb/zineb 18 x 2,5 kg vinchlozolin 3 x 0,5 l carbendazim 3 x 0,3 l synth pyr 14 x 0,2 l * luxan olie 14 x 6 l undeen 3 x 1 l	stikstof uit kunstmest: 125 kg *fosfaat uit kunstmest: 50 kg*	verpakkingen: 3,5 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 69 kg stikstof 29 kg fosfaat	spoelgrond: 36 ton spoelwater: 840 m^3 org. afval: 6-14 m^3 = 5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l formaline 5 l (30%) prochloraz 3 l		vermiculite 6000 l plastic folie 300 m	350 m^3 gas 8000 kWh electriciteit
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 1 x 0,1 l (50%)			

Synthetische pyrethroïden: delthamethrin-esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

BIJZ. BOLGEW. zand 1996	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	ridomil (bij krokus) 20 kg onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 3 l (80%) gramoxone 3 l (20%)	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken: 4,4 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming				
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding chloorprofam 5 l linuron 1,5 kg (10%) asulam 6 l (20%) cycloxydim 4 l (60%) gewasbehandeling: chloorthalonil/prochloraz 6 x 2 l vinchlozolin 6 x 0,25 l carbendazim 6 x 0,15 l synth. pyr. 4 x 0,4 l*	stikstof uit kunstmest: 125 kg fosfaat uit kunstmest: 50 kg	verpakkingen: 3,5 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol#: 100 kg stikstof 34 kg fosfaat	org. afval: 4-8 m^3 = 3 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l (60%) formaline 5 l (40%) prochloraz 3 l (40%)			400 m^3 gas 400 kWh electriciteit

* Synthetische pyrethroïden: delthamethrin/esfenvaleraat/lambda-cyhalothrin: 2:2:1
# gemiddelde van de overige teelten

IRIS zand 1996	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	rizolex 25 kg (90%) ridomil 25 kg (40%) onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 3 l (80%) gramoxone 3 l (20%)	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken: 4,4 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming		70 kg stikstof 23,8 kg fosfaat	stro 14 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding chloorprofam 5 l chloorprofam/chloridazon 5 kg metoxuron 4x 0,5 kg (60%) cycloxydim 4 l (60%) gewasbehandeling: chloorthalonil/prochloraz 6 x 2 l vinchlozolin 6 x 0,25 l carbendazim 6 x 0,15 l synth. pyr. 6 x 0,4 l*	stikstof uit kunstmest: 100 kg fosfaat uit kunstmest: 50 kg		
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 88 kg stikstof 32 kg fosfaat	spoelgrond 18 ton spoelwater 315 m^3 org. afval: 2-4 m^3 = 1,5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l (50%) formaline 5 l (80%) prochloraz 3 l (20%)			650 m^3 gas 400 kWh electriciteit

* Synthetische pyrethroïden: delthamethrin/esfenvaleraat/lambda-cyhalothrin: 2:2:1

Bijlage 3.2 Basis tabellen per teelttype voor de situatie in 2000

Op de volgende bladzijden worden voor de drie onderzochte teelttypen de gespecificeerde data per ha voor de aandachtsvelden gegeven voor de situatie in 2000. Hierbij is rekening gehouden met de maatregelen zoals beschreven in § 3.2.

TULP Flevoland 2000	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* elektriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * *ploegen* * bemesting * grondontsmetting	rizolex 20 kg in de veur bij het planten (10%) *onkruidbestrijding voor opkomst (jan):* round-up (glyfosaat) 2,85 l (60%) òf gramoxone (paraquat) 2,85 l (40%)	fosfaat uit kunstmest: 50 kg *patentkali 150 kg*	kunstmestzakken: 1,8 kg *afgewerkte olie 13,1 l*	diesel 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming		35 kg stikstof 11,9 kg fosfaat	stro 7 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 5,7 l feb-mrt (opkomst) metamitron 3,8 kg (40%) òf 2,85 kg chloridazon (60%) 10 dagen later asulox 5,7 l (50%) na opkomst gewasbespuiting: maneb/zineb 10 x 2 kg + 6 x shirlan 0,32 kg toevoegen eind mrt-eind juni vinchlozolin 4 x 0,4 l carbendazim 2 x 0,24 l synth. pyreth. 6 x 0,16 l*	stikstof uit kunstmest: 160 kg	verpakkingen 3 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 112 kg stikstof 29 kg fosfaat	spoelgrond: 18 ton spoelwater: 350 m³ organisch afval 5-9 m³ = ca. 3,5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * bewaren	captan 6 l (600 l/ha) prochloraz 2 l carbendazim 2,5 l			1638 m³ gas 819 kWh electriciteit
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 4 x 0,1 l			

Synthetische pyrethroïden: delthamethrin/esfenvaleraat/lambda-cyhalothrin: 2:2:1

LELIE Flevoland 2000	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	aldicarb 20 kg onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 2,85 l (70%) òf gramoxone 2,85 l (30%)	fosfaat uit kunstmest: 50 kg patentkali: 150 kg	kunstmestzakken 1,8 kg afgewerkte olie 13,1 l	diesel totaal 972 l
stuifbestrijding			*	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 4,75 l simazin 0,38 l rond opkomst metamitron 1 x 2,85 kg (rond opkomst), 2 x 2,85 kg na opkomst gewasbespuiting: mirage plus 4 x 1,6 l òf allure 4 x 1,6 l maneb/zineb 18 x 2 kg vinchlozolin 3 x 0,4 l carbendazim 3 x 0,24 l synth pyr 14 x 0,16 l * luxan olie 14 x 48 l undeen 3 x 0,8 l	stikstof uit kunstmest: 135 kg	verpakkingen: 3 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 69 kg stikstof 29 kg fosfaat	spoelgrond: 36 ton spoelwater: 840 m^3 org. afval: 6-14 m^3 = ca 5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l formaline 3 l prochloraz 3 l		vermiculite 6000 l plastic folie 300 m	309 m^3 gas 7280 kWh electriciteit
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 1 x 0,1 l (50%)			

