



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Effecten van de 'reizende bollenkraam'

Jong, F.M.W. de; Mekel, O.C.L.; Canters, K.J.

Citation

Jong, F. M. W. de, Mekel, O. C. L., & Canters, K. J. (1991).
Effecten van de 'reizende bollenkraam'. Retrieved from
<https://hdl.handle.net/1887/11503>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Leiden University Non-exclusive license](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/11503>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Erratum bij Effecten van de "Reizende Bollenkraam"

De onderstreepte getallen vervangen de oorspronkelijke getallen in tabel 4.2 en 4.3 op blz. 45.

| | permethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | deltamethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | cypermethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | fenvloraat $\mu\text{g}/\text{kg}$ | maneb/zineb $\mu\text{g}/\text{kg}$ |
|-------------|---------------------------------------|---|---|---------------------------------------|--|
| scenario I | | | | | |
| vlees | 0,479 | $0,050 < x < 0,479$ | 0,050 | <u>10,038</u> | 0,00 |
| melk | 0,291 | $0,030 < x < 0,291$ | 0,030 | 6,088 | 0,00 |
| scenario II | | | | | |
| vlees | 0,240 | $0,025 < x < 0,240$ | 0,025 | 5,019 | 0,00 |
| melk | <u>0,145</u> | $0,015 < x < 0,145$ | 0,015 | 3,044 | 0,00 |

Tabel 4.2 Berekende reële concentraties van bestrijdingsmiddelen in vlees en melk in $\mu\text{g}/\text{kg}$ produkt voor scenario I en II.

| | permethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | deltamethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | cypermethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | fenvloraat $\mu\text{g}/\text{kg}$ | maneb/zineb $\mu\text{g}/\text{kg}$ |
|-------------|---------------------------------------|---|---|---------------------------------------|--|
| scenario I | | | | | |
| vlees | 0,786 | $0,083 < x < 0,786$ | 0,083 | 16,455 | 0,00 |
| melk | 0,477 | $0,050 < x < 0,477$ | 0,050 | 9,981 | 0,00 |
| scenario II | | | | | |
| vlees | 0,393 | $0,042 < x < 0,393$ | 0,042 | 8,228 | 0,00 |
| melk | 0,239 | $0,025 < x < 0,239$ | 0,025 | <u>4,991</u> | 0,00 |

Tabel 4.3 Berekende maximale concentraties van bestrijdingsmiddelen in vlees en melk in $\mu\text{g}/\text{kg}$ produkt voor scenario I en II.

EFFECTEN VAN DE
"REIZENDE BOLLENKRAAM"

EFFECTEN VAN DE "REIZENDE BOLLENKRAAM"

Een onderzoek naar de verschillen in effecten tussen reguliere graslandverbetering en éénjarige bollenteelt in Noord-Holland op de natuur en naar de verschillen in risico's voor de volksgezondheid

F.M.W. de Jong
O.C.L. Mekel
K.J. Canters

Centrum voor Milieukunde
Rijksuniversiteit Leiden
Postbus 9518
2300 RA Leiden

CML mededelingen 71

Een onderzoek in opdracht van de
Provincie Noord-Holland, Dienst Ruimte & Groen

Dit rapport kan op de volgende wijze worden verkregen (voor f 10,- per exemplaar, excl. BTW en verzendkosten; een rekening wordt automatisch meegezonden):

- telefonisch: 071-277486
- schriftelijk: CML, Postbus 9518, 2300 RA Leiden, o.v.v. "CML mededeling 71, Effecten Reizende Bollenkraam". Het verzendadres dient daarbij duidelijk te worden aangegeven en, indien mogelijk, ook de naam van de besteller.

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Jong, F.M.W. de

Effecten van de "reizende bollenkraam". Een onderzoek naar de verschillen in effecten tussen reguliere graslandverbetering en éénjarige bollenteelt in Noord-Holland op de natuur en naar de verschillen in risico's voor de volksgezondheid/ F.M.W. de Jong, O.C.L. Mekel, K.J. Canters; - Leiden: Centrum voor Milieukunde, Rijksuniversiteit Leiden. - (CML mededelingen; 71) Onderzoek in opdracht van de Provincie Noord-Holland, Dienst Ruimte en Groen. - Met lit. opg.

ISBN 90-5191-047-9
SISO 630.4 UDC 631.5:[504:614]

Trefw.: bloembollenteelt en milieu / graslandverbetering en milieu.

Druk: Biologie, Leiden.

Voorwoord

Bij het uitvoeren van dit kort durende oriënterende onderzoek hebben wij van verschillende zijden medewerking gekregen. In het bijzonder moeten hierbij de leden van de begeleidingscommissie noemen, die bereid bleken tot het kritisch volgen van het onderzoek en het leveren van de noodzakelijke informatie: ing. C.J.H.M. van Gasteren (Bureau Landbouw, Landinrichting & Ontgrondingen, Dienst Ruimte & Groen, provincie N-H), ir. C.J.M. Hobbelen (Consulentschap Landbouw N-H), drs. I. Hoogenboom (Bureau Realisatie Natuur, Landbouw & Openluchtrecreatie, Dienst Ruimte & Groen, provincie N-H), drs. Y. van Manen (Consulentschap NMF N-H), drs. H.A. Steenberg (Bureau Project & Verkennend Onderzoek, Dienst Ruimte & Groen, provincie N-H), ing. M. Teekens (Bureau Bodem, Dienst Milieu & Water, provincie N-H) en ir. J. de Vos, voorzitter (Bureau Project & Verkennend onderzoek, Dienst Ruimte & Groen, provincie N-H). Het Consulentschap voor de Landbouw (CL) in Noord-Holland kan niet volledig met de inhoud van het eindrapport instemmen.

Daarnaast hebben ook andere deskundigen een bijdrage geleverd bij de uitvoering van dit onderzoek, door het afgeven van interviews en het leveren van informatie. Met name moeten hierbij worden genoemd de voorlichters van de Dienst Landbouw Voorlichting Hoorn, te weten: N.J. Snoek (Team bloembollen/bolbloemen) en C.P. Zuurbier & W. Glijnis (Team Rundveehouderij). Veel informatie is verkregen tijdens een veldbezoek bij het bedrijf van de familie Uitentuis, waarbij inleidingen werden verzorgd door R. Schagen (Consulentschap voor de Landbouw) en de heer Uitentuis.

Verder willen wij ook alle andere niet met name genoemde personen bedanken, die ons tijdens het onderzoek hebben geholpen met het verstrekken van adviezen of informatie.

F.M.W. de Jong
O.C.L. Mekel
K.J. Canters

Leiden, februari 1991.

INHOUD

| | |
|--|-----------|
| Voorwoord | V |
| Inhoud | VI |
| Samenvatting | IX |
| 1. INLEIDING | 1 |
| 1.1 Achtergrond en aanleiding | 1 |
| 1.2 Doel- en vraagstellingen | 2 |
| 1.3 Werkwijze | 4 |
| 2. BESCHRIJVING REGULIERE GRASLANDVERBETERING EN "REIZENDE BOLLENKRAAM" | 7 |
| 2.1 Reguliere graslandverbetering | 7 |
| 2.2 Eénjarige bollenteelt | 8 |
| 2.3 Selectie relevante ingrepen | 15 |
| 2.4 Scenario's | 17 |
| 3. EFFECTEN OP DE NATUUR | 19 |
| 3.1 Methode | 19 |
| 3.2 Uitgangssituatie | 20 |
| 3.2.1 Vegetatie | 22 |
| 3.2.2 Macrofauna | 22 |
| 3.2.3 Weidevogels | 23 |
| 3.2.4 Pleisterende en fouragerende vogels | 23 |
| 3.2.5 Relevante kenmerken ECOMET | 24 |
| 3.3 Effectvoorspelling en -beoordeling | 25 |
| 3.3.1 Effecten op componenten | 26 |
| 3.3.2 Effecten op ecosysteemniveau | 34 |
| 3.4 Conclusies | 36 |
| 4. RISICO'S VOOR DE VOLKSGEZONDHEID | 37 |
| 4.1 Methode | 37 |
| 4.1.1 Inleiding | 37 |
| 4.1.2 Beoordeling en interpretatie | 39 |
| 4.2 Resultaten | 41 |
| 4.2.1 Schatting concentratie bestrijdingsmiddelen in melk en vlees | 42 |
| 4.2.2 Toetsing aan residu-toleranties | 46 |
| 4.2.3 Toetsing aan de ADI | 47 |
| 4.2.4 Kwalitatieve beschrijving overige bestrij- dingsmiddelen | 47 |

| | |
|--|----|
| 4.2.5 Vaststellen van maximaal toelaatbare concentraties in melk en vlees | 48 |
| 4.2.6 Risico's bij gebruik | 49 |
| 4.3 Conclusies | 49 |
| | |
| 5. DISCUSSIE, CONCLUSIES & AANBEVELINGEN | 51 |
| 5.1 Discussie | 51 |
| 5.2 Conclusies | 52 |
| 5.3 Aanbevelingen voor verder onderzoek | 54 |
| | |
| 6. LITERATUUR | 55 |

SAMENVATTING

In Noord-Holland vindt, met name in de Beemster en in West-Friesland, de laatste jaren een sterke toename plaats van de zogenoemde Reizende Bollenkraam. Hieronder wordt verstaan het éénjarig gebruik van grasland voor de teelt van bloembollen. Na dit éénjarig gebruik wordt het perceel opnieuw ingezaaid en weer voor de veehouderij gebruikt.

Tot voor kort was het gebruikelijk om graslanden in kleigebieden eens in de ca. 10 jaar te verbeteren. Hierbij wordt de vegetatie op het perceel geheel verwijderd, waarna het perceel zonodig wordt geëgaliseerd en opnieuw ingezaaid met vanuit landbouwkundig oogpunt gezien hoogwaardige grassoorten. Dit leidt er tevens toe dat de aanwezige natuurwaarden afnemen of verdwijnen. Sinds enkele decennia worden er in een aantal gevallen voorafgaand aan de graslandverbetering, gedurende één jaar bollen geteeld op de te verbeteren percelen. Het perceel wordt hiertoe verhuurd aan een gespecialiseerde bollenteler. Sinds de invoering van de superheffing en de melkquotering is dit voor de veehouders financieel (nog) aantrekkelijker geworden en vindt er een toename van de "Reizende Bollenkraam" plaats. Ook voor de bollenteler is de éénjarige bollenteelt aantrekkelijk. Op de betreffende gronden hebben namelijk nog geen bollen gestaan, zodat er geen grondontsmetting hoeft plaats te vinden.

Gezien de toename van deze "Reizende Bollenkraam" is bij de provincie Noord-Holland de vraag gerezen of deze teeltwijze nadeliger gevolgen heeft voor de natuur dan de reguliere graslandverbetering. Daarnaast doet zich de vraag voor of de mogelijke residuen van bestrijdingsmiddelen in het gras na de bollenteelt en de eventuele contaminatie van melk en vlees risico's opleveren voor de volksgezondheid. Wanneer er op een van deze beide punten sprake zou zijn van een nadeliger effect van de "Reizende Bollenkraam" dan van de reguliere verbetering, zou dit voor de provincie aanleiding kunnen zijn om deze éénjarige bollenteelt nader te reguleren.

Onderstaand worden de aanpak, de resultaten en de conclusies van dit oriënterende onderzoek weergegeven voor achtereenvolgens de effecten op de natuur en de risico's voor de volksgezondheid.

Effecten op de natuur

Methode

In eerste instantie is onderzocht welke ingrepen plaatsvinden bij de reguliere graslandverbetering en bij de "Reizende Bollenkraam". De aandacht was hierbij vooral gericht op die ingrepen die verschillen tussen de beide methoden. Dit betreft met name de volgende ingrepen:

- teelt van bollen: vervanging van de vegetatie
- gebruik bestrijdingsmiddelen: verspreiding
- extra grondbewerkingen: grondroering
- intensiteit activiteiten: verstoring van de fauna
- beïnvloeding waterhuishouding: verdroging, verrijking
- beregening: verrijking

Om te onderzoeken wat de effecten van deze ingrepen zijn is gekeken naar de aanwezige natuurwaarden. Hierbij is gebruik gemaakt van bestaande inventarisatie-gegevens waarover de provincie Noord-Holland beschikt. De volgende componenten zijn onderzocht: weidevogels, pleisterende & fouragerende vogels, vegetatie en macrofauna. Daarnaast is met behulp van de methode ECOMET gekeken naar effecten op ecosystemniveau.

Resultaten

Bij de bespreking van de resultaten moet allereerst worden opgemerkt dat er weinig concrete gegevens omtrent ingreep effect-relaties beschikbaar waren. De belangrijkste verschillen in effecten worden verwacht van de vervanging, het gebruik van bestrijdingsmiddelen (verspreiding) en van de verdroging. Voor dit laatste moet worden opgemerkt dat niet duidelijk is geworden of verdroging daadwerkelijk optreedt ten gevolge van de bollenteelt.

De vervanging heeft, in combinatie met de grotere frequentie van de "Reizende Bollenkraam", met name invloed op weidevogels; daarnaast worden ook effecten op de vegetatie en op fouragerende vogels verwacht.

De verspreiding kan effecten hebben op alle onderzochte componenten. Dit kunnen toxische effecten zijn, of ecologische (via de aantasting van voedsel of habitat van de onderzochte componenten).

Verdroging, mogelijk veroorzaakt door de eisen van de bollenteelt, kan met name effecten hebben op de slootkantvegetatie en op de slootmacrofauna; daarnaast kunnen ook de weidevogels hiervan effecten ondervinden, onder andere door veranderingen in de bodemfauna.

Effecten op ecosystemniveau kunnen optreden voor alle onderscheiden hoofdkenmerken, te weten de ruimtelijke diversiteit, het functioneren van kringlopen, de opbouw van de levensgemeenschap en de relaties met de omgeving.

Conclusies

Uit de resultaten blijkt dat op basis van bestaande gegevens wel kwalitatieve uitspraken zijn te doen. Kwantitatieve uitspraken zijn ook mogelijk, maar alleen na nader (veld)onderzoek.

De conclusie van dit gedeelte van het onderzoek is dat er verschillen bestaan tussen de effecten op de natuur van de "Reizende Bollenkraam" en de reguliere graslandverbetering en dat die verschillen in het algemeen een nadeliger effect van de "Reizende Bollenkraam" laten zien. De grootste verschillen zijn de effecten van het gebruik van bestrijdingsmiddelen, de verkleining van het graslandbiotoop en de grotere frequentie van de éénjarige bollenteelt ten opzichte van de reguliere graslandverbetering. De overige verschillen in effect hebben een gradueel karakter.

Risico's voor de volksgezondheid

Methode

Potentiële risico's voor de volksgezondheid zouden kunnen worden veroorzaakt door het gebruik van bestrijdingsmiddelen bij de "Reizende Bollenkraam", te weten via de

mogelijke residuen in melk en/of vlees. De risico's zijn geschat via een model-benadering, omdat veldgegevens hieromtrent ontbreken.

Bij deze schatting zijn verschillende methoden toegepast: voor middelen waarvoor een residu-tolerantie voor melk en/of vlees bekend was, werd een berekening gemaakt van de residuen in melk en vlees. Dit berekende gehalte werd vervolgens direct vergeleken met de residu-tolerantie. Voor middelen waarvoor geen residu-toleranties zijn gevonden, is gekeken naar de totale inname van bestrijdingsmiddelen door de mens. Hierbij is onderzocht of de bijdrage van de "Reizende Bollenkraam" mogelijk tot te hoge gehalten zou leiden. Ten derde is voor enkele middelen aan de hand van de maximaal acceptabele opname door de mens berekend wat het maximale gehalte van deze middelen in melk en/of vlees zou mogen zijn. Dit gehalte kan dan de functie van een residu-tolerantie waarde overnemen.

Resultaten

Bij de berekening van de residu-gehalten in melk en/of vlees - op basis van het voorgescreven gebruik - bleek dat er slechts van een beperkt aantal middelen (5 van de 19 [= ca. 25%], te weten permethrin, deltamethrin, cypermethrin, fenvaleraat en maneb/zineb) voldoende gegevens beschikbaar waren om een dergelijke berekening uit te voeren. Wanneer de berekende residu-gehalten van deze middelen worden vergeleken met de residu-toleranties, blijkt dat de berekende waarde ver onder de residu-tolerantie blijft. Het hoogste gehalte wordt gevonden voor fenvaleraat; slechts in het hypothetische geval dat op alle percelen in de voorafgaande periode bollenteelt plaats zou hebben gehad, kan bij dit middel de residu-tolerantie worden overschreden.

Aangezien van de overige middelen geen residu-gehalten konden worden berekend, was het ook niet mogelijk om de extrapolatie naar de totale opname door de mens uit te voeren. Ook voor de derde methode, de berekening van de maximale gehalten in melk en/of vlees, blijken onvoldoende gegevens beschikbaar. Gegevens blijken onvoldoende nauwkeurig bekend over de hoeveelheid geconsumeerde melk en vlees. Daarnaast zijn er slechts sporadisch gegevens beschikbaar over de achtergrondinname van bestrijdingsmiddelen via de voeding.

Conclusies

Voor de meeste bij de "Reizende Bollenkraam" gebruikte bestrijdingsmiddelen zijn niet voldoende gegevens beschikbaar om een risico-schatting mogelijk te maken.

Voor de middelen waarvoor wel gegevens beschikbaar zijn (permethrin, deltamethrin, cypermethrin, fenvaleraat en maneb/zineb) blijkt dat er wel verschillen optreden in het gehalte van bestrijdingsmiddelen in voedingsstoffen tussen de "Reizende Bollenkraam" en de reguliere graslandverbetering. Uit de berekening blijkt echter tevens dat de meeste residu-gehalten zo gering zijn dat er geen sprake is van een risico voor de volksgezondheid.

Het lijkt gewenst om ten aanzien van de overige bij de éénjarige bollenteelt gebruikte bestrijdingsmiddelen een nadere, uitgebreidere bureaustudie uit te voeren, zodat ook voor deze middelen de risico's kunnen worden aangegeven.

1. INLEIDING

1.1 Achtergrond en aanleiding

Door de Dienst Ruimte & Groen van de provincie Noord-Holland is in april 1990 aan het Centrum voor Milieukunde van de RU-Leiden opdracht gegeven tot het uitvoeren van kort durend en oriënterend onderzoek naar de effecten van éénjarig gebruik van grasland voor bollenteelt in Noord-Holland, de zogenoemde Reizende Bollenkraam, op de natuur en de inschatting van de risico's daarvan voor de volksgezondheid. Uitgangspunt voor het onderzoek was een concept-onderzoeksvoorstel, zoals dat in december 1989 was geformuleerd door het Bureau Projectonderzoek van de Dienst Ruimte & Groen.

Grasland, in gebruik voor de veeteelt, dient aan bepaalde normen te voldoen om een voldoende opbrengst te kunnen garanderen. Wanneer dit niet meer het geval is, kan graslandverbetering plaatsvinden. Dit houdt in minstens de helft van de gevallen in dat eerst de vegetatie in zijn geheel wordt doodgespoten. Vervolgens wordt het perceel gescheurd en opnieuw ingezaaid. Deze handelingen worden gerekend tot het normale onderhoud en kunnen niet via het aanlegvergunningen-stelsel in de gemeentelijke bestemmingsplannen voor het landelijk gebied geregeld worden¹.

Sinds een aantal decennia vindt er in graslandgebieden op klei, na het doodspuiten en scheuren van het oude grasland, in toenemende mate gedurende ca. 10 maanden bollenteelt plaats: de "Reizende Bollenkraam". Het is voor de veehouders op dit moment economisch aantrekkelijk om de betreffende percelen hiertoe aan gespecialiseerde bollenteelt-bedrijven te verhuren. Deze teelt van bloembollen heeft een aantal voordelen: op deze percelen hoeven minder bestrijdingsmiddelen te worden gebruikt dan bij de permanente bollenteelt. Met name grondontsmetting vindt niet plaats; de betreffende gronden bevatten overigens te veel klei om een effectieve grondontsmetting mogelijk te maken. Daarnaast ontstaat er door het telen van bloembollen in gebieden waar oorspronkelijk voornamelijk veeteelt plaatsvond een aanzienlijk extra areaal bollenteelt.

Naast de bovengenoemde positieve aspecten van de "Reizende Bollenkraam", zijn er ook aspecten die mogelijk nadelige effecten op de natuur kunnen hebben, zoals de toename van het gebruik van bestrijdingsmiddelen ten opzichte van de reguliere verbetering en het langer en ingrijpender veranderen van het aanwezige ecosysteem. Het is daarom de vraag of de "Reizende Bollenkraam" een nadeliger effect op de natuur heeft dan de reguliere graslandverbetering. De provincie beschouwt het scheuren van gras, gevolgd door tijdelijke bollenteelt, niet als normaal graslandonderhoud. Om deze rede is deze activiteit in beginsel onderworpen aan het aanlegvergunningvereiste. Dit onderzoek moet een bijdrage leveren bij het beantwoorden van de vraag of het reguleren van de "Reizende Bollenkraam" via vergunningen wenselijk is.

Daarnaast komt vanuit de provincie van agrarische zijde de vraag naar voren of bij het opstellen van beheersplannen voor de relatienotagegebieden de mogelijkheid bestaat om,

¹ Voor meer informatie omtrent hetgeen wel vergunningplichtig is en welke voorwaarden daarbij gehanteerd worden, wordt verwezen naar de "groene circulaire" van de provincie Noord-Holland (Anonymus, 1987b).

naast het afsluiten van beheersovereenkomsten, eens in de zoveel jaar het grasland te scheuren voor éénjarig bollengebruik. Voor zo'n jaar kan namelijk aanzienlijk meer aan inkomsten worden ontvangen dan de beheersvergoeding van ca. f 1.500,-/ha. De provincie zal moeten beoordelen of dit vanuit natuur en landschap kan worden toegestaan. Dit onderzoek moet aan deze beoordeling een bijdrage leveren.

Naast de effecten op de natuur zouden er mogelijk ook risico's voor de volksgezondheid kunnen bestaan. Na de éénjarige bollenteelt worden de betreffende percelen immers weer ingezaaid en na verloop van tijd beweid. Hierbij doet zich de vraag voor of er bij beweiden (of maaien) nog residuen van bestrijdingsmiddelen aanwezig zijn - en zo ja, in welke hoeveelheden -, die kunnen worden opgenomen door koeien of schapen en daarmee de melk of het vlees kunnen contamineren.

1.2 Doel- en vraagstellingen

De doelstelling van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht omtrent de mogelijke verschillen in effecten op de natuur en de eventuele risico's voor de volksgezondheid veroorzaakt door de "Reizende Bollenkraam". Dit inzicht moet bijdragen aan de beantwoording door de provincie van de vraag of de éénjarige bollenteelt via vergunningen moet worden gereguleerd en aan de motivering van de inhoud van een dergelijke vergunning. De aandacht richt zich daarbij met name op een vergelijking van de effecten van de "Reizende Bollenkraam" met de effecten van de reguliere graslandverbetering. Daartoe is de volgende algemene vraagstelling geformuleerd:

Heeft het éénjarig gebruik van grasland voor bollenteelt in Noord-Holland een nadeliger effect op de natuur en/of meer risico's voor de volksgezondheid dan de reguliere graslandverbetering?

De algemene vraagstelling is opgesplitst in de volgende deelvraagstellingen:

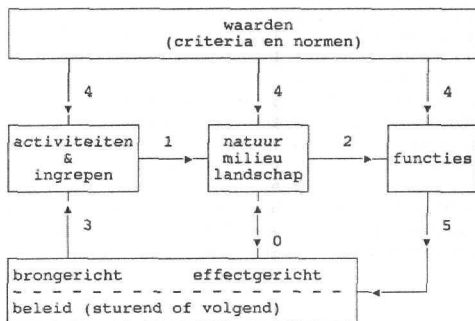
1 Natuureffecten

- a. Zijn er verschillen in de effecten op de natuur tussen de "Reizende Bollenkraam" en de reguliere graslandverbetering?
- b. Zo ja, heeft de "Reizende Bollenkraam" een nadeliger effect op de natuur dan de reguliere graslandverbetering?

2 Risico's volksgezondheid

- a. Zijn er verschillen in het voorkomen van milieuvreemde stoffen in de voedingsmiddelen tussen de "Reizende Bollenkraam" en de reguliere graslandverbetering?
 - b. Zo ja, is er in verband met de mogelijke risico's voor de volksgezondheid aanleiding voor het verrichten van nader onderzoek naar de gevolgen van de "Reizende Bollenkraam" voor de volksgezondheid?
- ad 2. Het gaat er bij deze vraag in eerste instantie om of er verschillen optreden tussen de "Reizende Bollenkraam" en de reguliere graslandverbetering. In tweede instantie moet dan worden gezien, of, als deze verschillen er zijn, deze zo groot zijn dat een nader onderzoek gewenst is.

In figuur 1.1 staat de plaats van het onderzoek weergegeven binnen de meer algemene aanpak van de analyse en mogelijke oplossing van milieuproblemen volgens een op dit moment bij het CML in ontwikkeling zijnde schematisering (mond.med. Klijn & Udo de Haes).



Figuur 1.1 Kader van het onderzoek.

De kern van figuur 1.1 wordt gevormd door de ingreep effect-keten. Deze begint bij de activiteiten en ingrepen, die hun effecten hebben op natuur, milieu en landschap. De veranderingen van natuur, milieu en landschap kunnen gevolgen hebben voor de verschillende gebruiksfuncties die hieraan worden toegekend, zoals bijvoorbeeld de volksgezondheid en de natuurfunctie. De beoordeling van al deze aspecten hangt af van de betekenis die aan de verschillende onderdelen wordt toegekend (door de maatschappij). Deze "waarden" kunnen worden vastgesteld aan de hand van expliciet geformuleerde criteria en de daarbij te hanteren normen. Aan de andere kant kunnen met name activiteiten en ingrepen, maar ook natuur, milieu en landschap zelf worden beïnvloed door het beleid. Omgekeerd kunnen ook de mate van de veranderingen in natuur, milieu en landschap of in de functies weer hun invloed hebben op het beleid.

Voor wat betreft het onderhavige onderzoek staat 0 in figuur 1.1 voor de aanleiding tot het onderzoek: een verandering in het landschap (Reizende Bollenkraam) heeft vragen opgeroepen bij de Provincie naar mogelijke andere, minder direct zichtbare, effecten. Hierbij speelde een mogelijke aantasting van de functies (5) zoals de natuurfunctie en de volksgezondheid een rol. 1 in figuur 1.1 staat voor de vraag naar de effecten van de ingrepen op de natuur en milieu; hierbij gaat het bijvoorbeeld om het veranderen van de soortensamenstelling en om de gehalten van stoffen in het milieu. Deze vragen moeten eerst beantwoord worden voordat kan worden overgegaan tot punt 2; dit staat voor de uiteindelijke effecten op de volksgezondheid en de natuurfunctie, de hoofdvraag van dit onderzoek. 3 staat voor de vraag naar de noodzaak om de ingrepen bij te sturen, bijvoorbeeld via vergunningen; in het onderhavige onderzoek is dit de achterliggende vraag. 4 tenslotte staat voor de beoordeling en vergelijking van de effecten.

1.3 Werkwijze

De werkwijze volgt in principe de hierboven onderscheiden onderdelen. Om praktische redenen worden drie fasen onderscheiden: i) de inventarisatie en de analyse van de ingrepen (het blok activiteiten en ingrepen uit figuur 1.1), ii) inventarisatie en analyse van de effecten (1 en 2 uit figuur 1.1) en iii) vergelijking van de effecten van de verschillende ingrepen (4 uit figuur 1.1). Punt 3, de beoordeling van de noodzaak om bij te sturen wordt overgelaten aan de regelgevende instantie, in dit geval de Provincie Noord-Holland. De eerste fase richt zich vooral op de landbouwkundige aspecten; hier wordt een beschrijving gegeven van de reguliere graslandverbetering en van de éénjarige bollenteelt (hoofdstuk 2). De tweede fase richt zich op de effecten op de natuur (hoofdstuk 3) en op de risico's voor de volksgezondheid (hoofdstuk 4). De derde fase, de vergelijking van de effecten van de verschillende methoden van graslandverbetering, komen ten dele in de hoofdstukken 3 & 4 aan de orde; hierbij ligt de nadruk reeds op die ingrepen die verschillen tussen de beide methoden. Daarnaast wordt in hoofdstuk 5, bespreking van de resultaten en conclusies, nog eens expliciet op de verschillen ingegaan. Onderstaand wordt de werkwijze voor de onderscheiden fasen meer in detail beschreven.

Ingrepen

Bij aanvang van de studie is een kwalitatieve inventarisatie gemaakt van de aard en omvang van de ingrepen behorende bij de éénjarige bollenteelt en bij de reguliere graslandverbetering. Informatie is verkregen aan de hand van reeds aanwezig materiaal, verzameld door de Provincie en aan de hand van interviews met de landbouwvoorlichters voor de veehouderij (Zuurbier & Glijnis, DLV-Noord-Holland) en voor de bollenteelt (Snoek, DLV-Noord-Holland), bij het consultantschap voor de landbouw (Schagen) en tijdens een bezoek aan een veehouder met bollenpercelen (Uitentuis, Beemster) waar de praktijksituatie kon worden bekeken. Het resultaat is een overzicht van de ingrepen, waarbij de meeste aandacht uitgaat naar die ingrepen die verschillen tussen de beide methoden (zie hoofdstuk 2).

Effecten

Effecten op de natuur

De beschrijving van de te verwachten effecten op de natuur, spitst zich zoveel mogelijk toe op de natuurwaarden die aanwezig zijn in die gebieden waar de "Reizende Bollenkraam" veel voorkomt (Beemster en West-Friesland). Hierbij komen allereerst de kortetermijn-effecten van de ingrepen aan de orde, d.w.z. in het jaar van de teelt zelf. *Vervolgens wordt aandacht gegeven aan de lange-termijn-effecten (zie ook de overzichtsfiguren 2.2 en 2.3).* De nadruk ligt hier steeds op die ingrepen die verschillen tussen de reguliere graslandverbetering en de "Reizende Bollenkraam". Er wordt onderscheid gemaakt tussen de conditionerende factoren en de daarvan, direct of indirect, afhankelijke componenten. Bij de bollenteelt komen, naast de meer directe effecten zoals die van het gebruik van bestrijdingsmiddelen en die van de vervanging van gras door bollen, ook de meer indirecte effecten zoals de invloed van een eventueel aangepast waterpeil aan de orde. Tevens wordt aandacht besteed aan de ruimtelijke aspecten van de "Reizende Bollenkraam". Het kan bijvoorbeeld, hoewel een en ander niet speciaal onderzocht is, voor weidevogels van belang zijn of de bollenpercelen aan

de rand of juist in het midden van een polder liggen. Informatie over de aanwezige natuurwaarden is verkregen uit bestanden van de provincie Noord-Holland en uit literatuur. Hierbij zijn gegevens verkregen over de macrofauna, de weidevogels en over pleisterende en fouragerende vogels. Informatie over de vegetatie is verkregen uit de bestanden van het LKN (Landschapsecologische Kartering Nederland) en het ecotoopenproject (CML). Daarnaast wordt aandacht besteed aan het ecosysteem als geheel, waarbij gebruik wordt gemaakt van ECOMET, een globale effect voorspellings- en beoordelingsmethode op het niveau van ecosystemen (zie: Canters & Udo de Haes, 1986).

De uitkomsten van dit onderdeel bestaan uit een kwalitatieve beschrijving van de te verwachten effecten. Vervolgens worden er schattingen gedaan omtrent de omvang van de behandelingen (scenario's), zodat globaal kan worden aangegeven wat in kwantitatieve zin de effecten zijn op polderniveau.

Risico's voor de volksgezondheid

Voor dit onderdeel is met name het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de "Reizende Bollenkraam" van belang. Hierbij wordt echter ook het gebruik van glyfosaat in de reguliere graslandverbetering betrokken.

Aan de hand van verschillende eigenschappen van de middelen, zoals persistentie en mobiliteit wordt een schatting gemaakt van de residuen, die na één jaar in verschillende milieu-compartimenten te verwachten zijn. Hierbij zijn met name de residuen van belang waarmee het vee in contact kan komen, te weten die in het gras, de oppervlakkige bodem en het oppervlaktewater. Aan de hand van deze residuen wordt berekend hoe groot de opname van bestrijdingsmiddelen door het vee is en daarmee de contaminatie van de melk en het vlees. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de effecten op één perceel en de effecten van graslandverbetering in de regio. De melk en het vlees, afkomstig van boeren met "Reizende Bollenkraam", staan centraal in dit onderzoeksdeel. In dit kader wordt ook uitgezocht waar en wanneer controle op melk en vlees wordt uitgevoerd en welke parameters hierbij worden bekeken.

Het beoordelen van het risico gebeurt op twee verschillende wijzen: i) de gehalten worden direct vergeleken met residu-toleranties en ii) er wordt een risico schatting gemaakt waarbij de totale inname van bestrijdingsmiddelen door de mens wordt getoetst aan de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI). Een (potentieel) risico wordt vervolgens uit deze twee benaderingen afgeleid. Ook hier wordt onderscheid gemaakt tussen de effecten op één perceel en de effecten van de graslandverbetering in de regio. Er zullen verschillende scenario's voor de omvang van de "Reizende Bollenkraam" worden gehanteerd.

Naast de effecten van residuen zal op globale wijze aandacht worden gegeven aan mogelijke effecten op de toedieners van de middelen en op de omwonenden.

Vergelijkend effecten

De beschrijving van de effecten richt zich met name op die ingrepen die verschillen tussen de reguliere graslandverbetering en de "Reizende Bollenkraam"; hierdoor komen dan al direct de verschillen in effecten tussen de beide methoden naar voren.

2. BESCHRIJVING REGULIERE GRASLANDVERBETERING EN "REIZENDE BOLLENKRAAM"

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de ingrepen die plaatsvinden bij de reguliere graslandverbetering (§ 2.1) en bij de "Reizende Bollenkraam" (§ 2.2). Vervolgens wordt in § 2.3 aangegeven waar de belangrijkste verschillen tussen de beide methoden liggen. Op deze verschillen zal de beschrijving van de effecten zich richten. Tot slot worden in § 2.4 verschillende scenario's geschetst, noodzakelijk voor het weergeven van de resultaten in semi-kwantitatieve vorm.

2.1 Reguliere graslandverbetering

Het onderstaand te geven overzicht (zie ook figuur 2.1) van de reguliere graslandverbetering heeft, ten behoeve van de vergelijkbaarheid, alleen betrekking op de gebieden waar óók de "Reizende Bollenkraam" voorkomt.

Wanneer vindt er graslandverbetering plaats?

Grasland, in gebruik voor de veeteelt, moet aan bepaalde criteria voldoen om een voldoende opbrengst te kunnen garanderen. Wanneer de floristische samenstelling van grasland één van de volgende kenmerken heeft, is graslandverbetering te overwegen (Anonymus, 1987a): i) minder dan 50% "goede grassen" en minder dan 35% Engels raaigras *Lolium perenne* en ii) meer dan 15% kweek *Elytrigia repens* of meer dan 25% straatgras *Poa annua*. Ook als het perceel slecht bewerkbaar is geworden, bijvoorbeeld door een ongelijke ligging of een sterk beschadigde grasmat, wordt verbetering aanbevolen. In de praktijk komt het er op neer, dat in Noord-Holland gemiddeld eens in de 10 jaar reguliere graslandverbetering plaatsvindt (mond.med. Glijnis, DLV). Hierbij is de éénjarige bollenteelt buiten beschouwing gelaten.

Werkwijze graslandverbetering

De reguliere graslandverbetering start in 50-80% van de gevallen met het doodspuiten van de vegetatie, met behulp van glyfosaat (Round-Up), in de maand augustus. Doodspuiten is alleen noodzakelijk als er kweek in het perceel aanwezig is. Aan het doodspuitmiddel wordt zo nodig een middel (MCPA) toegevoegd om paardebloemen te bestrijden. Het doodspuiten wordt gevolgd door "scheuren": frezen en ploegen tot een diepte van ca. 20 cm. Als de grond dit toelaat, wordt ploegen vervangen door spitten met een spitmachine; voordeel van dit laatste is dat de humusrijke bovenlaag aan de oppervlakte blijft. Half september wordt het betreffende perceel ingezaaid met een mengsel van verschillende rassen Engels raaigras en soms ook met Timotheegras *Phleum pratense*. Naast het verbeteren van de grasmat zelf wordt in het algemeen tege-lijk aandacht besteed aan de oorzaken van een slechte grasmat, met als uitvloeisel dat het perceel vaak wordt geëgaliseerd en/of in een aantal gevallen beter wordt ontwaterd. Overigens wordt de kwaliteit van de grasmat ook tussentijds in de gaten gehouden; zo nodig wordt dan gespoten tegen specifieke soorten onkruiden. Dit spuiten kan pleksge-wijs gebeuren, maar eventueel ook volvelds plaatsvinden. Dit laatste gebeurt bij-voorbeeld als er zeer veel paardebloemen in het grasland voorkomen. Op graslandbe-drijven wordt zeer sporadisch beregend, alleen in zeer droge perioden, bijvoorbeeld op het moment dat een perceel juist opnieuw is ingezaaid.