Synthetische pyrethroïden: delthamethrin-esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

GLADIOOL Flevoland 2000	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	dursban 5,6 l (30%) dichloorpropeen 200 l (20%) procymidon 2,8 l (40%) onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 2,85 l (70%) of gramoxone 2,85 l (30%)	fosfaat uit kunstmest: 50 kg patentkali: 70 kg	kunstmestzakken 1,8 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 972 l
stuifbestrijding				
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruikdbestrijding: metoxuron 2,85 kg metoxuron 3 x 0,475 kg gewasbespuiting: maneb/zineb 14 x 2 kg + 6 x shirlan 0,32 kg vinchlozolin 3 x 0,4 l carbendazim 2 x 0,24 l orthene 2 x 0,8 kg (30%) folimat 2 x 0,8 l (70%)	stikstof uit kunstmest: 185 kg		
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 152 kg stikstof 63 kg fosfaat	organisch afval 8-12 m³ = ca 5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 6 l (600 l/ha) prochloraz 2,5 l procymidon 1,5 l			2002 m³ gas 1365 kWh electra
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 4 x 0,1 l (70%) dichloorvos 4 x 0,001 l (30%)			

LELIE reizend 2000	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	aldicarb 20 kg onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 2,85 l (70%) òf gramoxone 2,85 l (30%)	geen extra bemesting	kunstmestzakken 0,9 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 972 l
stuifbestrijding		28 kg stikstof 8 kg fosfaat	papier-cellulose 20 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 4,75 l simazin 0,380 l rond opkomst metamitron 1 x 2,85 kg (rond opkomst), 2 x 2,85 kg na opkomst gewasbespuiting: mirage plus 4 x 1,6 l òf allure 4 x 1,6 l maneb/zineb 18 x 2 kg vinchlozolin 3 x 0,4 l carbendazim 3 x 0,24 l synth pyr 14 x 0,16 l * luxan olie 14 x 4,8 l undeen 3 x 0,8 l	stikstof uit kunstmest: 125 kg	verpakkingen: 5,8 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 69 kg stikstof 29 kg fosfaat	spoelgrond: 36 ton spoelwater: 840 m^3 org. afval: 6-14 m^3 = 5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l formaline 5 l (20%) prochloraz 3 l		vermiculite 6000 l plastic folie 300 m	318 m^3 gas 7280 kWh electriciteit
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 1 x 0,1 l (50%)			

Synthetische pyrethroïden: delthamethrin-esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

TULP zand 2000	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	*meststoffen*	*reststoffen*	*energie*

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	dichloorpropeen 160 l/ha (10%) rizolex 20 kg (90%) òf monarch 10 l (10%) onkruidbestrijding voor opkomst: round up (glyfosaat) 2,85 l	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken: 1,8 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming		35 kg stikstof 11,9 kg fosfaat	stro 7 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 4,75 l chloorprofam/chloridazon 5,7 kg asulam 5,7 l cycloxydim 3,8 l (30%) gewasbehandeling: fluazinam 10 x 0,32 l* vinchlozolin 4 x 0,4 l carbendazim 2 x 0,24 l synth. pyr. 6 x 0,32 l **	stikstof uit kunstmest: 150 kg	verpakkingen: 3 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 112 kg stikstof 29 kg fosfaat	org. afval: 5-9 m^3 = 3,5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * bewaren	captan 6 l (600 l/ha) prochloraz 2 l carbendazim 2,5 l			1820 m^3 gas 819 kWh electriciteit
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 4 x 0,1 l			

* geldt voor Zuid Holland; in Noord-Holland wordt gebruikt: maneb/zineb 10 x 2,5 kg + 6 x shirlan 0,4 kg toevoegen eind mrt-eind juni.
** Synthetische pyrethroïden: delthamethrin-esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

HYACINT zand 2000	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	Aaricint nieuw 280/400 l (25%) furalaxyl 40 kg (50%) onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 2,85l (80%) gramoxone 2,853 l (20%)	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken: 1,8 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming		100 kg stikstof 34 kg fosfaat	dekstro 15 ton stuifvrij stro 5 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding chloorprofam 5,75 l linuron 1,4 kg asulam 5,7 l cycloxydim 3,8 l (60%) gewasbehandeling: chloorthalonil/prochloraz 6 x 1,6 l vinchlozolin 6 x 0,2 l carbendazim 6 x 0,12 l synth. pyr. 6 x 0,32 l*	stikstof uit kunstmest: 150 kg	verpakkingen: 3 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 128 kg stikstof 45 kg fosfaat	org. afval: 2-5 m^3	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	formaline 6 l (600 l/ha) prochloraz 2 l captan 6 l carbendazim 2,5			6188 m^3 gas 819 kWh electriciteit

* Synthetische pyrethroïden: delthamethrin-esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

NARCIS zand 2000	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	dichloorpropeen 160 l/ha (10%) onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 2,85 l (80%) gramoxone 2,85 l (20%)	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 70 kg	kunstmestzakken: 1,8 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming		*75 kg stikstof* 25,5 kg fosfaat	*dek/stuifstro 15 ton*	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 4,75 l rond opkomst chloridazon 2,85 kg rond opkomst bentazon 2,85 l 2 x na opkomst (60%) cycloxidim 3,8 l (30%) april gewasbehandeling: fluazinam 4 x 0,64 l vinchlozolin 4 x 0,2 l carbendazim 4 x 0,12 l	stikstof uit kunstmest: 100 kg	verpakkingen: 3 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 80 kg stikstof 29 kg fosfaat	org. afval: 3-5 m^3 = 2 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	formaline 10 l (1000 l) captan 10 l hechter 10 kg carbendazim 1 l prochloraz 1 l			1183 m^3 gas

LELIE zand 2000	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	dichloorpropeen 160 l (10%) aldicarb 20 kg onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 2,85 l (70%) òf gramoxone 2,85 l (30%)	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken 1,8 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 972 l
stuifbestrijding		28 kg stikstof 8 kg fosfaat	papier-cellulose 20 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 4,75 l simazin 0,38 l rond opkomst metamitron 1 x 2,85 kg (rond opkomst), 2 x 2,85 kg na opkomst gewasbespuiting: mirage plus 4 x 1,6 l òf allure 4 x 1,6 l maneb/zineb 18 x 2 kg vinchlozolin 3 x 0,4 l carbendazim 3 x 0,24 l synth pyr 14 x 0,16 l * luxan olie 14 x 4,8 l undeen 3 x 0,8 l	stikstof uit kunstmest: 125 kg	verpakkingen: 3 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 69 kg stikstof 29 kg fosfaat	spoelgrond: 36 ton spoelwater: 840 m^3 org. afval: 6-14 m^3 = 5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l formaline 5 l (30%) prochloraz 3 l		vermiculite 6000 l plastic folie 300 m	318 m^3 gas 7280 kWh electriciteit
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 1 x 0,1 l (50%)			

Synthetische pyrethroïden: delthamethrin-esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

BIJZ. BOLGEW. zand 2000	*aandachtsvelden*			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * *ploegen* * bemesting * grondontsmetting	ridomil (bij krokus) 16 kg *onkruidbestrijding voor opkomst:* glyfosaat 2,85 l (80%) gramoxone 2,85 l (20%)	rundveemest: 20 ton = *110 kg stikstof , 78 kg* fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken: 1,8 kg *afgewerkte olie* 13,1	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming				
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding chloorprofam 4,75 l linuron 1,4 kg (10%) asulam 5,7 l (20%) cycloxydim 3,8 l (60%) gewasbehandeling: chloorthalonil/prochloraz 6 x 1,6 l *vinchlozolin 6 x 0,2 l* carbendazim 6 x 0,12 l synth. pyr. 4 x 0,32 l*	stikstof uit kunstmest: 125 kg	verpakkingen: 3 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol#: 100 kg stikstof 34 kg fosfaat	org. afval: 4-8 m^3 = 3 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l (60%) formaline 5 l (40%) *prochloraz 3 l (40%)*			364 m^3 gas 364 kWh electriciteit

* Synthetische pyrethroïden: delthamethrin/esfenvaleraat/lambda-cyhalothrin: 2:2:1
# gemiddelde van de overige teelten

LELIE zand 2000	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	dichloorpropeen 160 l (10%) aldicarb 20 kg onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 2,85 l (70%) òf gramoxone 2,85 l (30%)	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken 1,8 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 972 l
stuifbestrijding		28 kg stikstof 8 kg fosfaat	papier-cellulose 20 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding: chloorprofam 4,75 l simazin 0,38 l rond opkomst metamitron 1 x 2,85 kg (rond opkomst), 2 x 2,85 kg na opkomst gewasbespuiting: mirage plus 4 x 1,6 l òf allure 4 x 1,6 l maneb/zineb 18 x 2 kg vinchlozolin 3 x 0,4 l carbendazim 3 x 0,24 l synth pyr 14 x 0,16 l * luxan olie 14 x 4,8 l undeen 3 x 0,8 l	stikstof uit kunstmest: 125 kg	verpakkingen: 3 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 69 kg stikstof 29 kg fosfaat	spoelgrond: 36 ton spoelwater: 840 m^3 org. afval: 6-14 m^3 = 5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l formaline 5 l (30%) prochloraz 3 l		vermiculite 6000 l plastic folie 300 m	318 m^3 gas 7280 kWh electriciteit
ruimtebehandeling	pirimifos-methyl 1 x 0,1 l (50%)			

Synthetische pyrethroïden: delthamethrin-esfenvaleraat-lambda-cyhalothrin : 2:2:1

BIJZ. BOLGEW. zand 2000	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	ridomil (bij krokus) 16 kg onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 2,85 l (80%) gramoxone 2,85 l (20%)	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken: 1,8 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming				
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding chloorprofam 4,75 l linuron 1,4 kg (10%) asulam 5,7 l (20%) cycloxydim 3,8 l (60%) gewasbehandeling: chloorthalonil/prochloraz 6 x 1,6 l vinchlozolin 6 x 0,2 l carbendazim 6 x 0,12 l synth. pyr. 4 x 0,32 l*	stikstof uit kunstmest: 125 kg	verpakkingen: 3 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol#: 100 kg stikstof 34 kg fosfaat	org. afval: 4-8 m^3 = 3 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l (60%) formaline 5 l (40%) prochloraz 3 l (40%)			364 m^3 gas 364 kWh electriciteit

* Synthetische pyrethroïden: delthamethrin/esfenvaleraat/lambda-cyhalothrin: 2:2:1
\# gemiddelde van de overige teelten