Bemesting

Na de grondbewerkingen wordt de grond geanalyseerd op aanwezige voedingsstoffen. Vaak wordt bij een graslandverbetering voorafgaand aan het scheuren een dierlijke mestgift gegeven. Bij de veehouderij wordt meerdere malen per jaar het gras, door maaien of beweiden, van het perceel "ge oogst". Om de voedingsstoffen die hiermee ook verdwijnen aan te vullen wordt er in de praktijk meerdere malen per jaar bemest met dierlijke mest en stikstof kunstmest. Dit bemesten gebeurt op het ogenblik dat het gras deze mest het beste opneemt, zoals in het voorjaar (bij aanvang van het groeiseizoen) en telkens na het maaien. Fosfaat en kalium worden nauwelijks als kunstmest toegediend; hoogstens wordt na het opnieuw inzaaien een geringe hoeveelheid als kunstmest toegediend.

Slootkanten

De slootkanten worden in het algemeen beschouwd als productie-milieu en zoveel mogelijk meebewerkt bij een graslandverbetering. In de praktijk is het echter technisch onmogelijk om de gehele slootkant mee te bewerken. Overigens is er discussie mogelijk over de afweging tussen de behandeling van slootkanten en de opbrengst van die slootkanten. In veenweidegebieden blijken de slootkanten slechts een marginale rol te vervullen in de bedrijfsvoering en valt bijvoorbeeld financieel voordeel te halen uit het niet meemesten van de slootkanten (zie: Melman & van Strien, 1990).

Landbouwkundig herstel

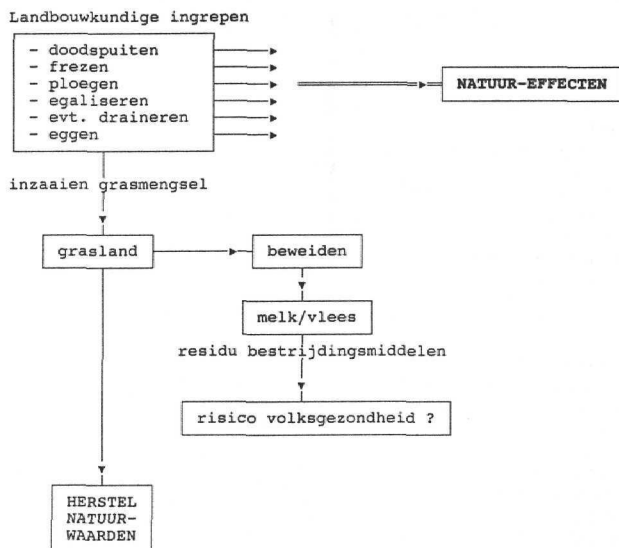
Het verbeterde perceel kan in het algemeen in april/mei van het volgende jaar weer worden gemaaid. Al eerder, soms zelfs al direct in het najaar van het jaar van inzaaien, wordt het betreffende perceel beweid. Dit gebeurt in eerste instantie bij voorkeur met schapen, omdat deze de grond vasttrappen. Echter, ook koeien kunnen soms al in het najaar van een behandeld perceel gebruik maken. Verbeterde percelen kunnen in het algemeen in het volgende jaar eerder beweid of gemaaid worden dan niet verbeterde percelen.

2.2 Eénjarige bollenteelt

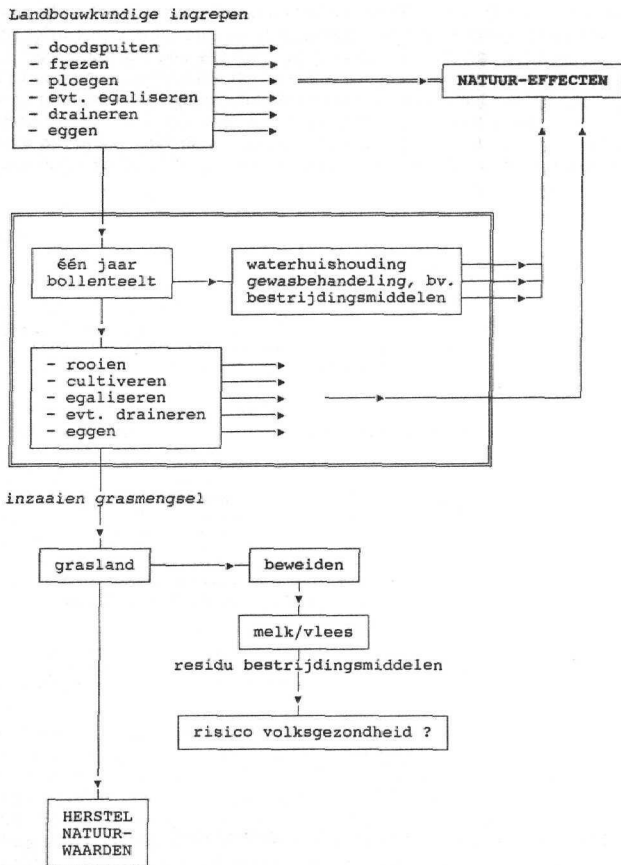
De teelt van bloembollen in wisselteelt op kleigronden stamt al van het begin van deze eeuw. In de afgelopen 50 jaar is er sprake van een toename van ca. 3000 ha tot ca. 7000 ha (mond. med. Kraakman, Veiling Boven-Karspel). De indruk bestaat dat er de laatste 10 jaar een sterkere toename is, met name waar het wisselteelt met grasland betreft (mond.med. Snoek, DLV). Daarnaast is het, sinds de invoering van de superheffing en de melkquotering (1983) voor de veehouders financieel veel aantrekkelijker geworden om grond te verhuren voor bollenteelt. Een combinatie van deze ontwikkelingen heeft ertoe geleid dat de "Reizende Bollenkraam" op dit moment op grote schaal wordt toegepast in de Beemster en in West-Friesland. Vooralsnog wordt er van uitgegaan dat er in deze gebieden inderdaad sprake is van een sterke toename in de afgelopen 10 jaar.

Voor een overzicht van de ingrepen wordt verwezen naar figuur 2.2. De "Reizende Bollenkraam" vindt voornamelijk plaats in de herverkavelde kleigebieden in Noord-Holland (en overigens ook in de provincie Friesland). In Noord-Holland komt de "Reizende Bollenkraam" voornamelijk voor in West-Friesland en in de Beemster. Alleen in deze gebieden is het waterpeil voldoende laag om de teelt van bollen mogelijk te maken en is ook de bodemsamenstelling voldoende geschikt.

Binnen een bedrijf kan de "Reizende Bollenkraam" plaatsvinden op alle percelen die door de bollenteler geschikt worden geacht, waarbij met name wordt gelet op de ontwateringstoestand en de bodemsamenstelling. Bepaalde percelen zullen niet geschikt blijken en permanent als grasland in gebruik blijven. De verafgelegen percelen komen het laatst voor verhuur in aanmerking, omdat de verhuurprijs lager is; men moet voor het bereiken van deze percelen immers steeds door het land rijden en afscheidingen openen en sluiten. Voor de huiskavels geldt dan weer dat de veehouder zijn vee om het bollenperceel heen moet leiden; de financiële voordelen van de verhuur lijken hier echter tegen op te wegen.



Figuur 2.1 Overzicht reguliere graslandverbetering



Figuur 2.2 Overzicht "Reizende Bollenkraam"

Wanneer vindt er éénjarige bollenteelt plaats?

De éénjarige bollenteelt kan plaatsvinden op het moment dat een reguliere verbetering plaatsvindt, dat wil zeggen ca. eens in de 10 jaar. Het is voor de veehouders echter op dit moment financieel aantrekkelijk om de bollenteelt vaker toe te passen. De bollenboeren hebben daarentegen een voorkeur voor percelen waarop nog nooit, of zo lang mogelijk geleden bollenteelt heeft plaatsgevonden. Door de landbouwvoorlichting wordt aanbevolen om de éénjarige bollenteelt niet vaker dan eens in de zes jaar toe te passen.

Wanneer er in het jaar na de bollenteelt veel opslag van bollen is (= opkomen van bollen die in het voorafgaande jaar aan de oogst zijn ontkomen), wordt een langere periode aanbevolen. Deze opslag wordt overigens doodgespoten (met MCPA). De verwachting is echter, dat de éénjarige bollenteelt vaker op zal gaan treden dan de reguliere graslandverbetering. De totale oppervlakte aan "Reizende Bollenkraam" wordt door de voorlichters voor 1990 geschat op 5-10% van het totale grasland-areaal waarbinnen deze vorm van bollenteelt voorkomt. Dit getal komt als volgt tot stand: in praktijk vindt de "Reizende Bollenkraam" eens in de zes à zeven jaar plaats. Dit zou neerkomen op een maximum areaal van ca. 15% van het weidegebied. Echter niet op alle percelen en niet bij alle boeren vindt de bollenteelt (op dit moment nog) plaats en niet overal om de 6 jaar, zodat de werkelijke schatting lager uitkomt, gemiddeld 7,5%, met een ruime marge (mond.med. Zuurbier & Glijnis, DLV). Hierbij is de verwachting dat er een ontwikkeling is naar een toename van de éénjarige bollenteelt.

Werkwijze éénjarige bollenteelt

De éénjarige bollenteelt start altijd met het doodspuiten via het gebruik van glyfosaat van de vegetatie in augustus/september. Vervolgens wordt de grond gescheurd. Zonodig wordt de grond hierna geëgaliseerd; bij voorkeur wordt echter de open structuur van de bodem gehandhaafd. In oktober/november worden vervolgens de bollen geplant, voornamelijk tulpen (80-85%), maar ook irissen (ca. 10%) en krokussen (<10%). Soms worden ook lelies gepoot; dit gebeurt echter meestal in het voorjaar. Tulpen en krokussen worden in juni/juli van het volgende jaar gerooid. Irissen worden in juli/augustus met de hand geoogst. Aansluitend wordt de grond bewerkt, inclusief bijvoorbeeld het aanleggen van greppels. Zo nodig wordt geploegd, waarna wordt gerold en ingezaaid. Dit inzaaien gebeurt, afhankelijk van het weer, vóór half september. De behandeling is verder identiek aan de reguliere graslandverbetering.

Bemesting

Evenals bij de reguliere verbetering kan er, voorafgaand aan de grondbewerking, dierlijke mest worden gegeven. In het jaar van de bollenteelt wordt de bemesting aangepast aan de behoefte van het gewas; dit kan betekenen dat er dit jaar meer of juist minder wordt bemest dan tijdens het gebruik als grasland. In het algemeen wordt echter aanbevolen om gebruik te maken van de goede voedingstoestand van de bodem, en dus in het jaar bollenteelt slechts zeer beperkt te bemesten (mond.med. van Berkum, DLV). Dit geldt met name voor de stikstof-bemesting (schr.med. Hobbelen & Schagen, Consulentenschap voor de Landbouw). Na het jaar bollenteelt is het dan eventueel noodzakelijk om, bij de herinzaai, de voedingstoestand weer te verbeteren. Fosfaat en kalium worden toegevend, afhankelijk van de resultaten van het mineralen-onderzoek.

De bollen vormen een minder dicht gewas dan de oorspronkelijk grasmat. Dit betekent dat er een minder groot percentage van de mest zal worden opgenomen door de bollen dan door het gras. Daar staat tegenover dat er bij bollenteelt niet tussentijds wordt geoogst en er dus minder hoeft te worden bemest tijdens de bollenteelt. Bij een vergelijking tussen de éénjarige bollenteelt en de reguliere verbetering wordt er voornamelijk van uit gegaan, dat er per saldo geen grote verschillen in bemesting optreden.

Waterhuishouding

De waterhuishouding luistert kritischer voor bollen dan voor gras. Het is van belang om onderscheid te maken tussen de ontwatering van een perceel en het waterpeil. Voor de bollenteelt is een lager waterpeil gewenst dan voor grasland noodzakelijk is en er mogen minder schommelingen in waterpeil optreden. In herverkavelde kleigebieden in

Noord-Holland wordt het waterpeil op 90/120 cm (zomer/winterpeil) onder het maaiveld gebracht. In gebieden die geschikt zijn voor de "Reizende Bollenkraam", bestaat de neiging hierbij al bij het vaststellen van het polderpeil rekening te houden en het polderpeil al bij voorbaat 10 tot 20 cm dieper in te tellen dan de 90/120 cm (mond.med. Glijnis & Zuurbier, DLV). In polders waar het waterpeil niet voldoende laag is, wordt incidenteel onderbemalen op perceelsniveau. Hier wordt echter de kanttekening geplaatst dat het niet mogelijk bleek om te achterhalen in hoeverre er in de praktijk daadwerkelijk een diepere ontwatering plaatsvindt die alleen aan de "Reizende Bollenkraam" is toe te schrijven. De toepassing van "Reizende Bollenkraam" kan echter een extra argument vormen om de grondwaterstand te verlagen (zie ook Anonymus, 1990).

Ook de ontwatering (drainage) van het perceel luistert nauwer bij bollen dan bij grasland. Graslandverbetering is op zich vaak aanleiding om de ontwatering van een perceel te verbeteren, bijvoorbeeld door het aanleggen van een drainage systeem. In het geval van het verhuur van een perceel kan deze aanleg sneller worden terugverdiend. Het polderpeil heeft op zich ook invloed op de ontwatering van een perceel, maar het besluit over een in te stellen polderpeil kan niet worden genomen door de individuele landbouwers, een besluit over de verbetering van de ontwatering van een perceel wel. De "Reizende Bollenkraam" heeft voor dit aspect tot gevolg dat een verbetering van de ontwateringstoestand van een perceel in het algemeen eerder zal worden uitgevoerd dan bij een reguliere verbetering.

Het kritischer luisteren van de bollenteelt voor wat betreft de waterhuishouding brengt ook met zich mee dat er wordt berekend. Tijdens de teelt worden de bollenpercelen, afhankelijk van het weer, in de periode april - juni regelmatig besproeid met oppervlaktewater; grondwater wordt hiervoor vrijwel niet gebruikt. In droge perioden wordt, ter compensatie, extra oppervlaktewater ingelaten. Dit betreft veelal IJsselmeerwater, wat in het algemeen een lager nutriënten gehalte heeft dan het polderwater (mond.med. Fieggen, Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen).

Slootkanten

De slootkanten worden bij het doodspuiten en bewerken van de grond in het algemeen zoveel mogelijk meegenomen. In het jaar van de bollenteelt worden de kanten onderhouden, meestal door de verharende veehouder.

Bestrijdingsmiddelen

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de meest voorkomende teelten, te weten tulpen en irissen, staat in de tabellen 2.1 en 2.2 weergegeven.

In het onderstaande wordt van de middelen die worden gebruikt in de kwantitatief belangrijkste reizende bollenteelt, tulpen, een overzicht gegeven van een aantal eigenschappen van deze middelen (bronnen: van Rijn, 1989; Worthing, 1987). Hierbij moet worden opgemerkt dat deze gegevens betrekking hebben op de actieve stof. De middelen worden echter altijd toegepast in de vorm van een "formulering". Deze zorgt er bijvoorbeeld voor dat de middelen wel oplossen in water. In de hoofdstukken 3 en 4 komen eigenschappen die relevant zijn voor de beoordeling van de effecten, zoals de toxiciteit, de halfwaardetijd en de lipofiliteit nader aan de orde.

TULP (80-85% van het "Reizende Bollenkraam"-areaal)

| behandelingsmoment (aard middel) | actieve stof (a.s.) | dosis a.s. kg/ha | aantal maal/ seizoen | behand. areaal % |
|-------------------------------------|--|------------------------|----------------------------|------------------------|
| voor opkomst (herbicide) | paraquat | 0,6 | 1 | 40 |
| | diquat | 0,6 | 1 | 10 |
| | paraquat/diquat | 0,2 | 1 | 30 |
| rond opkomst (herbicide) | chloorprofam | 2,4 | 1 | 90 |
| | chlpr/chloridaz | 2,46 | 1 | 5 |
| | chloridazon | 2,15 | 1 | 30 |
| | metamitron | 3,2 | 1 | 45 |
| gewasbehandeling (fungicide) | maneb/zineb | 1,87 | 10 | 100 |
| | vinchlozolin | 0,25 | 4 | 60 |
| | procymidon | 0,25 | 4 | 30 |
| | iprodion | 0,25 | 4 | 10 |
| | BCM =benomyl òf carbendazim òf thiofanaat-meth | 0,15 | 2 | 100 |
| | chloorthalonil | 0,375 | 2 | 30 |
| gewasbehandeling (insecticide) | permethrin | 0,10 | 5 | 25 |
| | deltamethrin | 0,01 | 5 | 20 |
| | cypermethrin | 0,03 | 5 | 5 |
| | fenvalleraat | 0,06 | 5 | 10 |
| | pirimicarb | 0,375 | 2 | 10 |

Tabel 2.1 Gebruikte bestrijdingsmiddelen bij de éénjarige tulpen teelt (schr.med. Snoek, DLV). Wanneer meer dan één middel is opgegeven wil dit zeggen dat deze middelen in combinatie worden gebruikt.

IRIS (10% van het "Reizende Bollenkraam"-areaal)

| behandelingsmoment (aard middel) | actieve stof (a.s.) | dosis a.s. kg/ha | aantal maal/ seizoen | behand. areaal % |
|---|---|------------------------|----------------------------|------------------------|
| voor stro afdekk. | chloorprofam | 1,6 | 1 | 100 |
| na stro verwijde- ren (herbicide) | chloorprofam | 2,2 | 1 | 55 |
| | chlpr/chl.dazon | 2,28 | 1 | 45 |
| | chloridazon | 1,29 | 1 | 10 |
| | metamitron | 3,2 | 1 | 90 |
| | simazin | 0,37 | 1 | 50 |
| | fenmedifam | 0,94 | 1 | 10 |
| gewasbehandeling (fungicide) | maneb/zineb | 1,84 | 14 | 100 |
| | vinchlozolin | 0,25 | 4 | 60 |
| | procymidon | 0,25 | 4 | 30 |
| | iprodion | 0,25 | 4 | 10 |
| | BCM=benomyl òf carbendazim òf thiofanaat-meth | 0,15 | 2 | 100 |
| gewasbehandeling (insecticide) | permethrin | 0,1 | 8 | 24 |
| | deltamethrin | 0,01 | 8 | 18 |
| | cypermethrin | 0,03 | 8 | 6 |
| | fenvalleraat | 0,06 | 8 | 12 |
| | pirimicarb | 0,14 | 1 | 10 |

Tabel 2.2 Gebruikte bestrijdingsmiddelen bij de éénjarige teelt van irissen (schr.med. Snoek, DLV).

Herbiciden voor opkomst

Paraquat: Contactwerking, remt de fotosynthese. Vooral tegen grasachtige onkruiden. Slecht in vet oplosbaar, zeer goed oplosbaar in water. Bindt snel en zeer hecht aan de bodem. Middel is stabiel c.q. breekt slecht af. ADI (1986) 0,001 mg/kg. Veiligheids-termijn in grasland: 7 dagen.

Diquat: Contactwerking, remt de fotosynthese. Gericht op éénjarige, dicotyle onkruiden. Wordt in de bodem geïnactiveerd. Lost goed op in water, minder in alcohol en niet in a-polaire stoffen. ADI: 0,008 mg/kg.

Herbiciden rond opkomst gewas

Chloorprofam: Remt de celdeling/kieming. Tegen kiemende, éénjarige onkruiden. Goed oplosbaar in organische stoffen. Stabiel in water, hydrolyseert in zuur of basisch milieu.

Chloridazon: Systemisch, remt de fotosynthese. Vrij lange werkingsduur, gericht op éénjarige onkruiden. Relatief persistent. Matig oplosbaar in water en andere oplosmiddelen.

Metamitron: Systemisch, remt de fotosynthese. Vrij lange werkingsduur, gericht op éénjarige onkruiden. Matig oplosbaar in water en andere oplosmiddelen.

Fungicide

Maneb: Werkzaam tegen vuur (Botrytis). Lost slecht op, zowel in water als in organische oplosmiddelen; breekt af bij langdurige blootstelling aan lucht en/of vocht. ADI: 0,005 mg/kg

Zineb: Werkzaam tegen vuur. Is wel oplosbaar, is enigszins instabiel in licht, warmte en vocht. ADI: 0,05 mg/kg.

Vinchlozolin: Werkzaam tegen vuur. Goed oplosbaar in organische oplosmiddelen.

Procymidon: Werkzaam tegen vuur. Persistent. Matig oplosbaar.

Iprodion: Werkzaam tegen vuur. Goed oplosbaar in organische oplosmiddelen. ADI 0,3 mg/kg.

Benomyl: Systemisch middel, werkzaam tegen vuur. Goed oplosbaar in zuur water. Wordt omgezet in carbendazim. ADI: 0,02 mg/kg.

Carbendazim: Systemisch middel, werkzaam tegen vuur. Lost goed op in alcohol. ADI: 0,01 mg/kg.

Thiofanaat-methyl: Systemisch middel, werkzaam tegen vuur. Matig oplosbaar in water, beter in organische oplosmiddelen. Wordt omgezet in carbendazim. ADI: 0,08 mg/kg.

Chloorthalonil: Relatief lang werkzaam; tegen vuur.

Insecticide

Permethrin: Contactwerking, breedwerkend insecticide, in bloembollen gebruikt tegen trips. Lost zeer goed op in organische oplosmiddelen. ADI: 0,05 mg/kg.

Deltamethrin: Breedwerkend insecticide, zowel contact werking als via de maag; in tulp gebruikt tegen verspreiding van non-persistente virussen. Lost goed op in organische oplosmiddelen. ADI 0,01 mg/kg.

Cypermethrin: Breedwerkend insecticide, in tulp gebruikt tegen verspreiding van non-persistente virussen. Lost goed op in organische oplosmiddelen. ADI: 0,05 mg/kg.

Fenvaleraat: Breedwerkend insecticide, in tulp gebruikt tegen verspreiding van non-persistente virussen. Lost zeer goed op in organische oplosmiddelen. Persistent. ADI: 0,02 mg/kg (1986).

Pirimicarb: cholinesterase-remmer, middel is selectief tegen bladluizen. Matig oplosbaar. ADI: 0,02 mg/kg.

Zowel bij de reguliere verbetering als bij de reizende bollenteelt wordt glyfosaat gebruikt voor het doodspuiten van de oude grasmat. Daarom wordt ook aan dit herbicide, als referentie, aandacht besteed. Ook andere middelen worden soms aan het doodspuitmiddel toegevoegd (bijv. MCPA voor de bestrijding van paardebloemen). Aangezien dit niet altijd gebeurt en dit bovendien ook niet differentieert tussen de beide vormen van graslandverbetering, worden deze middelen niet meegenomen.

Glyfosaat: Breedwerkend herbicide, opname door blad. Lost goed op in water, niet in organische oplosmiddelen. Bindt sterk aan de bodem en wordt daar door microbiële activiteit afgebroken, halfwaarde-tijd minder dan 60 dagen. Veiligheidstermijn: 5 dagen. Afbraakproduct aminomethylfosforzuur is waarschijnlijk persistenter. Het afbraakproduct nitrosamine is mogelijk kankerwekkend (schr.med. Teekens, DRG).

2.3 Selectie relevante ingrepen

De verschillen tussen de reguliere verbetering en de éénjarige bollenteelt staan weergegeven in het dubbele kader in figuur 2.2. Onderstaand worden deze ingrepen behandeld en wordt aangegeven welke ingrepen relevant worden geacht voor natuureffecten. Voor de eventuele risico's voor de volksgezondheid is met name het gebruik van bestrijdingsmiddelen van belang.

De teelt van bollen gedurende één jaar heeft tot gevolg dat er in dat bewuste jaar een geheel andere vegetatie op het perceel aanwezig is. Dit heeft uiteraard gevolgen voor de organismen die op het betreffende perceel voorkomen. Deze factor wordt dus verder meegenomen bij de beschrijving van de effecten en aangeduid als vervanging.

De extra grondbewerkingen kunnen tot gevolg hebben dat het herstel van met name het bodemleven langer duurt dan bij een eenmalige grondbewerking. Het rooien is een extra grondbewerking, die de grond nogmaals omwoelt, en in ieder geval de bodemstructuur meer beïnvloedt dan de bewerkingen bij reguliere verbetering. De factor grondbewerking wordt daarom ook verder meegenomen.

De gewasbehandeling bestaat uit de volgende handelingen:

Bestrijdingsmiddelen

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen is één van de duidelijkste verschillen tussen de beide vormen van graslandverbetering. Gezien het grote scala aan potentiële effecten (zie bijv. Canters et al., 1989) worden de mogelijke effecten van deze ingreep nader onderzocht.

Beregening

Beregening op zich zal weinig effecten kunnen hebben: de vegetatie op het perceel bestaat alleen uit de bollen en zal dus verder niet worden beïnvloed. De faunasamenstelling zal tijdens de bollenteelt ook relatief arm zijn, zodat hier ook sprake is van een geringe tot verwaarloosbare directe beïnvloeding. Een indirect effect van de beregening is echter wel dat er water wordt onttrokken aan het oppervlaktewater. De samenstelling van het gebiedsvreemde water dat ter compensatie moet worden ingelaten kan invloed hebben op het slootecosysteem; de factor beregening wordt om deze reden toch meegenomen en aangeduid als 'verrijking' (N.B. het gebiedsvreemde water kan in dit geval een lagere nutriëntensamenstelling hebben dan het gebiedseigen water).

Naast de bovengenoemde activiteiten die direct samenhangen met de teelt van bollen zijn er nog indirecte ingrepen.

Naast de bodem- en gewasbehandelingen worden er bij de bollenteelt nog een aantal handelingen verricht, zoals het toppen van de bloemen en vindt regelmatig controle plaats op het voorkomen van ziekten en plagen. Samen met de bovengenoemde behandelingen betekent dit, dat een bollenveld vaak wordt bezocht en betreden, zodat er een intensivering van activiteiten ten opzichte van de veeteelt plaatsvindt. Hiervan kan een verstoring effect uitgaan voor de omliggende percelen, met name voor de weidevogels.

Over de beïnvloeding van de waterhuishouding blijft de eerder geplaatste kanttkening van kracht dat het niet duidelijk is of deze in de praktijk plaatsvindt ten gevolge van de "Reizende Bollenkraam". Als een verlaging van het waterpeil plaatsvindt kan dit echter gevolgen hebben voor de oevervegetatie en voor het slootecosysteem. Ook een eventueel eerdere verbetering van de ontwateringstoestand van een perceel beïnvloedt de natuurwaarden. Daarom wordt de factor beïnvloeding van de waterhuishouding wel verder meegenomen en aangeduid als 'verdroging'. Daarnaast heeft een beïnvloeding van het kwantiteitsbeheer ook altijd invloed op de waterkwaliteit en daarom wordt ook aandacht besteed aan de 'verrijking'.

Resumé

Uit het bovenstaande resulteert dat bij de beschrijving van de verschillen in effecten tussen de reguliere graslandverbetering en de "Reizende Bollenkraam" de volgende verschillen in activiteiten relevant lijken:

- teelt van bollen: vervanging
- gebruik bestrijdingsmiddelen: verspreiding
- extra grondbewerkingen: grondroering
- intensiteit activiteiten: verstoring
- beïnvloeding waterhuishouding: verdroging, verrijking
- beregening: verrijking

2.4 Scenario's

Samen met de snelheid van herstel is het voor een extrapolatie van de gegevens van één perceel naar groter gebied ook van belang om te weten wat de omvang van de "Reizende Bollenkraam" op dit moment is.

Aangezien precieze gegevens over de omvang op dit moment ontbreken moeten er aannamen worden gedaan. Hierbij is uitgegaan van drie verschillende scenario's (zie tabel 2.4): i) uitgaan van bollenteelt op alle te verbeteren percelen (om de zes à zeven jaar, dus 15% van het totale areaal), ii) "Reizende Bollenkraam" op de helft van de percelen (om de zes à zeven jaar, dus 7,5% areaal bollenteelt, tevens overeenkomend met de schatting van DLV (mond.med. Zuurbier & Glijnis) van de omvang op dit moment) en op de andere helft van de percelen reguliere verbetering (eens in de tien jaar, dus 5% van het totale areaal) en iii) geen "Reizende Bollenkraam" maar alleen reguliere graslandverbetering (elke 10 jaar, dus 10% van het totale areaal).

| scenario | reizende bollenkraam | reguliere graslandverbetering |
|----------|----------------------|-------------------------------|
| I | 15% | 0% |
| II | 7,5% | 5% |
| III | 0% | 10% |

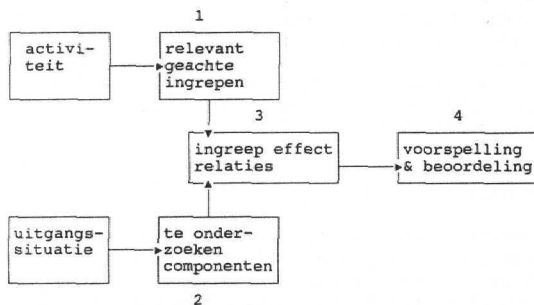
Tabel 2.4 Scenario's voor de omvang van de "Reizende Bollenkraam".

3. EFFECTEN OP DE NATUUR

In hoofdstuk 2 is ingegaan op de landbouwkundige aspecten van de reguliere graslandverbetering en de "Reizende Bollenkraam". In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de verschillen tussen de beide methoden voor wat betreft hun effecten op de natuur. In § 3.1 worden de daartoe gebruikte methoden uiteengezet. Vervolgens wordt in § 3.2 aangegeven over welke componenten van de natuur bruikbare informatie bestaat voor de betreffende gebieden in Noord-Holland en welke gegevens kunnen worden gebruikt voor een beoordeling van de effecten op ecosysteemniveau. Daarna worden in § 3.3.1 de relaties tussen de in hoofdstuk 2 onderscheiden ingrepen en de componenten gelegd en vindt een voorspelling van de effecten plaats. Vervolgens gebeurt hetzelfde voor het ecosysteem als geheel (§ 3.3.2). In § 3.4, tenslotte, worden de conclusies weergegeven.

3.1 Methode

In figuur 3.1 staat de gevolgde methode voor de beschrijving van de natuur-effecten schematisch weergegeven.



Figuur 3.1 Methode voor de beschrijving van de natuur-effecten.

Als eerste stap (1) wordt een beschrijving gegeven van de relevant geachte ingrepen. Deze beschrijving heeft reeds plaatsgevonden in hoofdstuk 2. Hierbij is de aandacht geconcentreerd op de ingrepen die bij de reguliere graslandverbetering en de "Reizende Bollenkraam" verschillen.

Bij de tweede stap (2) worden de componenten getraceerd waarmee de uitgangssituatie kan worden beschreven en waaraan de ingrepen kunnen worden gerelateerd en de effecten kunnen worden bepaald (§ 3.2). Hierbij wordt om praktische redenen alleen gebruik gemaakt van bestaande milieuinventarisatie-gegevens, te weten die componenten waarover door de provincie gegevens zijn verzameld.

In de derde (3) fase wordt nagegaan of er kennis bestaat over de gevolgen van de onderscheiden ingrepen op de verschillende componenten. Aan de hand hiervan worden ingreep effect-relaties opgesteld. Daarbij kan worden opgemerkt dat in het kader van

deze korte oriënterende studie de ingreep effect-relaties niet expliciet te achterhalen zijn geweest, maar dat wel in kwalitatieve termen kan worden aangegeven welke effecten worden verwacht.

Als volgende fase (4) wordt een voorspelling gedaan van de te verwachten effecten. Door aan de onderscheiden componenten of specifieke soorten een bepaalde betekenis toe te kennen, geeft een verwacht effect tevens aanknopingspunten voor de beoordeling van de effecten. Indien gewenst, is het tot slot nog mogelijk om de verschillende effecten te aggregeren om zodoende tot een totale beoordeling te komen. Wanneer de effecten echter over het algemeen in dezelfde richting verschillen per wijze van graslandverbetering is een dergelijke aggregatie minder noodzakelijk.

Ter aanvulling van de voorspelling en beoordeling van de effecten op de afzonderlijke componenten, is gekeken naar de effecten op het ecosysteem. Hiervoor is de methode ECOMET gebruikt (Canters & Udo de Haes, 1986). Met deze methode wordt tevens aandacht besteed aan een aantal mogelijke andere effecten, zoals effecten op aangrenzende natuurgebieden en kleine landschapselementen.

Het onderzoek richt zich in eerste instantie op de effecten op perceelsniveau. In tweede instantie wordt aangegeven wat de effecten zijn op polderniveau of voor de gebieden waarin de "Reizende Bollenkraam" plaatsvindt. Hierbij wordt voor zover relevant nog een nader onderscheid gemaakt tussen effecten op de korte (1 jaar) en op de lange termijn (≥ 2 jaar). De mate en snelheid van herstel van het gescheurde perceel is hierbij van groot belang, evenals de frequentie van het scheuren. De aandacht bij de beschrijving van de effecten richt zich steeds op de verschillen tussen de reguliere verbetering en de éénjarige bollenteelt.

3.2 Uitgangssituatie

Met behulp van gegevens omtrent de uitgangssituatie moet een overzicht worden verkregen van het voorkomen van verschillende soorten(groepen) in de beide onderzochte gebieden. Deze beschrijving is zoveel mogelijk toegespitst op de lokaal aanwezige natuurlijke elementen (componenten en ecosystemen). Gegevens over aanwezige soorten zijn op dit moment beschikbaar (uit bestanden van de provincie Noord-Holland) voor:

- grasland- en de oevervegetatie (§ 3.2.1)
- macrofauna (§ 3.2.2)
- broedvogels (§ 3.2.3)
- pleisterende en fouragerende vogels (§ 3.2.4)

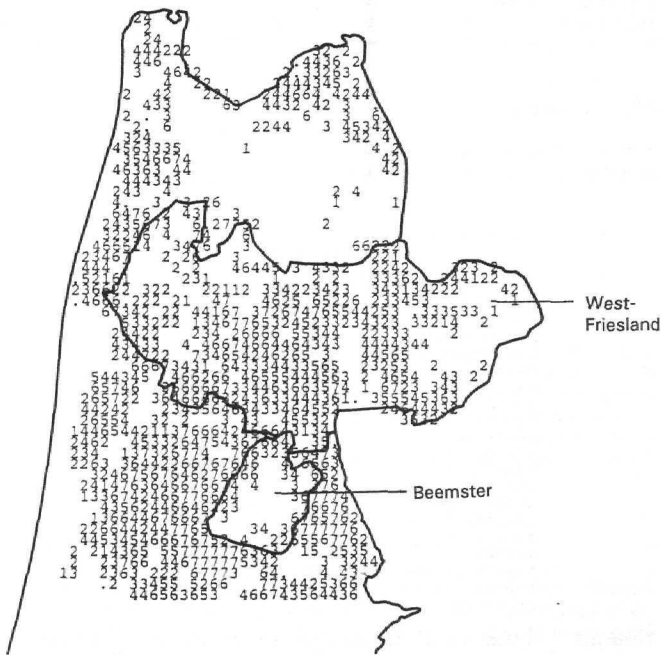
Daarnaast wordt aandacht besteed aan de effecten op het ecosysteem-niveau (§ 3.2.5).

Een bezwaar verbonden aan de nu beschikbare gegevens is, dat ze in verschillende gebieden in verschillende jaren zijn verzameld. Dit maakt deze gegevens minder goed vergelijkbaar. Toch wordt van deze gegevens gebruik gemaakt, aangezien er op z'n minst indicaties van zijn af te leiden over het optreden van effecten en verschillen daarin tussen de beide vormen van graslandverbetering.

Gegevens zijn alleen relevant voor zover ze betrekking hebben op die gebieden waarin

de "Reizende Bollenkraam" ook daadwerkelijk voorkomt, te weten West-Friesland en de Beemster. De gegevens hebben daarmee vooral betrekking op gebieden waar de "Reizende Bollenkraam" al voorkwam op het moment van verzamelen. Oorspronkelijk aanwezige natuurwaarden kunnen al beïnvloed zijn door de "Reizende Bollenkraam". Het betekent dat de uitgangssituatie niet overeenkomt met de situatie van voor het moment dat de ingrepen plaatsvonden, hetgeen het voorspellen van mogelijke effecten bemoeilijkt.

Het zou wenselijk zijn om ook aandacht te besteden aan effecten op het reliëf en de samenstelling van de bodem en effecten op het bodemleven. Gegevens hierover zijn echter niet systematisch verzameld en daarmee voor dit onderzoek niet beschikbaar. Op plaatsen waar dat mogelijk is, zijn echter wel veronderstellingen geuit.



Figuur 3.2 Hoeveelheid km's per vierkant km natte/nat-vochtige lijnvormige ecotopen met een grasachtige, ruigte- of kruidvegetatie; klassegrenzen (km's) 0=0; 1=0-1; 2=1-2; 3=2-5; 4=5-10; 5=10-15; 6=15-20; 7=20-30.

3.2.1 Vegetatie

Voor het bewerken van de vegetatie-gegevens is gebruik gemaakt van het bestand van de Landschapsecologische Kartering Nederland (het LKN-project van de RPD; cf. Veelenturf et al., 1987). De informatie over de flora en vegetatie in dit bestand is afkomstig van de provinciale milieuinventarisatie-gegevens. Deze gegevens zijn bewerkt en o.a. opgeslagen in de vorm van informatie over het voorkomen van ecotopen (cf. Stevers et al., 1987). Er kan bij voorbeeld informatie over het voorkomen van vochtige slootkanten op kaart worden weergegeven.

Aangezien met name de slootkantvegetaties onder de huidige omstandigheden in de landbouw relatief gezien de hoogste natuurwaarden bezitten, is uit het LKN-bestand de volgende uitdraai gemaakt: de hoeveelheid km² per vierkant km natte/nat-vochtige lijnvormige ecotopen met een grasachtige, ruigte- of kruidvegetatie (zie figuur 3.2). De natte ecotopen zijn in West-Friesland redelijk vertegenwoordigd, terwijl deze in de Beemster vrijwel geheel afwezig zijn.