IRIS zand 2000	aandachtsvelden			
	gewasbescherming	meststoffen	reststoffen	energie

specificaties ▸
▾ processen
	* type (herbicide, insecticiden etc.)
	* probleem (ziekte, aantasting etc.)
	* middel
	  * hoeveelheid & frequentie
	  * formulering (granulaat etc.)
	  * toedieningswijze
	  * tijdstip (zomer - winter)
		stikstof - fosfaat
		* tijdstip
		* frequentie
		* hoeveelheid
		* toedieningswijze
			* verpakkingen
			* organisch afval
			* spoelgrond/water
			* overig
			  * samenstelling
			  * hoeveelheid
			  * verwerking
				* gas
				* electriciteit
				* diesel
				  * hoeveelheid

grondbewerking * ploegen * bemesting * grondontsmetting	rizolex 20 kg (90%) ridomil 20 kg (40%) onkruidbestrijding voor opkomst: glyfosaat 2,85 l (80%) gramoxone 2,85 l (20%)	rundveemest: 20 ton = 110 kg stikstof , 78 kg fosfaat patentkali: 150 kg	kunstmestzakken: 1,8 kg afgewerkte olie 13,1	diesel totaal 423 l
stuifbestrijding vorstbescherming		70 kg stikstof 23,8 kg fosfaat	stro 14 ton	
gewasbehandeling * bemesting * bestrijdingsmiddelen * beregening * koppen	onkruidbestrijding chloorprofam 4,75 l chloorprofam/chloridazon 4,75 kg metoxuron 4x 0,475 kg (60%) cycloxydim 3,8 l (60%) gewasbehandeling: chloorthalonil/prochloraz 6 x 1,6 l vinchlozolin 6 x 0,2 l carbendazim 6 x 0,12 l synth. pyr. 6 x 0,32 l*	stikstof uit kunstmest: 100 kg	verpakkingen: 3 kg	
oogsten * spoelen * drogen * pellen * sorteren		afvoer met bol: 88 kg stikstof 32 kg fosfaat	spoelgrond 18 ton spoelwater 315 m^3 org. afval: 2-4 m^3 = 1,5 ton	
plantgoed behandelen * ontsmetten * warmwaterbehandeling * bewaren	captan 10 l (1000l/ha) carbendazim 4 l (50%) formaline 5 l (80%) prochloraz 3 l (20%)			591 m^3 gas 364 kWh electriciteit

* Synthetische pyrethroïden: delthamethrin/esfenvaleraat/lambda-cyhalothrin: 2:2:1

Bijlage 4.1 Milieuprofiel voor de drie onderscheiden teelttypen voor 1996 en 2000; de eenheid is een ha bollen; E-11 = $1x10^{-11}$).

MILIEU-EFFECT	TEELTTYPE		
1996	FLEVOLAND	REIZEND	ZAND
abiotische uitputting	5,2E-11	11,0E-11	5,3E-11
ecotoxiciteit aqua	562.126	248.749	561.046
verzuring	43	78	42
vermesting	47	24	107
ozonlaagaantasting	0,0027	0,0049	0,0027
broeikaseffect	7522	9125	7873
fotochemische oxydantvorming	0,72	0,47	0,79
stank	2,0E+8	1,0E+8	2,2E+8
ecotoxiciteit mbp	348.592	413.448	511.109
2000	FLEVOLAND	REIZEND	ZAND
abiotische uitputting	4,9E-11	9,8E-11	4,9E-11
ecotoxiciteit aqua	559.255	236.734	115.585
verzuring	43	76	39
vermesting	47	24	79
ozonlaagaantasting	0,0027	0,0048	0,0027
broeikaseffect	7120	8732	7320
fotochemische oxydantvorming	0,67	0,45	0,73
stank	1,9E+8	0,9E+8	2,0E+8
ecotoxiciteit mbp	191.037	97.099	280.735

Bijlage 4.2 Milieubelastingspunten 1996.

Tulp flevoland			organisch stof 1,5-2 = klasse 2									
middel		opm.	dosis	% gebruik	actieve stof	seizoen	drift %	water	bodem	grond	mbp	mbp tot
rizolex	fung	in de veur	25	10	tolclofos-methyl	1	5,4	30	8	0	425	279584
round-up	herb	voor opkomst	3	60	glyfosaat	1	5,4	0	0	0	0	
gramoxone	herb	voor opkomst	3	40	paraquat	1	5,4	0	150	0	180	
bayer chloor IPC vloeibaar	herb	rond opkomst	6	100	chloorprofam	1	5,4	0	0	0	0	
goltix wg	herb	na opkomst	4	40	metamitron	2	5,4	140	2	7	1224	
luxan chloridazon DF	herb	na opkomst	3	60	chloridazon	2	5,4	140	1	330	1956,6	
asulox	herb	na opkomst	6	50	asulam	2	5,4	0	0	0	0	
shirlan	fung	6 x	2,4	100	fluazinam	2	5,4	360	22	0	4718,4	
brabant zineb-maneb	fung	10 x	25	100	maneb/zineb	2	5,4	90	9	180	16875	
vinchlozolin vlb	fung	4 x	2	100	vinchlozolin	2	5,4	10	1	1	112	
brabant carbendazim fl	fung	2 x	0,6	100	carbendazim	2	5,4	60	410	15000	9440,4	
decis	ins	6 x	1,2	40	deltamethrin	2	5,4	1700	1	0	4406,88	
sumicidin super	ins	6 x	1,2	40	esfenvaleraat	2	5,4	33000	5200	0	88032	
karate	ins	6 x	1,2	20	lambda-cyhalothrin	2	5,4	9500	0	0	12312	
luxan captan flowable	bol	dompelbad	6	100	captan	1	1,5	840	7	1	7608	
sportak ew	bol	dompelbad	2	100	prochloraz	1	1,5	250	42	0	834	
bavistan fl	bol	dompelbad	2,5	100	carbendazim	1	1,5	60	410	50000	126250	
actellic 50	ins	ruimteb. 4 x	0,4	100	pirimifos-methyl	1	0,1	130000	25	0	5210	