3.2.2 Macrofauna

In tabel 3.1 staat weergegeven hoeveel soorten er, per soortengroep, in totaal zijn aangetroffen bij de macrofauna-bemonstering in de Beemster en in West-Friesland.

| | Beemster n = 7 | West-Friesland n = 80 |
|------------------|-------------------|--------------------------|
| platwormen | 6 | 7 |
| bloedzuigers | 8 | 10 |
| borstelwormen | 3 | 6 |
| kreeftachtigen | 5 | 10 |
| mijten | 28 | 54 |
| waterwantsen | 16 | 30 |
| libelle-larven | 2 | 5 |
| kokerjuffers | 4 | 18 |
| gaasvliegen | 0 | 1 |
| haften | 4 | 5 |
| waterkevers | 48 | 90 |
| rupsen (vlinder) | 3 | 4 |
| tweevleugeligen | 3 | 15 |
| chironomidae | 33 | 61 |
| andere muggen | 11 | 23 |
| slakken | 20 | 32 |
| tweekleppigen | 6 | 14 |
| vissen | 2 | 2 |

Tabel 3.1 Totaal aantal aangetroffen macrofauna- en vissoorten; gebaseerd op zeven monsterpunten in de Beemster en 80 in West-Friesland, elk tweemaal bemonsterd.

Bij tabel 3.1 wordt opgemerkt dat er grote verschillen in voorkomen van macrofauna-soorten tussen de Beemster en West-Friesland bestaan: in West-Friesland zijn veel meer soorten aangetroffen. Hoewel het hier een veel groter gebied betreft (Beemster: ca. 70 km²; West-Friesland: ca. 502 km²) zijn de monsterpunten zo gekozen dat ze uiteindelijk

een representatief beeld opleveren van de onderzochte gebieden. De Beemster is veel homogener en de verschillen worden voor een belangrijk deel veroorzaakt doordat er in West-Friesland meer verschillende watertypen voorkomen.

3.2.3 Weidevogels

Bij de vogels richt de aandacht zich op de weidevogels. Deze zijn immers gebonden aan graslandpercelen, zodat hier de meest directe effecten worden verwacht. Zogenaemde kritische weidevogels, zoals watersnip en kemphaan, komen in de klei-graslandgebieden nauwelijks voor (Provincie Noord-Holland, 1988). In tabel 3.2 staan de gemiddelde dichtheden per kilometerhok van scholekster, Kievit, grutto en tureluur weergegeven. Naast de steltlopers is er ook een tweetal andere vogelsoorten opgenomen die gebonden zijn aan het voorkomen van grasland. Dit betreft de slobeend en de zomertaling (tegenwoordig ook vaak tot de weidevogels gerekend, cf. Verstrael, 1986); ook hiervan staan de dichtheden in tabel 3.2. weergegeven.

| gebied ► ▼ weidevogel | Beemster | West-Friesland |
|--------------------------|----------|----------------|
| kievit | 13,2 | 22,6 |
| scholekster | 11,9 | 12,0 |
| grutto | 5,4 | 8,5 |
| tureluur | 1,8 | 3,0 |
| slobeend | 1,9 | 1,3 |
| zomertaling | 0,2 | 0,5 |

Tabel 3.2 Gemiddeld aantal broedparen per km² grasland.

Scholekster en Kievit zijn minder kritisch (zie bijv. Beintema, 1990) en komen in klei-graslandgebieden veel voor. Grutto en tureluur zijn meer kritisch en vertonen net als de Kievit duidelijke verschillen in dichtheden. Deze verschillen kunnen uiteenlopende oorzaken hebben, zoals de intensiteit van de bedrijfsvoering, de geschiktheid als habitat, het percentage grasland, enz. Met uitzondering van de slobeend blijken de in tabel 3.2 opgenomen soorten in West-Friesland in hogere dichtheden te broeden dan in de Beemster.

3.2.4 Pleisterende & fouragerende vogels

Gegevens over het voorkomen van pleisterende en fouragerende vogels zijn verkregen uit de "Atlas van vogeltrek en vogelconcentraties in Noord-Holland" (Scharinga et al., 1987). In tabel 3.3 worden hiervan voor de Beemster en West-Friesland de voorkomende soorten en de waargenomen aantallen weergegeven.

In eerste instantie valt op dat er grote groepen vogels in de betreffende gebieden fourageren of rusten. Wat de doortrekkende en pleisterende vogels betreft, vervult Noord-Holland, ook in Europees verband een belangrijke rol (zie ook PPD-NH, 1987). Uit tabel 3.3 blijkt verder dat er in West-Friesland veel meer pleisterende en fouragerende vogels zijn waargenomen dan in de Beemster.

3.2.5 Relevante parameters ECOMET

ECOMET richt zich op het beschrijven en voorspellen van de effecten van de ingrepen op ecosysteemniveau (Canters & Udo de Haes, 1986). Daarbij wordt de volgende werkwijze gehanteerd. Voor de beschrijving en de voorspelling van de effecten worden een aantal hoofdkenmerken van het ecosysteem onderscheiden, te weten i) ruimtelijke diversiteit, ii) functioneren kringlopen, iii) opbouw levensgemeenschap en iv) relaties met de omgeving. Deze hoofdkenmerken worden onderverdeeld in kenmerken (zie: tabel 3.7; cf. Canters & Udo de Haes, 1986). Voor een beoordeling van de effecten van de "Reizende Bollenkraam" is het vooral van belang om juist die kenmerken in beschouwing te nemen die door de reguliere verbetering en de "Reizende Bollenkraam" verschillend zullen worden beïnvloed.

| BEEMSTER | fourageergebied | | pleisterplaats | |
|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | aantal gebieden | aantal vogels | aantal gebieden | aantal vogels |
| goudplevier | 1 | 101-500 | | |
| kl. rietgans | 2 | 11-100 | | |
| lepelaar | 4 | ? | | |
| smient | 2 | 101-500 | | |
| WEST-FRIESL. | | | | |
| goudplevier | 19 | tot 10.000 | | |
| grauwe gans | 1 | 11-100 | | |
| kl. rietgans | 1 | 11-100 | | |
| kl. zwaan | 6 | 11-100 | | |
| knobbelzwaan | 1 | > 100 | | |
| kolgans | 1 | 11-100 | | |
| kraaiachtigen | nvt | | 2 | 101-500 |
| krakeend | 1 | 101-500 | | |
| lepelaar | 2 | ? | | |
| pijlstaart | 1 | 11-100 | | |
| ransuil | nvt | | 4 | 11-25 |
| rietgans | 1 | 11-100 | | |
| smient | 14 | 101-1000 | 2 | 101-500 |
| spreeuw | nvt | | 1 | 501-1000 |
| | | | 2 | 100-10.000 |
| | | | 2 | >10.000 |
| wintertaling | 1 | 501-1000 | | ? |
| wulp | 2 | ? | 1 | 11-100 |
| | | | 1 | 101-500 |
| | | | 1 | 501-1000 |

Tabel 3.3 Voorkomen van fouragerende en pleisterende vogels in de Beemster en in West-Friesland

Als kenmerken van de ruimtelijke diversiteit worden gradiënten onderscheiden en de structuur van de bodem en van de vegetatie. Macro-gradiënten spelen een rol op het niveau van de polder, bijvoorbeeld geleidelijke overgangen in grondwaterstand of bodemtype. De microgradiënten worden met name op het niveau van het perceel beïnvloed. Dit geldt ook voor de vegetatie en de bodem. Veranderingen op perceelsniveau kunnen echter ook doorwerken naar het niveau van de polder.

Van het functioneren van kringlopen worden vooral de bodem- en eventueel de waterhuishouding beïnvloed. De sediment- en de stoffenhuishouding worden door de éénjarige teelt van bollen niet noemenswaardig méér beïnvloed dan door de reguliere verbetering.

Voor de opbouw van de levensgemeenschap heeft de bollenteelt, met name op het perceelsniveau, ingrijpende gevolgen. Van de primaire producenten wordt slechts het gewas getolereerd; de herbivoren van dit gewas worden bestreden, waaronder ook de bodemfauna. Dit zal vanzelfsprekend gevolgen hebben voor de carnivoren.

Van de relaties met de omgeving zullen met name, als het waterpeil wordt veranderd, de hydrologische relaties worden beïnvloed. Echter ook andere kenmerken, te weten de biomassa-relaties en de uitwisseling van genetische informatie zouden kunnen worden beïnvloed, met name op het perceelsniveau. Op dit punt wordt nog aandacht besteed aan de effecten op aangrenzende natuurgebieden en kleine landschapselementen.

3.3 Effectvoorspelling en beoordeling

In deze paragraaf worden de in hoofdstuk 2 onderscheiden ingrepen gekoppeld aan de componenten. De ingrepen differentiëren reeds tussen de "Reizende Bollenkraam" en de reguliere verbetering (zie § 2.3). In tabel 3.4 wordt aangegeven waar de effecten worden verwacht. In eerste instantie worden de effecten op perceelsniveau beschreven, indien mogelijk zowel voor de korte als de wat langere termijn. Bij de beschrijving van de effecten wordt steeds eerst ingegaan op de ingreep effect-relaties en daarna een voorspelling gedaan omtrent de verwachte effecten. Na de beschrijving op perceelsniveau worden de effecten geëxtrapoleerd naar het niveau van de polder als geheel. Tot slot wordt, bij de beschrijving van de effecten op polderniveau ook aangegeven wat de effecten zijn wanneer de verschillende scenario's worden gehanteerd. De beschrijving van de effecten op de onderscheiden componenten vindt plaats in § 3.3.1. In § 3.3.2 vindt, op een vergelijkbare wijze, een beschrijving plaats van de effecten op ecosystemniveau.

| componenten ▶ ▼ ingrepen | vegetatie | | macro- fauna | weide- vogels | pl/fou vogels |
|-----------------------------|-----------|-------|-----------------|------------------|------------------|
| | grasl. | oever | | | |
| vervanging | x | x | - | x | x |
| verspreiding | x | x | x | x | x |
| grondroering | x | - | - | x | x |
| verstoring | - | - | - | x | x |
| verdroging | x | x | x | x | x |
| verrijking | - | - | x | - | - |

Tabel 3.4 Relatie tussen ingrepen en componenten; x/- = wel/geen direct effect verwacht

De kruisjes in tabel 3.4 geven aan waar de effecten worden verwacht; hierbij gaat het in eerste instantie om de directe effecten van een ingreep, zoals bijvoorbeeld de effecten van de vervanging op de vegetatie. De meer indirecte effecten, zoals bij voorbeeld een eventueel effect van verdroging op de bodemfauna of de visstand, elk weer van belang als voedselbron voor predatoren, worden in de tekst alleen aangeduid. Onder verrijking wordt hier de verandering van het nutriënten-gehalte van het oppervlaktewater verstaan.

3.3.1 Effecten op de componenten

Vervanging

Vegetatie: perceel

De ingreep effect-relatie is eenvoudig: De vegetatie op de percelen zelf wordt, zowel bij de reguliere graslandverbetering als de éénjarige bollenteelt, volledig vernietigd. De korte-termijn effecten van de vervanging van de vegetatie worden niet nader onderzocht, omdat er bij beide methoden naar wordt gestreefd om alleen de landbouwkundig gewenste soorten te behouden en dus geen grote verschillen tussen de beide methoden worden verwacht.

Voor de effecten op de langere termijn is het herstel van de vegetatie een cruciale factor. Bij de reguliere verbetering wordt het perceel zo snel mogelijk ingezaaid. Na een periode van ca. 10 jaar wordt een dergelijk perceel opnieuw verbeterd; kennelijk wordt in deze periode de oorspronkelijke, landbouwkundig minder gewenste toestand weer bereikt. Waarschijnlijk is deze toestand vanuit natuurbehoudsoogpunt de meest interessante. In het geval van bollenteelt, waarbij de vegetatie ingrijpender (langer zonder grasland-vegetatie, groter gebruik van bestrijdingsmiddelen) wordt veranderd, is de verwachting dat het herstel van de natuurwaarden langer duurt. Wanneer bollenteelt bovendien nog frequenter plaatsvindt, dat wil zeggen eens in de zes of zeven jaar, wordt in deze periode zeer waarschijnlijk niet dezelfde vegetatie(kwaliteit) bereikt als na tien jaar. Het is goed voorstelbaar dat in dat geval bepaalde soorten geen kans krijgen om zich te herstellen en verdwijnen uit de percelen waar de "Reizende Bollenkraam" zich afspeelt. Op regionaal niveau zullen deze soorten zeldzamer worden.

Over de verschillende scenario's kan worden opgemerkt dat ook de reguliere graslandverbetering reeds een sterke verarming van de vegetatie tot gevolg heeft. Dit wordt niet alleen veroorzaakt door het scheuren en inzaaien zelf, maar ook door de vaak parallel hieraan plaatsvindende verbetering van de ontwateringstoestand en de egalisering van de percelen. Bij een toename van de "Reizende Bollenkraam" is er (uiteraard) een directe relatie tussen de omvang van de bollenteelt en de hoeveelheid totaal vernietigde vegetatie. Hierdoor zullen de effecten op polderniveau evenredig zijn met het oppervlakte bollenareaal.

Vegetatie: slootkant

De slootkanten worden bij de graslandverbetering zoveel mogelijk meegenomen. Alleen technische beperkingen en de praktische bezwaren (wegspoelen) van "zwartgemaakte" slootkanten voorkomen een volledige behandeling. Daarnaast is het ten aanzien van de slootkanten bovendien de vraag of een dergelijke intensieve behandeling wel noodzakelijk is. In veenweidegebieden blijkt vaak dat de extra gemaakte kosten niet opwegen tegen de baten (zie bijv. Melman & van Strien, 1990). Aan de andere kant kunnen juist

slootkanten soorten herbergen die vanuit de natuurbehoudsoogpunt interessant zijn, en die op de percelen geen kans meer hebben. Wat betreft de ingreep "vervanging" is er weinig verschil in effect tussen de beide vormen van graslandverbetering; in beide gevallen wordt de slootkant zoveel mogelijk meebewerkt.

Het belangrijkste wel optredende verschil wordt weer veroorzaakt door de hogere frequentie van de "Reizende Bollenkraam". Deze hogere frequentie heeft ook hier weer twee effecten. Niet alleen is er hierdoor een groter oppervlakte dat wordt verbeterd, maar tevens is de herstelperiode korter. Evenals bij de vegetatie op het perceel zullen de verschillen met de reguliere verbetering naar alle waarschijnlijkheid gradueel zijn.

Weidevogels

De weidevogels treffen op het perceel gedurende de bollenteelt een geheel ander biotoop aan dan in andere jaren. Een bollenperceel is voor deze vogels niet geschikt als broedbiotoop (zie ook PPD-NH, 1987). Er is derhalve een directe relatie tussen het percentage bollenteelt en de geschiktheid als broedbiotoop. Voor broedvogels is het verder van belang dat het scheuren en verbeteren van grasland in het algemeen in de tweede helft van de zomer of later plaatsvindt; op een regulier verbeterd perceel staat het volgend voorjaar weer gras. Het scheuren zelf zal dus weinig invloed hebben op de broedende weidevogels. Het herstel op de betreffende percelen zal weinig verschillen vertonen tussen de reguliere verbetering en de "Reizende Bollenkraam". Wel is het zo dat de "Reizende Bollenkraam" frequenter plaats zal vinden en daarmee een groter percentage grasland verbeterd wordt.

| scenario ► ▼ weidevogel | I | II | III |
|----------------------------|-----|-----|-----|
| grutto | -45 | -30 | -20 |
| kievit | -30 | -20 | -10 |
| scholekster | -40 | -25 | -15 |
| tureluur | -35 | -25 | -15 |
| slobeend | -60 | -45 | -30 |
| zomertaling | -60 | -45 | -30 |

Tabel 3.5 Afname van het voor weidevogels geschikt biotoop over een periode van drie jaar uitgedrukt in % van het totale oppervlak bij verschillende scenario's; zie voor scenario's tabel 2.4.

De vraag doet zich voor of door de ingrepen het perceel, met name wat betreft reliëf, nog wel geschikt is als broedplaats in het volgende seizoen. Uit een literatuurstudie van Jongma & van Strien (1983) blijkt dat bestaand onderzoek hierover niet voldoende duidelijke uitspraken toelaat. Uit een meer recent, kleinschalig onderzoek van Altenbrug & Wymenga (1988) in Friesland blijkt echter dat het aantal weidevogels op opnieuw ingezaaide percelen sterk vermindert. Wel moet worden opgemerkt dat het herstel tot maximaal drie jaar na de graslandverbetering is onderzocht. (Overigens komen dit jaar nieuwe gegevens uit ditzelfde gebied beschikbaar, zodat dan uitspraken over een langere periode kunnen worden gedaan.) Omdat dit de enige beschikbare en concrete gegevens zijn, wordt aangenomen dat ze ook gelden voor Noord-Holland. Hierbij is ervan uitgegaan dat er na 1, 2 en 3 jaar op de verbeterde percelen in Noord-Holland hetzelfde percentage van de voor de verbetering aanwezige vogels broedt als in het

onderzoek van Altenbrug & Wymenga (l.c.). Deze aanname leidt tot de in tabel 3.5 aangegeven afname van het als broedbiotoop geschikte areaal. Tevens is hierin het percentage bollenland verwerkt. Bij de berekening is ervan uitgegaan dat de vogels niet op nabij gelegen percelen terecht kunnen (deze zijn reeds bezet). In de periode van drie jaar was geen volledig herstel opgetreden. Zomertaling en slobend, bijvoorbeeld, werden in het onderzoek van Altenbrug & Wymenga (1988) ook na drie jaar nog niet op de ingezaaide percelen aangetroffen.

Wat opvalt in tabel 3.5 is dat toepassing van de "Reizende Bollenkraam" aanzienlijke gevolgen heeft voor de geschiktheid van de percelen als broedplaats voor weidevogels. Dit wordt gedeeltelijk veroorzaakt door de verkleining van het biotoop als gevolg van de bollenteelt op zich en gedeeltelijk door de toename van het gescheurde areaal.

Omtrent de geschiktheid voor andere broedvogels van de bollenpercelen kan worden aangegeven dat met name de gele kwikstaart² toeneemt bij een toenemend percentage bouwland. Deze vogel is echter in Nederlands en Europees verband een veel minder bijzondere soort dan de weidevogels (PPD-NH, 1987).