Lelie flevoland			organisch stof 1,5-2 = klasse 2									
middel		opm.	dosis	% gebruik	actieve stof	seizoen	% drift	water	bodem	grond	mbp	mbp tot
temik 10 g gypsum	nem	granulaat	25	100	aldicarb	1	0	40	87	7000	177175	795004,17
round-up	herb	voor opkomst	3	70	glyfosaat	1	5,4	0	0	0	0	
gramoxone	herb	voor opkomst	3	30	paraquat	1	5,4	0	150	0	135	
bayer chloor IPC vloeibaar	herb	rond opkomst	5	100	chloorprofam	1	5,4	0	0	0	0	
goltix wg	herb	rond opkomst	3	100	metamitron	1	5,4	140	2	70	2484	
goltix wg	herb	na opkomst	6	100	metamitron	2	5,4	140	2	7	4590	
agrichem simazin fw	herb	rond opkomst	0,4	100	simazin	2	5,4	30	2	2500	1065,6	
mirage plus 75 WP	fung	4 x	8	50	folpet/prochloraz	2	5,4	870	17	0	18860	
allure	fung	4 x	8	50	chloorthalonil/prochl	2	5,4	340	370	320	10104	
brabant zineb-maneb	fung	18 x	45	100	maneb/zineb	2	5,4	90	9	180	30375	
vinchlozolin vlb	fung	3 x	1,5	100	vinchlozolin	2	5,4	10	1	1	84	
brabant carbendazim fl	fung	3 x	0,9	100	carbendazim	2	5,4	60	410	15000	14160,6	

decis	ins	14 x	2,8	40	deltamethrin	2	5,4	1700	1	0	10282,72	
sumicidin super	ins	14 x	2,8	40	esfenvaleraat	2	5,4	33000	5200	0	205408	
karate	ins	14 x	2,8	20	lambda-cyhalothrin	2	5,4	9500	0	0	28728	
luxan olie	viru	14 x	84	100	minerale olie	2	5,4	0	0	0	0	
undeen	ins	3 x	3	100	propoxur	2	5,4	1800	270	15000	74970	
luxan captan flowable	fung	dompelbad	10	100	captan	1	1,5	840	7	1	12680	
sportak ew	fung	dompelbad	3	100	prochloraz	1	1,5	250	42	0	1251	
bavistan fl	fung	dompelbad	4	100	carbendazim	1	1,5	60	410	50000	202000	
formaldehyde	fung	dompelbad	3	100	formaline	1	1,5	0	0	0	0	
actellic 50	ins	ruimteb. 1 x	0,1	50	pirimifos-methyl	1	0,1	130000	25	0	651,25	
Gladiool Flevoland			organisch stof 1,5-2 = klasse 2									
middel		opm.	dosis	% gebruik	actieve stof	seizoen	% drift	water	bodem	grond	mbp	mbp tot
dursban 4 E	ins		6	30	chloorpyrifos	1	5,4	6400	4500	340	70920	224220,63
telone-cis	nem	grondontsmetter	250	20	cis-dichloorpropeen	1	0	10	330	580	45500	
sumisclex vlb	fung		3,5	40	procymidon	1	5,4	20	98	15000	21288,4	
round-up	herb	voor opkomst	3	70	glyfosaat	1	5,4	0	0	0	0	
gramoxone	herb	voor opkomst	3	30	paraquat	1	5,4	0	150	0	135	
dosanex	herb	rond opkomst	3	100	metoxuron	2	5,4	500	0	1	8103	
dosanex	herb	na opkomst	1,5	100	metoxuron	2	5,4	140	2	70	1242	
shirlan	fung	6 x	2,4	100	fluazinam	2	5,4	360	22	0	4718,4	
brabant zineb-maneb	fung	14 x	35	100	maneb/zineb	2	5,4	90	9	180	23625	
vinchlozolin vlb	fung	3 x	1,5	100	vinchlozolin	2	5,4	10	1	1	84	
brabant carbendazim fl	fung	2 x	0,6	100	carbendazim	2	5,4	60	410	15000	9440,4	
orthene	ins	2 x	1	30	acefaat	2	5,4	0	0	1	0,3	
folimat	ins	2 x	1	70	omethoaat	2	5,4	1100	2	1	4160,1	
luxan captan flowable	fung	dompelbad	6	100	captan	1	1,5	840	7	1	7608	
sportak ew	fung	dompelbad	2,5	100	prochloraz	1	1,5	250	42	0	1042,5	
sumisclex vlb	fung	dompelbad	1,5	100	procymidon	1	1,5	20	98	15000	22692	
denkavepon-50	ins	ruimteb. 4 x	0	30	dichloorvos	1	0,1	120000	110	0	14,532	
actellic 50	ins	ruimteb. 4 x	0,4	70	pirimifos-methyl	1	0,1	130000	25	0	3647	
Lelie reizend zand			organisch stof 5-10 = klasse 4									
middel		opm.	dosis	% gebruik	actieve stof	seizoen	% drift	water	bodem	grond	mbp	mbp tot
temik 10 g gypsum	nem	granulaat	25	100	aldicarb	1	0	40	87	870	23925	413448,25
round-up	herb	voor opkomst	3	70	glyfosaat	1	5,4	0	0	0	0	
gramoxone	herb	voor opkomst	3	30	paraquat	1	5,4	0	150	0	135	