Pleisterende & fouragerende vogels

Voor pleisterende en fouragerende vogels geldt ook dat de bollenpercelen minder geschikt zijn. Met name in het jaar van de teelt zelf zal het bodemleven sterk zijn gereduceerd, en daarmee een belangrijke voedselbron voor de fouragerende vogels is verdwenen. Voor deze groep vogels is het tevens voorstelbaar dat ook de kort geleden ingezaaide percelen minder geschikt zijn, omdat het bodemleven zich nog niet voldoende heeft hersteld. De effecten zouden in dat geval eenzelfde omvang kunnen hebben als bij de weidevogels. Wegens het ontbreken van gegevens zijn hierover echter geen kwantitatieve uitspraken te doen. Een nader onderzoek in de betreffende gebieden naar het fourageergedrag van deze, vaak grote groepen vogels, kan deze effecten in kaart brengen.

Voor de lepelaar geldt dat deze een voorkeur blijkt te hebben voor het fourageren in sloten met aan beide zijden een graslandoever. Sloten met aan één zijde grasland zijn minder aantrekkelijk en sloten met aan beide zijden akker- of bollenoevers worden niet bezocht (PPD-NH, 1987). In de betreffende gebieden vindt ook al veel akkerbouw plaats. Het toepassen van bollenteelt, juist in de graslandgedeelten, betekent voor deze gebieden een extra aantasting van de fourageermogelijkheden van lepelaars.

Voor pleisterende vogels is het vooral de vraag in hoeverre deze behoefte hebben aan een aaneengesloten graslandgebied. Daarnaast is het ook belangrijk of deze vogels gebonden zijn aan bepaalde percelen. Van bijvoorbeeld de goudplevier is bekend dat deze jaren achtereen hetzelfde perceel bezoeken (PPD-NH, 1987). Het is de vraag of deze vogels gemakkelijk overschakelen op een ander perceel. Een combinatie van bovengenoemde factoren kan ertoe leiden dat een gebied met veel "Reizende Bollenkraam" minder geschikt wordt als rustgebied voor doortrekkende vogels.

² Hierbij is niet gelet op het eventuele voorkomen van de Engelse gele kwikstaart, een ondersoort van de gele kwikstaart die specifiek gebonden is aan bollenterreinen (SOVON, 1987).

Grondroering

Bij de grondbewerking gaat het om de extra grondbewerking die plaatsvindt bij de éénjarige bollenteelt. Met name het rooien van de bollen is een handeling die de bodem een keer extra omwoelt. Het bodemleven wordt hierdoor extra aangetast (zie bijv. van de Bund, 1980). Ook het humusgehalte wordt door de teelt van bollen sterker aangetast dan bij de reguliere verbetering. Deze effecten zullen het herstel van de bodemopbouw negatief beïnvloeden. De aantasting van het bodemleven kan directe gevolgen hebben voor zowel de broedvogels als de fouragerende vogels, aangezien de bodemorganismen een belangrijke voedselbron vormen voor de vogels. Hoe groot de aantasting door het rooien is, is wegens het ontbreken van kwantitatieve gegevens echter niet aan te geven. Ten opzichte van het ingrijpende scheuren, wordt het effect van de extra grondbewerking *vooralnog als gering ingeschat*.

Verdroging

Een diepere ontwatering wordt over het algemeen negatief beoordeeld vanuit het oogpunt van natuurbehoud. Dit wordt zowel voor vegetatie (Runhaar, 1989) en aquatische fauna (Gonggrijp, 1981; Beltman, 1983) als voor vogels (Jongsma & van Strien, 1983) aangegeven. Het gaat in het geval van de "Reizende Bollenkraam" echter om herverkavelde kleigebieden, waar over het algemeen reeds een landbouwkundig gezien goede ontwatering aanwezig is. Bovendien is in hoofdstuk 2 reeds aangegeven dat het de vraag is of verdroging ook daadwerkelijk optreedt als gevolg van de bollenteelt. Met deze twee kanttekeningen in het achterhoofd, wordt in het onderstaande een overzicht gegeven van de effecten van een eventueel optredende verdroging.

Vegetatie

De vegetatie die het meest gevoelig lijkt voor de diepere ontwatering is de oevervegetatie. Met behulp van het LKN-bestand (zie § 3.2.1) is gekeken waar natte lijnvormige ecotopen in de Beemster en West-Friesland worden aangetroffen.

In de Beemster zijn geen vochtige tot nat-vochtige oevervegetaties aangetroffen, en deze kunnen derhalve ook niet meer worden aangetast. In West-Friesland zijn deze vegetatie-typen nog wel over grote lengten aanwezig. Een lager waterpeil zal hier tot gevolg kunnen hebben dat deze vegetaties worden aangetast en dit vegetatietype kan verdwijnen. Aangezien het instellen van een lager waterpeil op polderniveau plaatsvindt, vinden deze effecten in dat geval ook op polderniveau plaats.

Macrofauna

Het polderpeil heeft gevolgen voor de waterstand van de sloten. Uit verschillende onderzoeken (zie bijv. Beltman, 1983) blijkt dat een lagere waterstand gevolgen heeft voor de soortensamenstelling van de macrofauna. In het extreme, maar voor kleipolders niet ongebruikelijke, geval dat de sloten droogvallen, zullen zeer veel soorten verdwijnen. Echter, ook wanneer er slechts weinig water in de sloten aanwezig blijft, treedt een sterke verarming van de soortensamenstelling op. Ten dele is dit een indirect effect: bij een lager waterpeil is er minder water in de sloten. In de sloten komt echter toch dezelfde hoeveelheid (of, vanwege een lager waterpeil, zelfs meer) bemestende stoffen terecht. Het nutriëntengehalte in het slootwater zal dus hoger worden. Een gevolg hiervan is een sterkere eutrofiëring van de sloten, met alle negatieve gevolgen vandaan voor de aanwezige macrofauna.

Weidevogels

Een lager waterpeil en een betere ontwateringstoestand van het perceel worden negatief beoordeeld voor de weidevogels (zie bijv. Musters et al., 1986). In de praktijk zal er vaak een combinatie van factoren optreden, de graslandverbetering heeft gevolgen voor de vegetatie, en leidt vaak tot het versneld aanleggen van drainage-systemen en tot een intensiever (vooral vroeger in het jaar) graslandgebruik. Het is daarom moeilijk om de effecten van een diepere ontwatering op de weidevogels afzonderlijk weer te geven. Een mogelijk eerder plaatsvindende verbetering van de ontwateringstoestand (zie hoofdstuk 2) in verband met de "Reizende Bollenkraam" zal tot gevolg hebben dat de intensivering eerder op kan treden. Daarmee kunnen negatieve effecten op de weidevogels optreden.

Verrijking

Met verrijking wordt bedoeld de verrijking van het oppervlaktewater met nutriënten die van elders afkomstig zijn, i.c. met de inlaat van gebiedsvreemd water de betreffende polders binnenkomen. De oppervlaktewaterkwaliteit heeft voornamelijk invloed op de sloot-macrofauna en op waterplanten.

Macrofauna

Het inlaten van gebiedsvreemd water hoeft in het geval van West-Friesland en met name de Beemster niet perse te leiden tot een verhoging van het nutriëntengehalte in de sloten. Het ingelaten IJsselmeerwater heeft namelijk over het algemeen een lager nutriënten-gehalte dan het water wat de polder verlaat. Aan de andere kant kan een lager waterpeil leiden tot hogere gehalten aan nutriënten in de sloten, doordat dezelfde hoeveelheid mineralen vanuit de landbouw sterker uitspoelt en in een gering watervolume terecht komt. Daarnaast zal bij de omzetting van grasland naar bollenland een versnelde mineralisatie plaatsvinden, wat met name kan leiden tot een extra uitspoeling van nitraten. Een hoger gehalte aan nutriënten in poldersloten kan leiden tot een uitgebreide kroos en flap-groei (De Groot et al., 1987). Dit heeft weer tot gevolg dat andere planten minder ruimte krijgen en dat er gebrek aan zuurstof kan optreden, waardoor de macrofauna wordt aangetast. De omvang van dit soort effecten hangt echter sterk af van de kwaliteit en de kwantiteit van het polderwater zelf en het ingelaten water. Nader onderzoek en met name metingen in de poldersloten zelf zijn nodig om tot een verdere voorspelling en beoordeling van de effecten te komen. Vooral nog wordt aangenomen dat de inlaat van nutriëntarmer water de extra toevoer vanaf het perceel compenseert en er dus geen netto effect optreedt.

Verspreiding (bestrijdingsmiddelen)

Bij de beschrijving van de neveneffecten van bestrijdingsmiddelen wordt uitgegaan van de middelen die bij de teelt van tulpen worden gebruikt. Deze vormen immers 80-85% van het reizende bollen areaal en bovendien worden vrijwel dezelfde middelen ook bij de teelt van irissen gebruikt. Eerst wordt ingegaan op de effecten die in algemene zin verwacht worden, vervolgens wordt meer in detail ingegaan op de effecten op de onderscheiden componenten. Er wordt steeds van uitgegaan dat het gebruik volgens voorschrift plaatsvindt.

Algemeen

Door de "Reizende Bollenkraam" wordt in totaal ca. 55.000 kg actieve stof (a.s.) aan bestrijdingsmiddel toegepast. Dit getal is exclusief het middel (glyfosaat, totaal ca. 3000 kg) dat wordt gebruikt voor het doodspuiten van de grasmat, omdat dit bij beide methoden geschiedt. Dit getal is gebaseerd op het percentage bollenteelt genoemd in scenario II, tevens de meest realistische schatting. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat 7,5% van de 28964 ha grasland (bron: provinciale milieu-inventarisatie) wordt gebruikt voor de bollenteelt. Het overgrote deel van de bestrijdingsmiddelen worden gevormd door de fungiciden (met name maneb/zineb 40.600 kg a.s.). De insecticiden nemen in kwantitatieve zin slechts een bescheiden plaats in. Daar staat echter tegenover dat deze middelen vaak zeer toxisch zijn en een geringe hoeveelheid reeds het beoogde effect veroorzaakt. Uit tabel 3.6 blijkt dat met name de insecticiden zeer toxisch zijn voor de verschillende organismengroepen; ook een aantal fungiciden is echter toxisch, met name voor aquatische organismen. De zogenoemde BCM-groep (benomyl, carben-dazim en thiofanaat-methyl) is daarnaast zeer toxisch voor regenwormen.

| | aquat. evert. | vissen | regenw. | predat. | bijen | vogels | zoogd. |
|----------------|------------------|--------|---------|---------|-------|--------|--------|
| paraquat | 3-4 | 2-3 | 4 | | | 3-4 | 1-3 |
| diquat | 3-4 | 2-4 | | | | 3-4 | 2-3 |
| chloorprofam | | | | | | | 4 |
| chloridazon | | | | | | | |
| metamitron | | 4 | | | | | |
| maneb | | 1 | | | 3 | 4 | 4 |
| zineb | 1 | 2-4 | | 4 | 3 | | |
| vinchlozolin | | 3 | 4 | 3-4 | 3 | | |
| procymidon | | | | | | | |
| iprodion | | | | 3-4 | 3 | | |
| benomyl | 1-4 | 1-2 | 1 | 4 | 3 | 3-4 | 4 |
| carbendazim | 1 | 1-2 | 1 | 1-4 | 3 | | |
| thiof.-methyl | | | 1 | 3-4 | | | 4 |
| chloorthalonil | | 3 | | 4 | 4 | | |
| permethrin | 1 | 1 | | 1-(3) | 1 | 4 | 3-4 |
| deltamethrin | | 1 | | 1-4 | 1 | | |
| cypermethrin | | 1 | | 1 | 1 | | |
| fenvaleeraat | 1 | 1 | | 1 | 1 | | |
| pirimicarb | | 3 | | 2-3 | 2 | 1-2 | 2 |
| glyfosaat | 3 | | | | | | 4 |

Tabel 3.6 Toxiciteit van de gebruikte bestrijdingsmiddelen voor een aantal organismengroepen; 1 = giftig tot zeer giftig; 2 = matig giftig; 3 = weinig giftig en 4 = niet giftig; tot de predatoren behoren de landbouwkundig nuttige insecten en spinachtigen; indien geen getal staat ingevuld, zijn geen gegevens gevonden.

Bij de beschrijving van de effecten wordt zoveel mogelijk ingegaan op de mogelijke risico's van de afzonderlijke middelen, voor zover deze niet al uit tabel 3.6 zijn af te leiden (zie ook Canters et al., 1989).

Vegetatie

In de bollenteelt worden op het perceel, inclusief de perceelsranden, geen (on)kruiden getolereerd. De slootkanten mogen wel weer begroeid raken, maar de vegetatie wordt kort gehouden. De bedoeling van de graslandverbetering is om zoveel mogelijk ongewenste planten te verwijderen en een grasmat te verkrijgen met slechts enkele grassoorten met een hoge voedingswaarde. Hiertoe wordt ook de slootkant zo veel mogelijk meebehandeld. Hoewel deze ingrepen aanzienlijke gevolgen hebben voor de vegetatie, is er waarschijnlijk weinig verschil tussen de effecten op de vegetatie op het perceel zelf van het middelengebruik bij de reguliere verbetering en bij de éénjarige bollenteelt. Voor de slootkanten hangen de extra effecten van de bollenteelt af van de hoeveelheid bestrijdingsmiddelen die op de slootkanten terecht komt. Aangezien de afstand tussen de teelt en de slootkant over het algemeen niet groot is, worden hier zeker effecten verwacht. Hierbij kan blootstelling plaatsvinden door het verwaaien (drift) van de spuitnevel. Daarnaast kan ook afspoeling van bestrijdingsmiddelen plaatsvinden.

Op polderniveau zullen de effecten van de bestrijdingsmiddelen op de vegetatie zich voornamelijk beperken tot de behandelde percelen en de directe omgeving. Dit betekent overigens wel dat eventuele kleine landschapselementen, met in het algemeen hogere natuurwaarden (dan de percelen), die grenzen aan de behandelde percelen, effecten zullen ondervinden.

De meeste middelen hebben een relatief beperkte levensduur. Dit betekent dat directe effecten op de langere termijn (meerdere jaren) niet verwacht mogen worden. Indirecte effecten, zoals een langdurige aantasting van het habitat kunnen wel optreden; deze zijn echter reeds besproken bij de ingreep "vervanging".

Macrofauna

Uit verschillende onderzoeken blijkt dat bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater worden aangetroffen en tot effecten kunnen leiden (Jansen, 1988; Eleveld et al., 1989). De middelen kunnen in het water terecht komen als gevolg van regulier gebruik³ door drift en/of uit- en afspoeling. Metingen in de bollenstreek (Greve et al., 1989) en in de Anna Paulownapolder (Greve et al., 1986) geven eenzelfde beeld. Van de middelen die ook in de "Reizende Bollenkraam" worden gebruikt, zijn in de bollenstreek met name vinchlozolin en permethrin in het oppervlaktewater aangetroffen en in de Anna Paulownapolder iprodion en carbendazim.

Over de effecten in het veld van regulier gebruik is weinig bekend; oriënterend onderzoek van het CML (Canters et al., 1989) en onderzoek van het Hoogheemraadschap Delfland (Werkgroep "Effecten ...", 1988) geven aan dat er effecten van bestrijdingsmiddelen op de aquatische fauna optreden. Bepaalde diergroepen blijken in sloten waar op het aangrenzende perceel veel bestrijdingsmiddelen worden gebruikt veel minder voor te komen; dit betreft met name springstaarten, oppervlaktewantsen, kevers, mijten, waterpissebedden en platwormen. Daarnaast worden ook haften, wantsen en kokerjuffers genoemd. De aangehaalde onderzoeken zijn oriënterend van aard, maar

³ Niet reguliere lozingen, inclusief allerlei vormen van illegaal gebruik en "morsen" komen ook voor (zie voor een overzicht: Canters et al., 1989). Deze incidenten leiden regelmatig tot grote vissterfte. Ook bij de éénjarige bollenteelt worden middelen gebruikt die zeer toxisch zijn voor vissen. Het introduceren van het gebruik van deze middelen in een gebied vergroot dus ook de kans op het optreden van incidenten.

geven toch bruikbare indicaties over de te verwachten effecten van bestrijdingsmiddelen op de aquatische fauna.

Daarnaast geven de in oppervlaktewater aangetroffen gehalten aan bestrijdingsmiddelen aanleiding tot een verdenking dat effecten op zullen treden. Aangezien er, met name in West-Friesland, veel soorten voorkomen is het aannemelijk dat hieronder ook soorten zijn die gevoelig zijn voor bestrijdingsmiddelen. Effecten worden zeker verwacht. Voor kwantitatieve uitspraken is het wenselijk om in de sloten, aangrenzend aan de percelen, metingen te verrichten.

Vogels

Voor vogels worden twee typen effecten verwacht: i) de vogels kunnen (direct of indirect, via het voedsel) worden blootgesteld aan bestrijdingsmiddelen (toxisch effect) en ii) er kunnen ecologische effecten (via voedsel- of habitat-veranderingen) optreden (cf. de Snoo & Canters, 1988). Directe blootstelling treedt vooral op bij het gebruik van granulaten (bestrijdingsmiddelen in de vorm van korrels), maar kan ook optreden als nesten worden meebespoten. Bij een indirect toxisch effect gaat het om doorvergiftiging. Beide vormen zijn bij de "Reizende Bollenkraam" voorstelbaar en kunnen zowel betrekking hebben op ter plaatse broedende weidevogels als op de pleisterende en fouragerende vogels. Mogelijk speelt verandering van het habitat een rol, doordat in de bollenpercelen minder dekking aanwezig is; eveneens kunnen voedeffecten optreden, doordat evertbraten op het perceel worden doodgespoten. Hier valt bijvoorbeeld te denken aan de middelen die zeer giftig zijn voor regenwormen (BCM-groep).

Voor de toxische effecten zijn de risico's volgens tabel 3.6 voornamelijk te verwachten van pirimicarb, waarbij moet worden aangetekend dat van veel middelen geen toxiciteitsgegevens voor vogels beschikbaar zijn. Met paraquat zijn echter wel incidenten bekend waarbij vogelsterfte is opgetreden.

Hoewel uit de tabel blijkt dat maneb niet giftig is voor vogels, wordt in de Gewasbeschermingsgids (van Rijn, 1989) wel aangegeven dat maneb gevaarlijk is voor pluimvee. Waarschijnlijk is er dus toch een risico voor vogels.

Overige effecten

Uit een literatuuroverzicht (de Snoo & Canters, 1988) blijkt dat er zeer veel incidenten bekend zijn met paraquat en gewervelde dieren. Met name hazen blijken vaak het slachtoffer van vergiftiging te zijn, maar ook vogels en amfibieën worden getroffen. Met name bij de behandeling met paraquat lijkt voor deze groepen dus een risico aanwezig voor een direct toxisch effect.

Verstoring

Vogels

Bij verstoring is het van belang dat er, in een periode dat vogels hiervoor gevoelig zijn (broedtijd) meer verstoring plaatsvindt bij de teelt van bollen dan bij de veehouderij. Het algemene beeld is dat er bij de veehouderij minder handelingen plaatsvinden, maar dat deze handelingen wel ingrijpende gevolgen kunnen hebben voor de broedende weidevogels (maaïen en beweiden). In het geval van de bollenteelt is er een intensieve bewerking: er wordt vaak gespoten, gecontroleerd, bloemen worden gekopt en er wordt beregend. Met name voor soorten op de belendende percelen die gevoelig zijn voor

verstoring zal deze intensievere bewerking gevolgen hebben. Dit kan betekenen dat de dichtheid afneemt.

3.3.2 Effecten op ecosysteemniveau

In deze paragraaf worden de effecten op het ecosysteem behandeld per onderscheiden kenmerk (zie tabel 3.7). De effecten worden zoveel mogelijk opgesplitst naar perceels- en polderniveau. In tabel 3.7 staat samengevat weergegeven waar verschillen in effecten worden verwacht.

| | perceel | polder |
|--------------------------------------|---------|--------|
| <u>Ruimtelijke diversiteit</u> | | |
| macro-gradiënten | nvt | x |
| micro-gradiënten | x | x |
| vegetatiestructuur | x | x |
| bodemstructuur | x | x |
| <u>Functioneren kringlopen</u> | | |
| sedimenthuishouding | 0 | 0 |
| bodemhuishouding | xx | x |
| waterhuishouding | xx | xx |
| stoffenhuishouding | 0 | 0 |
| <u>Opbouw levensgemeenschap</u> | | |
| producenten | xx | x |
| herbivoren | xxx | xx |
| carnivoren I | xx | x |
| carnivoren II | x | 0 |
| <u>Relaties met de omgeving</u> | | |
| georelaties | x | 0 |
| hydrologische relaties | xx | xx |
| biomassarelaties | x | 0 |
| uitwisseling (genetische) informatie | x | x |

Tabel 3.7 Resultaat van vergelijking van reguliere graslandverbetering en de "Reizende Bollenkraam" onder gebruikmaking van ECOMET; x = enig verschil in effect verwacht; xx = verschil verwacht; xxx = aanzienlijk verschil verwacht; 0 = geen verschil verwacht.

Ruimtelijke diversiteit

Macro-gradiënten spelen op het niveau van de percelen geen rol. Voor de micro-gradiënten (zoals bijv. overgang perceel-slootkant-sloot) maakt het weinig uit of er op een perceel een monocultuur van gras of van bollen staat. Deze aspecten worden hier derhalve niet in beschouwing genomen.

De bodemstructuur wordt bij de éénjarige bollenteelt meer verstoord dan bij de reguliere graslandverbetering. De verschillen worden echter als gering ingeschat.

Door het patroon van "Reizende Bollenkraam" is het aannemelijk dat macro-gradiënten

in een polder worden verstoord. De betreffende polders worden gedeeltelijk gekenmerkt door een combinatie van akkerbouw en veeteelt. Door het toepassen van de "Reizende Bollenkraam" wordt het graslandareaal verder onderbroken. Voor weidevogels kan dit betekenen dat er op een gegeven moment niet meer genoeg aaneengesloten areaal grasland aanwezig is; deze vogels komen dan in deze gebieden niet meer tot broeden. Op polderniveau zal daarnaast de vegetatie, mede door de hogere frequentie van de verbetering een homogener karakter krijgen. Door het (eventueel) instellen van een lager polderpeil en de aanvoer van gebiedsvreemd water zullen ook in het aquatisch milieu de eventueel aanwezige gradiënten worden beïnvloed, zodat op polderniveau de ruimtelijke diversiteit door de "Reizende Bollenkraam" wordt beïnvloed.

Functioneren kringlopen

Bij de teelt van bollen is er gedurende ca. 12 maanden geen gras aanwezig, terwijl dit bij de reguliere verbetering maximaal 2 à 3 maanden is. De langere periode heeft in ieder geval gevolgen voor het bodemleven en de bodemstructuur. Het feit dat er een jaar lang een andere vegetatie staat, zal tot gevolg hebben dat allerlei specifieke aan grasland gebonden soorten verdwijnen. Bovendien neemt met de teelt van bollen ook het humusgehalte sterker af dan bij de reguliere verbetering (tot 50% van het oorspronkelijke niveau). Dit betekent dat de bodemhuishouding bij de éénjarige bollenteelt sterker wordt aangetast dan bij de reguliere verbetering.

Daarnaast heeft het gebruik van bestrijdingsmiddelen, maar ook het rooien van de bollen een ingrijpend effect op de bodemfauna en daarmee op de afbraak en de bioturbatie. Deze effecten zullen vooral optreden op perceelsniveau.

Ook de waterhuishouding wordt door de bollenteelt mogelijk beïnvloed, enerzijds door het lagere waterpeil en anderzijds door de vergrote aanvoer van boezemwater. Wanneer dit het geval is doet dit effect zich voor op het niveau van de gehele polder.

Opbouw levensgemeenschap

De enige producenten die bij de bollenteelt worden getolereerd zijn de bollen zelf; herbivore organismen worden niet getolereerd. Hiermee vervalt voor carnivoren van de eerste orde een belangrijke voedselbron. Alleen in de bodem zal nog een basaal niveau van bodemleven aanwezig zijn. In grasland, ook al is dit kort geleden verbeterd, is sprake van een meer natuurlijke opbouw van de levensgemeenschap.

Relaties met de omgeving

Het eventueel instellen van een lager polderpeil, heeft ook gevolgen voor binnen de polder liggende percelen met hogere natuurwaarden. Verder kunnen bestrijdingsmiddelen verwaaien; hierdoor kunnen zowel binnen als buiten een polder liggende natuurgebieden worden getroffen. Ook kleine landschapselementen kunnen hierdoor worden beïnvloed. Daarnaast is de aanwezigheid van houtwallen ongunstig voor de bollenteelt, uit puur teelttechnische overwegingen zal er een voorkeur zijn om deze te verwijderen.

3.4 Conclusies

Uit de voorafgaande paragrafen blijkt het volgende:

Het is mogelijk om op basis van de beschikbare kennis over de verschillen tussen de onderzochte vormen van graslandverbetering, de bijbehorende ingreep effect-relaties en informatie over aanwezigheid en ruimtelijke verdeling van natuurwaarden indicaties te geven over de aard en omvang van de natuureffecten.

Hoewel er algemeen wordt aangenomen dat de reguliere graslandverbetering ingrijpende gevolgen heeft voor de aanwezige natuurwaarden, blijkt er slechts zeer weinig concrete informatie beschikbaar over de effecten voor de natuur.

De grootste verschillen in effect op de natuur tussen de "Reizende Bollenkraam" en de reguliere graslandverbetering worden verwacht als effect van het gebruik van bestrijdingsmiddelen, de verkleining van het graslandbiotop en de grotere frequentie van de éénjarige bollenteelt. De overige verschillen in effecten zijn gradueel van karakter (een groter areaal graslandverbetering, een kritischer beheer van ontwatering en waterpeil, ploegen c.q. rooien enz.).

De weidevogels ondervinden (door verdwijnen van geschikt areaal, door habitat- en voedselveranderingen [bodemleven!] en eventueel door verdroging) aanzienlijk nadeliger effecten van de "Reizende Bollenkraam", waarbij deze effecten waarschijnlijk sterker zullen zijn in West-Friesland dan in de Beemster.

Voor de (aquatische) macrofauna zijn nadeliger effecten van de bestrijdingsmiddelen te verwachten (voor zover die alleen bij de "Reizende Bollenkraam" worden gebruikt).

De natte slootkantvegetaties in West-Friesland kunnen door verdroging een sterkere aantasting van de "Reizende Bollenkraam" ondervinden. Ook door het intensieve gebruik van bestrijdingsmiddelen (m.n. herbiciden), kan de vegetatie een nadeliger effect van de "Reizende Bollenkraam" ondervinden.

Een eerste inventarisatie van de effecten op ecosysteemniveau indiceert graduele verschillen met nadeliger effecten van de "Reizende Bollenkraam" (m.n. ruimtelijke afwisseling neemt in ongunstige zin sterker toe, bodemstructuur en -huishouding worden sterker aangetast, opbouw levensgemeenschap is langer verstoord en de hydrologische relaties worden ernstiger aangetast).

Het onderzoek was gericht op de verschillen in effecten tussen de beide methoden van graslandverbetering. Aan een groot aantal effecten is geen aandacht besteed, omdat deze overeenstemmen tussen de beide methoden.

4. EFFECTEN OP DE VOLKSGEZONDHEID

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de tweede deelvraagstelling van het onderzoek die betrekking heeft op de volksgezondheidsaspecten van de "Reizende Bollenkraam":

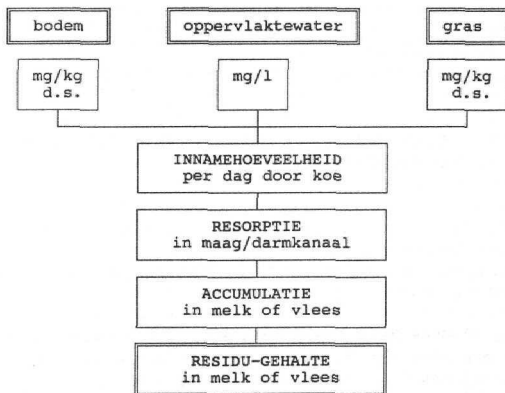
Zijn er verschillen in vóórkomen van bestrijdingsmiddelen in voedingsmiddelen tussen de "Reizende Bollenkraam" en de reguliere graslandverbetering? Zo ja, is er aanleiding voor het verrichten van nader veldonderzoek naar de gevolgen van de "Reizende Bollenkraam" voor de volksgezondheid?

In § 4.1 wordt allereerst de methode van aanpak beschreven. De resultaten worden in § 4.2 weergegeven waarna in § 4.3 conclusies worden getrokken.

4.1 Methode

4.1.1 Inleiding

Voor de bestrijdingsmiddelen, die bij de éénjarige bollenteelt worden gebruikt, wordt een gebiedsafhankelijke schatting gemaakt van de concentratie van de residuen in bodem, oppervlaktewater (sloten) en gras. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de toepassingsgegevens in de éénjarige bollenteelt.




Figuur 4.1 Blootstellingsroute van bestrijdingsmiddelen voor vee.

Aan de hand van modelmatige berekeningen wordt vervolgens een schatting gemaakt van de concentratie in melk en vlees van koeien of in vlees van schapen. Een dergelijke schatting is gemaakt voor ieder bestrijdingsmiddel afzonderlijk. In geval van toepassing van meerdere bestrijdingsmiddelen in de "Reizende Bollenkraam", is mogelijk een

combinatiewerking⁴ te verwachten. Bij gebrek aan voldoende gegevens hierover is het optreden van zo'n effect echter buiten beschouwing gelaten.

In figuur 4.1 is de gevolgde route aangegeven die een bestrijdingsmiddel doorloopt alvorens in de melk te belanden. Voor elke stap zijn schattingen gemaakt, deels op basis van literatuurgegevens en deels gebaseerd op eigen aannamen.

Deze schattingen kunnen betrekking hebben op gemiddelde of extreme waarden. In de methodiek van gezondheidsrisico-schatting wordt een onderscheid gemaakt tussen de zogenaamde 'worst case'-schatting (het slechtste geval) en meer realistische schattingen. 'Worst case'-schattingen hebben tot doel te komen tot een snelle screening van de onderzochte stoffen door gebruik te maken van ruwe en pessimistisch gestelde aannamen. De stoffen waarvan op grond van de 'worst case'-schatting een mogelijk gezondheidsrisico uitgaat, worden vervolgens nader beschouwd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van meer reële en zo mogelijk ook meer nauwkeurig vastgestelde waarden of gedane aannemen. De betrouwbaarheid van de gezondheidsrisico-schatting neemt toe naarmate meer gegevens voorhanden zijn. In figuur 4.2 zijn de diverse opties aangegeven.



| | |
|---|---|
| 1 | gemeten inname van bestrijdingsmiddelen |
| 2 | 'best estimate' - geschatte dagelijkse inname (EDI) |
| 3 | 'intermediate estimate' - geschatte maximale dagelijkse inname (EMDI) |
| 4 | 'crude estimate' - theoretisch maximale dagelijkse inname (TMDI) |

Figuur 4.2 Opties voor de voorspelling van de orale⁵ inname van bestrijdingsmiddelen (FAO/WHO, 1989).

In dit onderzoek is het gezondheidsrisico allereerst geschat op basis van een reële benadering. Daarnaast wordt aangegeven wat het gezondheidsrisico in het slechtste geval zou kunnen zijn. Hierbij wordt benadrukt dat ook voor de reële benadering aannamen worden gedaan.

De beste schatting die gemaakt kan worden, is het meten van de concentraties in de melk of het vlees. Op dit moment worden echter alleen organochloor-bestrijdingsmiddelen standaard in melk en vlees gemeten (mond.med. Tuinstra, RIKILT). Wat de melk betreft, gebeurt dit zowel standaard in de mengmelk, als steekproefsgewijs bij een (beperkt aantal, < 20) veehouders in de provincie Noord-Holland. In vlees worden ook organische fosfor-verbindingen bepaald. Voor de middelen die bij de "Reizende Bollen-

⁴ Combinatiewerking wil zeggen dat het negatieve gezondheidseffect van blootstelling aan meerdere chemische verbindingen groter is, dan op grond van de blootstelling aan iedere chemische verbinding afzonderlijk te verwachten is.

⁵ Oraal betekent via de mond; hiermee wordt veelal bedoeld via de voeding.

kraam" worden toegepast worden echter geen metingen uitgevoerd. Bij uitvoering van de bovengenoemde schattingsprocedure van de concentraties in melk of vlees wordt steeds aangegeven welke aannamen zijn gehanteerd bij de berekeningen.

4.1.2 Beoordeling en interpretatie

De beoordeling van het gezondheidsrisico kan op verschillende wijzen geschieden: i) toetsing van de concentraties in melk en/of vlees aan residu-toleranties, ii) indien geen residu-toleranties voorhanden zijn, kan een risico-schatting worden gemaakt waarbij de totale inname van bestrijdingsmiddelen door de mens getoetst wordt aan de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI) of iii) er kunnen theoretische maximale concentraties in melk en/of vlees worden vastgesteld die vervolgens als toetsingskader kunnen dienen voor gemeten gehalten in melk en/of vlees, analoog aan de functie van residu-toleranties.

Toetsing aan residu-toleranties

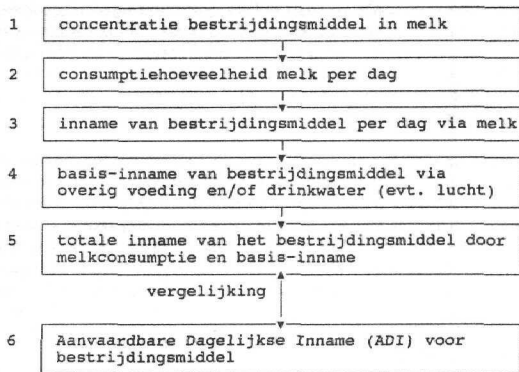
De geschatte concentratie in de melk dient als uitgangspunt voor de gezondheidsrisico-schatting voor de mens. Wanneer residu-toleranties van melk en/of vlees bekend zijn kan de geschatte concentratie in melk en vlees daaraan getoetst worden. Hierbij is uitgegaan van de door de FAO/WHO (1977, 1982, 1986, 1988 & 1989) vastgestelde residu-toleranties. Lokale overheden kunnen deze waarden overnemen. Met het opstellen van residu-toleranties wordt beoogd de 'Good Agriculture Practice'⁶ te stimuleren waarbij de blootstelling van de consument zoveel mogelijk wordt geminimaliseerd door de residu-niveaus tot een minimum te beperken. Dit minimum-niveau dient niet in strijd te zijn met het doel van de toepassing van het bestrijdingsmiddel in de praktijk. Residu-waarden die hoger zijn dan de residu-toleranties, geven aanwijzingen dat er sprake is van onjuist gebruik van bestrijdingsmiddelen (FAO/WHO, 1986). Volgens de FAO/WHO zijn bij het hanteren van de residu-toleranties voldoende garanties voor de bescherming van de volksgezondheid. De ADI (Aanvaardbare Dagelijkse Inname) voor deze betreffende stoffen worden bij de gegeven residu-tolerantiewaarden niet overschreden. Door de FAO/WHO worden jaarlijks nieuwe voorstellen gedaan voor residu-toleranties van bestrijdingsmiddelen. Wanneer deze residu-toleranties niet vastgesteld zijn of wanneer de concentraties de residu-toleranties overschrijden, is een schatting van het gezondheidsrisico noodzakelijk.

Toetsing aan de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI)

Voor de schatting van het gezondheidsrisico door bestrijdingsmiddelen kan de totale dagelijkse inname van bestrijdingsmiddelen ook worden vergeleken met de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI). In figuur 4.3 is weergegeven hoe deze schatting tot stand komt.

Voor stap 1 (concentratie in de melk) wordt gebruik gemaakt van de verkregen schatting. Voor de schatting van de consumptiehoeveelheid van melk en de basisinname via de voeding is uitgegaan van gemiddelde waarden uit de literatuur. Wanneer nu bij stap 6 van het schema blijkt dat de totale inname de ADI overschrijdt, is er sprake van een risico voor de volksgezondheid.

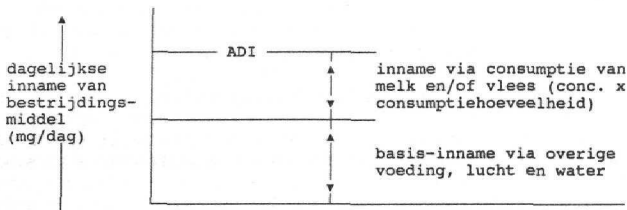
⁶ Good Agriculture Practice betekent dat de bestrijdingsmiddelen volgens vastgestelde voorschriften toegepast worden en dat gestreefd wordt naar een minimale toepassing van bestrijdingsmiddelen (cf. FAO/WHO, 1989).



Figuur 4.3 Schatting van het gezondheidsrisico door bestrijdingsmiddelen in melk.