bayer chloor IPC vloeibaar	herb	rond opkomst	5	100	chloorprofam	1	5,4	0	0	0	0	
goltix wg	herb	rond opkomst	3	100	metamitron	1	5,4	140	2	0	2274	
goltix wg	herb	na opkomst 2 x	6	100	metamitron	2	5,4	140	2	0	4548	
agrichem simazin fw	herb	rond opkomst	0,4	100	simazin	2	5,4	30	4	2	67,2	
mirage plus 75 WP	fung	4 x	8	50	folpet/prochloraz	2	5,4	870	8	0	18824	
allure	fung	4 x	8	50	chloorthalonil/prochl	2	5,4	340	230	0	8264	
brabant zineb-maneb	fung	18 x	45	100	maneb/zineb	2	5,4	90	3	180	30105	
vinchlozolin vlb	fung	3 x	1,5	100	vinchlozolin	2	5,4	10	1	0	82,5	
brabant carbendazim fl	fung	3 x	0,9	100	carbendazim	2	5,4	60	410	4000	4260,6	
decis	ins	14 x	2,8	40	deltamethrin	2	5,4	1700	0	0	10281,6	
sumicidin super	ins	14 x	2,8	40	esfenvaleraat	2	5,4	33000	1400	0	201152	
karate	ins	14 x	2,8	20	lambda-cyhalothrin	2	5,4	9500	0	0	28728	
luxan olie	viru	14 x	84	100	minerale olie	2	5,4	0	0	0	0	
undeen	ins	3 x	3	100	propoxur	2	5,4	1800	550	4500	44310	
luxan captan flowable	fung	dompelbad	10	100	captan	1	1,5	840	7	1	12680	
sportak ew	fung	dompelbad	3	100	prochloraz	1	1,5	250	12	0	1161	
bavistan fl	fung	dompelbad	4	100	carbendazim	1	1,5	60	410	5000	22000	
formaldehyde	fung	dompelbad	5	20	formaline	1	1,5	0	0	0	0	
actellic 50	ins	ruimteb. 1 x	0,1	50	pirimifos-methyl	1	0,1	130000	7	0	650,35	
Tulp zand			organisch stof < 1,5 = klasse 1									
middel		opm.	dosis	% gebruik	actieve stof	seizoen	% drift	water	bodem	grond	mbp	mbp tot
telone-cis	nem	grondontsmetter	250	10	cis-dichloorpropeen	2	0	10	330	580	22750	428005,16
rizolex	fung	in de veur	25	90	tolclofos-methyl	1	5,4	30	19	0	4072,5	
monarch	fung	in de veur	13	10	flutolanil	1	5,4	10	40	11000	13867,5	
round-up	herb	voor opkomst	3	100	glyfosaat	1	5,4	0	0	0	0	
bayer chloor IPC vloeibaar	herb	rond opkomst	5	100	chloorprofam	1	5,4	0	0	40	200	
alicep N	herb	rond opkomst	5	100	chloridazon/chloorpr	2	5,4	50	1	610	4405	
asulox	herb	na opkomst	6	100	asulam	2	5,4	0	0	0	0	
focus plus	herb	graanopslag	1,5	30	cycloxydim	2	5,4	0	0	260	117	
brabant zineb-maneb	fung	10 x	25	50	maneb/zineb	2	5,4	90	20	180	8575	
shirlan	fung	6 x	2,4	100	fluazinam	2	5,4	360	49	0	4783,2	
shirlan	fung	4 x	1,6	50	fluazinam	2	5,4	360	49	0	1594,4	
vinchlozolin vlb	fung	4 x	2	100	vinchlozolin	2	5,4	10	1	5	120	
brabant carbendazim fl	fung	2 x	0,6	100	carbendazim	2	5,4	60	410	20000	12440,4	
decis	ins	6 x	2,4	40	deltamethrin	2	5,4	1700	3	0	8815,68	
sumicidin super	ins	6 x	2,4	40	esfenvaleraat	2	5,4	33000	11000	0	181632	

karate	ins	6 x	2,4	20	lambda-cyhalothrin	2	5,4	9500	1	0	24624,48	
luxan captan flowable	fung	dompelbad	6	100	captan	1	1,5	840	7	0	7602	
sportak ew	fung	dompelbad	2	100	prochloraz	1	1,5	250	92	0	934	
bavistan fl	fung	dompelbad	2,5	100	carbendazim	1	1,5	60	410	50000	126250	
actellic 50	ins	ruimteb. 4 x	0,4	100	pirimifos-methyl	1	0,1	130000	54	1	5222	
Lelie zand			organisch stof <1,5 = klasse 1									
middel		opm.	dosis	% gebruik	actieve stof	seizoen	% drift	water	bodem	grond	mbp	mbp tot
telone-cis	nem	grondontsmetter	250	10	cis-dichloorpropeen	2	0	10	330	580	22750	848659,07
temik 10 g gypsum	nem	granulaat	25	100	aldicarb	1	0	40	87	7000	177175	
round-up	herb	voor opkomst	3	70	glyfosaat	1	5,4	0	0	0	0	
gramoxone	herb	voor opkomst	3	30	paraquat	1	5,4	0	150	0	135	
bayer chloor IPC vloeibaar	herb	rond opkomst	5	100	chloorprofam	1	5,4	0	0	40	200	
goltix wg	herb	rond opkomst	3	100	metamitron	1	5,4	140	2	2100	8574	
goltix wg	herb	na opkomst 2 x	6	100	metamitron	2	5,4	140	2	700	8748	
agrichem simazin fw	herb	rond opkomst	0,4	100	simazin	2	5,4	30	1	7500	3065,2	
mirage plus 75 WP	fung	4 x	8	50	folpet/prochloraz	2	5,4	870	31	0	18916	
allure	fung	4 x	8	50	chloorthalonil/prochl	2	5,4	340	280	2100	16864	
brabant zineb-maneb	fung	18 x	45	100	maneb/zineb	2	5,4	90	20	180	30870	
vinchlozolin vlb	fung	3 x	1,5	100	vinchlozolin	2	5,4	10	1	5	90	
brabant carbendazim fl	fung	3 x	0,9	100	carbendazim	2	5,4	60	410	20000	18660,6	
decis	ins	14 x	2,8	40	deltamethrin	2	5,4	1700	3	0	10284,96	
sumicidin super	ins	14 x	2,8	40	esfenvaleraat	2	5,4	33000	11000	0	211904	
karate	ins	14 x	2,8	20	lambda-cyhalothrin	2	5,4	9500	1	0	28728,56	
luxan olie	viru	14 x	84	100	minerale olie	2	5,4	0	0	0	0	
undeen	ins	3 x	3	100	propoxur	2	5,4	1800	270	15000	74970	
luxan captan flowable	fung	dompelbad	10	100	captan	1	1,5	840	7	0	12670	
sportak ew	fung	dompelbad	3	100	prochloraz	1	1,5	250	92	0	1401	
bavistan fl	fung	dompelbad	4	100	carbendazim	1	1,5	60	410	50000	202000	
formaldehyde	fung	dompelbad	5	20	formaline	1	1,5	0	0	0	0	
actellic 50	ins	ruimteb. 1 x	0,1	50	pirimifos-methyl	1	0,1	130000	54	1	652,75	
Hyacinth zand			organisch stof < 1,5 = klasse 1									
middel		opm.	dosis	% gebruik	actieve stof	seizoen	% drift	water	bodem	grond	mbp	mbp tot
aaricinth nieuw	nem	grondontsmetter	425	25	dichloorp/etridiazool	2	0	10	310	550	91375	867808,76
fongarid 25 wp	fung	in de veur	50	50	furalaxyl	1	5,4	0	0	15000	375000	
round-up	herb	voor opkomst	3	80	glyfosaat	1	5,4	0	0	0	0	

gramoxone	herb	voor opkomst	3	20	paraquat	1	5,4	0	150	0	90	
bayer chloor IPC vloeibaar	herb	rond opkomst	5	100	chloorprofam	1	5,4	0	0	40	200	
brabant linuron flowable	herb	rond opkomst	1,5	100	linuron	2	5,4	200	330	3000	6615	
asulox	herb	na opkomst	6	100	asulam	2	5,4	0	0	0	0	
focus plus	herb	graanopslag	4	60	cycloxydim	2	5,4	0	0	260	624	
allure	fung	6 x	12	50	chloorthalonil/prochl	2	5,4	340	280	2100	25296	
vinchlozolin vlb	fung	6 x	1,5	100	vinchlozolin	2	5,4	10	1	5	90	
brabant carbendazim fl	fung	6 x	0,9	100	carbendazim	2	5,4	60	410	20000	18660,6	
decis	ins	6 x	2,4	40	deltamethrin	2	5,4	1700	3	0	8815,68	
sumicidin super	ins	6 x	2,4	40	esfenvaleraat	2	5,4	33000	11000	0	181632	
karate	ins	6 x	2,4	20	lambda-cyhalothrin	2	5,4	9500	1	0	24624,48	
luxan captan flowable	fung	dompelbad	6	100	captan	1	1,5	840	7	0	7602	
sportak ew	fung	dompelbad	2	100	prochloraz	1	1,5	250	92	0	934	
bavistan fl	fung	dompelbad	2,5	100	carbendazim	1	1,5	60	410	50000	126250	
formaldehyde	fung	dompelbad	5	20	formaline	1	1,5	0	0	0	0	
Narcis zand			organisch stof < 1,5 = klasse 1									
middel		opm.	dosis	% gebruik	actieve stof	seizoen	% drift	water	bodem	grond	mbp	mbp tot
telone-cis	nem	grondontsmetter	200	10	cis-dichloorpropeen	2	0	10	330	580	18200	112699,4
round-up	herb	voor opkomst	3	80	glyfosaat	1	5,4	0	0	0	0	
gramoxone	herb	voor opkomst	3	20	paraquat	1	5,4	0	150	0	90	
bayer chloor IPC vloeibaar	herb	rond opkomst	5	100	chloorprofam	1	5,4	0	0	40	200	
alicep N	herb	rond opkomst	3	100	chloridazon/chloorpr	2	5,4	50	1	610	2643	
basagran	herb	na opkomst 2 x	6	60	bentazon	2	5,4	0	0	29	104,4	
focus plus	herb	graanopslag	4	30	cycloxydim	2	5,4	0	0	260	312	
brabant zineb-maneb	fung	10 x	25	50	maneb/zineb	2	5,4	90	20	180	8575	
shirlan	fung	4 x	3,2	100	fluazinam	2	5,4	360	49	0	6377,6	
vinchlozolin vlb	fung	4 x	2	100	vinchlozolin	2	5,4	10	1	5	120	
brabant carbendazim fl	fung	4 x	0,6	100	carbendazim	2	5,4	60	410	20000	12440,4	
luxan captan flowable	fung	dompelbad	10	100	captan	1	1,5	840	7	0	12670	
sportak ew	fung	dompelbad	1	100	prochloraz	1	1,5	250	92	0	467	
bavistan fl	fung	dompelbad	1	100	carbendazim	1	1,5	60	410	50000	50500	
formaldehyde	fung	dompelbad	5	20	formaline	1	1,5	0	0	0	0	
bijzondere bolgewassen			organisch stof < 1,5 = klasse 1									
middel		opm.	dosis	% gebruik	actieve stof	seizoen	% drift	water	bodem	grond	mbp	mbp tot
ridomil 5 g	fung	grondontsmetter	20	100	metalaxyl	1	0	0	0	2500	50000	545841,06

round-up	herb	voor opkomst	3	80	glyfosaat	1	5,4	0	0	0	0	
gramoxone	herb	voor opkomst	3	20	paraquat	1	5,4	0	150	0	90	
bayer chloor IPC vloeibaar	herb	rond opkomst	5	100	chloorprofam	1	5,4	0	0	40	200	
brabant linuron flowable	herb	rond opkomst	1,5	10	linuron	2	5,4	200	330	3000	661,5	
asulox	herb	na opkomst	6	20	asulam	2	5,4	0	0	0	0	
focus plus	herb	graanopslag	4	60	cycloxydim	2	5,4	0	0	260	624	
allure	fung	6 x	12	100	chloorthalonil/prochl	2	5,4	340	280	2100	50592	
vinchlozolin vlb	fung	6 x	1,5	100	vinchlozolin	2	5,4	10	1	5	90	
brabant carbendazim fl	fung	6 x	0,6	100	carbendazim	2	5,4	60	410	20000	12440,4	
decis	ins	6 x	2,4	40	deltamethrin	2	5,4	1700	3	0	8815,68	
sumicidin super	ins	6 x	2,4	40	esfenvaleraat	2	5,4	33000	11000	0	181632	
karate	ins	6 x	2,4	20	lambda-cyhalothrin	2	5,4	9500	1	0	24624,48	
luxan captan flowable	fung	dompelbad	10	100	captan	1	1,5	840	7	0	12670	
sportak ew	fung	dompelbad	3	100	prochloraz	1	1,5	250	92	0	1401	
bavistan fl	fung	dompelbad	4	100	carbendazim	1	1,5	60	410	50000	202000	
formaldehyde	fung	dompelbad	5	20	formaline	1	1,5	0	0	0	0	
iris			organisch stof < 1,5 = klasse 1									
middel		opm.	dosis	% gebruik	actieve stof	seizoen	% drift	water	bodem	grond	mbp	mbp tot
rizolex	fung	in de veur	25	90	tolclofos-methyl	1	5,4	30	19	0	4072,5	508746,86
ridomil 5 g	fung	grondontsmetter	25	10	metalaxyl	1	0	0	0	2500	6250	
round-up	herb	voor opkomst	3	80	glyfosaat	1	5,4	0	0	0	0	
gramoxone	herb	voor opkomst	3	20	paraquat	1	5,4	0	150	0	90	
bayer chloor IPC vloeibaar	herb	rond opkomst	5	100	chloorprofam	1	5,4	0	0	40	200	
dosanex	herb	na opkomst 4 x	2	60	metoxuron	2	5,4	500	0	4	3244,8	
focus plus	herb	graanopslag	4	60	cycloxydim	2	5,4	0	0	260	624	
allure	fung	6 x	12	100	chloorthalonil/prochl	2	5,4	340	280	2100	50592	
vinchlozolin vlb	fung	6 x	1,5	100	vinchlozolin	2	5,4	10	1	5	90	
brabant carbendazim fl	fung	6 x	0,6	100	carbendazim	2	5,4	60	410	20000	12440,4	
decis	ins	6 x	2,4	40	deltamethrin	2	5,4	1700	3	0	8815,68	
sumicidin super	ins	6 x	2,4	40	esfenvaleraat	2	5,4	33000	11000	0	181632	
karate	ins	6 x	2,4	20	lambda-cyhalothrin	2	5,4	9500	1	0	24624,48	
luxan captan flowable	fung	dompelbad	10	100	captan	1	1,5	840	7	0	12670	
sportak ew	fung	dompelbad	3	100	prochloraz	1	1,5	250	92	0	1401	
bavistan fl	fung	dompelbad	4	100	carbendazim	1	1,5	60	410	50000	202000	
formaldehyde	fung	dompelbad	5	20	formaline	1	1,5	0	0	0	0	

Bijlage 4.3 Weging van de milieu-effecten

Ten einde de verschillende milieu-effecten met elkaar te kunnen vergelijken kunnen weegfactoren worden toegepast. Weegfactoren zijn beschikbaar uit een studie van NOVEM & RIVM (Goedkoop, 1995), zie onderstaand staatje.

Weegfactoren voor de verschillende milieu-effecten (Goedkoop, 1995).

milieu-effect	weegfactor	relatieve weegfactor
verzuring	10	0,083
vermesting	5	0,024
ozonlaagaantasting	100	0,833
broeikaseffect	2,5	0,021
fotochemische oxydantvorming	2,5	0,021

Deze weegfactoren zullen hier worden gebruikt om de resultaten voor 1996 van tabel 4.3 en 4.4 beter vergelijkbaar te maken (zie tabel b4.1 en b4.2). De weegfactoren zijn gebaseerd op de milieu-effecten op Europese schaal. Bij het opstellen van de weegfactoren is bijvoorbeeld rekening gehouden met de ernst van een bepaald milieu-effect op Europese schaal en is ook gekeken de afstand tussen de huidige situatie en de gewenste situatie. Als deze afstand groot is, is een hogere weegfactor toegekend. Voor abiotische uitputting, ecotoxiciteit aquatische en stank zijn geen weegfactoren beschikbaar; deze zijn daarom niet in beschouwing genomen.

Tabel b4.1 Gewogen relatieve bijdrage bollensector in 1996 per ha.

	TEELTTYPE, relatieve bijdrage in % x 10^{-6} per ha.		
MILIEU-EFFECT	FLEVOLAND	REIZEND	ZAND
verzuring	0,10	0,18	0,10
vermesting	0,20	0,10	0,50
ozonlaagaantasting	0,018	0,033	0,018
broeikaseffect	0,034	0,041	0,036
fotoch. oxydantvorming	0,032	0,022	0,036

Tabel b4.2 Gewogen relatieve bijdrage van de gehele bollensector in 1996.

	TEELTTYPE, relatieve bijdrage in % x 10^{-6}			
MILIEU-EFFECT	FLEVOLAND	REIZEND	ZAND	Totaal
verzuring	200	150	820	1170
vermesting	420	87	3800	4307
ozonlaagaantasting	37	26	150	211
broeikaseffect	68	33	290	391
fotoch. oxydantvorming	65	18	290	373

Het gevolg van de weging is dat de verschillende milieu-effecten nu wel onderling vergeleken mogen worden. Uit tabel b4.1en b4.2 kan worden afgeleid dat de bollensector op twee punten een relatief grote bijdrage aan de milieu-effecten levert: de vermesting en, in mindere mate, de verzuring.