Vaststellen van theoretisch maximale concentraties in melk en/of vlees

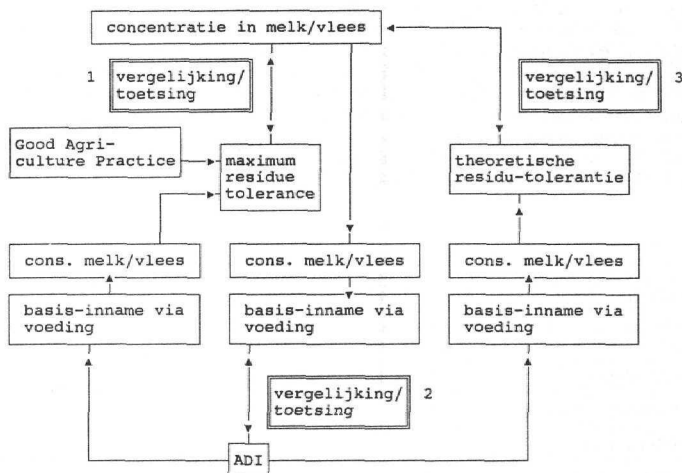
Het vaststellen van theoretisch maximale concentraties in melk en/of vlees is met name interessant voor de bestrijdingsmiddelen waarvoor geen residu-toleranties zijn opgesteld. De berekende maximale concentraties in melk en/of vlees hebben dan dezelfde functie als de residu-toleranties, d.w.z. een toetsingskader voor concentratie metingen in melk en/of vlees. De maximale concentratie in de melk wordt berekend, door het bovenstaande schema van de gezondheidsrisico-analyse (stap 1 tot en met stap 6) in omgekeerde richting te doorlopen.



Figuur 4.4 Relatie tussen ADI, dagelijkse inname en concentratie in melk en/of vlees van bestrijdingsmiddelen.

Uitgaande van de ADI van een bepaald bestrijdingsmiddel, wordt nagegaan hoeveel de basis-inname hierin bijdraagt. Wanneer de ADI verminderd wordt met deze basis-inname, resteert een bepaalde nog net toegestane innamehoeveelheid. Aan de hand van deze inname en de consumptiehoeveelheden van melk kan berekend worden wat de concentratie in de melk ten hoogste mag zijn om geen nadelige gevolgen voor de volks-

gezondheid te hebben. Zolang de gemeten concentraties onder deze berekende waarden blijven, zijn geen gezondheidsrisico's te verwachten. Voor deze benaderingswijze is een 'worst case'-benadering noodzakelijk om eventuele risico-groepen veilig te stellen. Figuur 4.4 geeft een weergave van de relatie tussen ADI, dagelijkse inname en concentratie in melk en/of vlees.



Figuur 4.5 Relatie ADI, maximum residue tolerance en theoretische residu-tolerantie.

Resumé

In principe berusten de drie methoden op dezelfde uitgangspunten, maar ze hebben wel verschillende doeleinden. De eerste twee methoden kunnen gehanteerd worden wanneer de concentraties in de contactmedia (bodem, gras en oppervlaktewater) bekend zijn en/of indien de concentratie in de melk bekend is. Op deze manier is het gezondheidsrisico nader te kwantificeren. De derde methode levert een referentiekader op waaraan in eerste instantie de geschatte en/of gemeten concentraties in melk en/of vlees getoetst kunnen worden wanneer geen wettelijk vastgestelde residu-toleranties beschikbaar zijn. In figuur 4.5 zijn de verbanden tussen de verschillende methodes samengevat weergegeven.

4.2 Resultaten

Allereerst wordt in § 4.2.1 een kwantitatieve schatting gemaakt van de concentratie in melk en/of vlees. Deze waarden worden getoetst aan de residu-toleranties en de ADI in respectievelijk § 4.2.2 en § 4.2.3. In § 4.2.4 wordt een kwalitatieve schatting gemaakt voor de bestrijdingsmiddelen waarvoor in § 4.2.1 geen kwantitatieve schatting mogelijk

was. In § 4.2.5 wordt ingegaan op de mogelijkheden voor de vaststelling van theoretisch maximaal toelaatbare concentraties in melk en/of vlees.

4.2.1 Schatting van de concentratie bestrijdingsmiddelen in melk en vlees

In § 2.2 is de toepassing van bestrijdingsmiddelen in de éénjarige tulpenteelt weergegeven. Om het gehalte aan bestrijdingsmiddelen in vlees of melk te schatten, is kennis noodzakelijk over de gehalten in bodem en vegetatie. Aan de hand van de halfwaardetijd van het bestrijdingsmiddel, tijdstip van toepassing en tijdstip van opkomst gras en beweiding kan berekend worden wat de concentratie in de bodem voor dat bestrijdingsmiddel is. In tabel 4.1 staan voor de bestrijdingsmiddelen uit tabel 2.1 de halfwaardetijden vermeld (voor zover deze te achterhalen waren). In tabel 2.1 wordt aangegeven op welk tijdstip een bepaald bestrijdingsmiddel wordt toegepast. Deze aanduiding is niet nauwkeurig genoeg om berekeningen mee door te voeren. Daarom zijn voor het tijdstip van toediening enkele aannamen gedaan.

| Bestrijdingsmiddel | halfwaardetijd volgens CTB (z.j.) | log K _{ow} |
|--------------------|---|------------------------|
| paraquat | praktisch geen afbraak, sterke binding aan bodemdeeltjes | n.v.t. |
| diquat | idem paraquat | n.v.t. |
| para/diquat | zie paraquat | n.v.t. |
| chloorprofam | 120 dagen door fungi; 2,9 dagen door bacteriën (Verschuieren) | -- |
| chloorprof/chl.daz | -- | -- |
| chloridazon | 15-25 weken | -- |
| metamitron | -- | -- |
| maneb/zineb | enkele dagen | 1.0 (DBW/RIZA geschat) |
| vinchlozolin | 24-25 dagen (laboratoriumproef); 2-4 dagen (veldproef) | 1.0 (FAO/WHO, 1986) |
| procymidon | -- | -- |
| iprodion | 60-70 dagen (gem.); 20-160 dagen (extr.) | -- |
| BCM | -- | -- |
| chloorthalonil | -- | -- |
| permethrin | 0,5-2,5 week (bodem met laag organisch stofgehalte 5,5 week) | 6.7 (DBW/RIZA) |
| deltamethrin | -- | 6.5 (DBW/RIZA) |
| cypermethrin | 1-2 weken | 6.0 (DBW/RIZA) |
| fenvaleraat | 10-100 en 27-54 dagen (lab. proef), 24-90 en 90-190 dagen (veldproef) | 6.2 (Travis & Arms) |
| pirimicarb | 0,5-2 maanden | -- |
| glyfosaat | afbraak door micro-organismen; <60 dagen (Worthing & Walter) | n.v.t. |

-- = niet bekend

Tabel 4.1 Halfwaardetijd van de afbraak in de bodem van verschillende bestrijdingsmiddelen (CTB, z.j.; Verschuieren, 1983; Worthing & Walter, 1987) en lipofiliteit van de bestrijdingsmiddelen uitgedrukt in log K_{ow} (FAO/WHO, 1986; Travis & Arms, 1988; DBW/RIZA, 1989)

Het tijdstip van inzaaien van nieuw gras ligt halverwege september. Het tijdsinterval "vóór opkomst" van de bollen ligt ongeveer tussen oktober/november en februari/maart. De maximale periode tussen tijdstip van inzaaien en toediening vóór opkomst ligt tussen de 7,5 en 11,5 maanden. Het tijdstip "rond opkomst" ligt ongeveer in februari/maart. De periode tot inzaaien van het gras bedraagt daarmee maximaal 6,5-7,5 maanden. De gewasbehandelingsperiode ligt theoretisch tussen maart/april en juni/juli. De periode tot en met inzaaien komt daarbij op 2,5-6,5 maanden.

Vrijwel alle bestrijdingsmiddelen uit tabel 2.1 zijn redelijk tot sterk immobiel in de bodem (CTB, z.j.; Verschuieren, 1983; Worthing, 1987). Hoewel tegenstrijdige berichten hierover gemeld worden, wordt er in het vervolg van uitgegaan dat de bestrijdingsmiddelen niet uitspoelen en derhalve in de bovenste laag (tot 10 cm) aanwezig zijn in een actieve vorm.

Aan de hand van de lipofiliteit (uitgedrukt als $\log K_{ow}$) kan geschat worden wat de concentratiefactor voor het gras (bovengrondse delen) zal zijn met behulp van volgende vergelijking (Travis & Arms, 1988).

$$\log B \text{ (vegetatie)} = 1,588 - 0,578 \log K_{ow} \quad (I)$$

waarbij B (vegetatie) staat voor de bioconcentratiefactor van het bestrijdingsmiddel in de bovengrondse delen van het gewas. In tabel 4.1 staan de $\log K_{ow}$ -waarden voor de bestrijdingsmiddelen weergegeven. Wat direct opvalt is dat voor het overgrote deel van de bestrijdingsmiddelen geen $\log K_{ow}$ -waarden konden worden getraceerd. Ook navraag bij het RIVM leverde niets op. Voor paraquat, diquat en glyfosaat zijn $\log K_{ow}$ -waarden niet van toepassing omdat het zouten zijn. In § 4.2.4 worden de bestrijdingsmiddelen waarvoor geen $\log K_{ow}$ beschikbaar is daarom apart behandeld. Voor de bestrijdingsmiddelen waarvoor wel $\log K_{ow}$ -waarden beschikbaar zijn, is een berekening gemaakt van de gehalten in melk en vlees met de volgende formules (Travis & Arms, 1988):

$$\log B \text{ (vlees)} = -7,6 + \log K_{ow} \quad (II)$$

B (vlees) is de bioconcentratiefactor voor vlees (25% vet) [concentratie in vlees (mg/kg) : dagelijkse inname door koe (mg/dag)]

$$\log B \text{ (melk)} = -8,10 + \log K_{ow} \quad (III)$$

B (melk) is de bioconcentratiefactor voor melk (3,68% vet) [concentratie in melk (mg/kg) : dagelijkse inname door koe (mg/dag)]

De concentratie in de bodem op tijdstip van toediening is berekend volgens de volgende formule (Lexmond, 1987 in Traas et al., 1989):

$$\frac{A}{G} = z (0,60 + 3,42 * H)$$

waarbij G = concentratie bestrijdingsmiddel in de grond ($\mu\text{g}/\text{kg}$ droge stof)

A = aangevoerde hoeveelheid bestrijdingsmiddel (mg/m^2)

z = bemonsteringsdiepte (m)

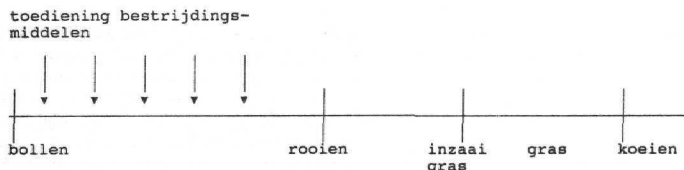
H = organisch stofgehalte

Voor de berekeningen is uitgegaan van een standaardbodem met $H = 10\%$ en een bemonsteringsdiepte (z) van 0.10 meter.

Concentratie in het gras

De berekeningen hebben betrekking op het eerste gras dat opkomt na inzaaien (formule I). De concentratie van het bestrijdingsmiddel in de bodem op tijdstip dat het gras ingezaaid wordt is als uitgangspunt gekozen voor de te verwachten concentratie in het gras. Theoretisch is het mogelijk om nog andere tijdstippen verder in het jaar te beschouwen, maar aangezien de concentratie in de bodem in de tijd verder afneemt is voor een eerste ruwe schatting alleen dit tijdstip gekozen.

De bestrijdingsmiddelen voor de gewasbehandeling worden meerdere malen (vijf tot tien maal) toegediend in het seizoen. De berekeningen zijn daarom evenveel maal uitgevoerd voor de verschillende periodes. Hierbij is ervan uitgegaan dat de toedieningen evenredig in de tijd zijn verspreid. Over 4 maanden betekent dit bijvoorbeeld voor een vijfmalige toediening van insecticiden dus ongeveer een toediening van het bestrijdingsmiddel om de 24 dagen (zie figuur 4.6).



Figuur 4.6 Toediening van bestrijdingsmiddelen (gewasbehandelingsperiode).

Concentratie in melk en vlees

De formules II en III gelden voor een blootstellingsduur van minimaal vier weken. Impliciet is hierbij uitgegaan dat het niet uitmaakt of de koeien dit door beweiding of door consumptie van kuilvoer innemen. De dagelijkse grasconsumptie is vastgesteld op 18 kg droge stof per dag (Van der Voet et al., 1989). In de praktijk is slechts 61% van het droge stofgehalte afkomstig van grasland (incl. kuilvoer). De rest van het voer wordt aangekocht en zal naar alle waarschijnlijkheid niet gecontamineerd zijn. Veelal zal het eerste gras gebruikt worden als kuilvoer. Wanneer de koeien tot de wei ingaan, wordt hun melk verdund met de melk van de overige koeien. In beide gevallen is sprake van een verdunding. Deze verdunding kan geschat worden aan de hand van het maximale areaal wat de veeboer in éénjarige bollenteelt verhuren kan. Dit areaal is in scenario I 15% van het totale areaal en in scenario II 7,5%. De berekende concentraties in melk en vlees moeten dus met $0,61 \cdot 0,15 = 0,0915$ of $0,61 \cdot 0,075 = 0,0468$ vermenigvuldigd worden, ofwel een factor 11 of 22 verdunding.

Er bestaan aanwijzingen dat veehouders steeds minder ruwvoer aankopen (mond.med. Kweekman, provincie Noord-Holland). Daarom kan in een meest pessimistische schatting worden verondersteld dat de gehele voederconsumptie geheel van eigen bedrijf betrokken wordt. Voor scenario I betekent dit dus 0,15 maal de dagconsumptie (van 18 kg) en voor scenario II 0,075 maal de dagconsumptie.

Uitkomsten

In tabel 4.2 en tabel 4.3 zijn de uitkomsten van de berekeningen voor permethrin, deltamethrin, cypermethrin, fenvaleraat en maneb/zineb-mengsel weergegeven. Aangezien het maneb/zineb-mengsel en vinchlozolin dezelfde lipofiliteit en halfwaardetijd vertonen, is alleen maneb/zineb in de tabel opgenomen, omdat dit bestrijdingsmiddel frequenter wordt toegediend en in hogere doses.

| | permethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | deltamethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | cypermethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | fenvaleraat $\mu\text{g}/\text{kg}$ | maneb/zineb $\mu\text{g}/\text{kg}$ |
|-------------|---------------------------------------|---|---|--|--|
| scenario I | | | | | |
| vlees | 0,479 | $0,050 < x < 0,479$ | 0,050 | 0,038 | 0,00 |
| melk | 0,291 | $0,030 < x < 0,291$ | 0,030 | 6,088 | 0,00 |
| scenario II | | | | | |
| vlees | 0,240 | $0,025 < x < 0,240$ | 0,025 | 5,019 | 0,00 |
| melk | 0,245 | $0,015 < x < 0,245$ | 0,015 | 3,044 | 0,00 |

Tabel 4.2 Berekende reële concentraties van bestrijdingsmiddelen in vlees en melk in $\mu\text{g}/\text{kg}$ produkt voor scenario I en II.

Voor deltamethrin is geen residu-waarde in melk en vlees te berekenen omdat gegevens over de halfwaardetijd ontbreken. Gezien de lage toegepaste dosis en de aan permethrin en cypermethrin gelijkwaardige lipofiliteit, is aan te nemen dat de concentraties van deltamethrin in melk en vlees tussen de berekende waarden ligt van permethrin en cypermethrin. Voor maneb/zineb zijn de residu-gehalten in melk en vlees nul doordat deze stoffen een zeer korte halfwaardetijd hebben, dit geldt tevens voor vinchlozolin.

| | permethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | deltamethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | cypermethrin $\mu\text{g}/\text{kg}$ | fenvaleraat $\mu\text{g}/\text{kg}$ | maneb/zineb $\mu\text{g}/\text{kg}$ |
|-------------|---------------------------------------|---|---|--|--|
| scenario I | | | | | |
| vlees | 0,786 | $0,083 < x < 0,786$ | 0,083 | 16,455 | 0,00 |
| melk | 0,477 | $0,050 < x < 0,477$ | 0,050 | 9,981 | 0,00 |
| scenario II | | | | | |
| vlees | 0,393 | $0,042 < x < 0,393$ | 0,042 | 8,228 | 0,00 |
| melk | 0,239 | $0,025 < x < 0,239$ | 0,025 | 1,522 | 0,00 |

Tabel 4.3 Berekende maximale concentraties van bestrijdingsmiddelen in vlees en melk in $\mu\text{g}/\text{kg}$ produkt voor scenario I en II.

De berekende concentraties in melk en vlees (tabel 4.2 en tabel 4.3) kunnen worden vergeleken met de residu-toleranties zoals die zijn vastgelegd in de Residu-beschikking

van de Bestrijdingsmiddelenwet (tabel 4.4)⁷.

| | melk | rundvlees | schapevlees |
|---------------------|------|-----------|-------------|
| paraquat | 0,05 | * | * |
| diquat | 0,01 | 0,05 | 0,05 |
| chloorprofam | - | - | - |
| chloridazon | - | - | - |
| metamitron | - | - | - |
| maneb/zineb mengsel | - | - | - |
| vinchlozolin | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| procymidon | - | - | - |
| iprodion | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| BCM | - | - | - |
| chloorthalonil | - | - | - |
| permethrin | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| deltamethrin | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| cypermethrin | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| fenvaleraat | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| pirimicarb | - | - | - |
| glyfosaat | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

* geen residu-tolerantie vastgesteld

- voor dit bestrijdingsmiddel worden geen residu-toleranties vermeld

Tabel 4.4 Residu-toleranties in melk, rundvlees en schapevlees in mg/kg product (Roos & Tuinstra, 1988).

4.2.2 Toetsing aan residu-toleranties

Roos & Tuinstra (1988) geven een opsomming van residu-toleranties in melk, rundvlees en schapevlees, zoals deze in de Residu-beschikking van de bestrijdingsmiddelenwet zijn opgenomen. Voor de bestrijdingsmiddelen gebruikt bij de tulpenteelt is hieruit tabel 4.4 afgeleid.

De berekende residu-waarden van permethrin, cypermethrin, fenvaleraat en vinchlozolin voor melk en vlees blijven ver onder de residu-toleranties zoals die zijn opgenomen in tabel 4.4. Voor deltamethrin is geen residu-waarde in melk en vlees te berekenen omdat gegevens over de halfwaardetijd ontbreken. Gezien de lage toegepaste dosis en de aan permethrin en cypermethrin gelijkwaardige lipofiliteit, lijkt het aannemelijk dat de concentraties van deltamethrin in melk en vlees eveneens ver onder de residu-toleranties zullen liggen. Voor maneb/zineb is geen residu-tolerantie vastgesteld, maar residu-gehalten in melk en vlees zijn op grond van bovenstaande berekeningen niet te verwachten. Dit vindt zijn oorzaak in de snelle afbraak van deze stoffen. Naar eventuele metabolieten (zoals het verdacht kankerverwekkende ethyleanthioureum [ETU]) is niet gekeken bij gebrek aan voldoende informatie over het gedrag van deze metabolieten in de tijd.

⁷ Overigens is het opvallend dat deze residu-waarden boven de normen voor grondwater liggen, te weten 0,1 µg/l voor de afzonderlijke middelen en 0,5 µg/l voor het totaal aan bestrijdingsmiddelen.

Deze resultaten komen overeen met de resultaten van Roos & Tuinstra (1988) die aan de hand van dierexperimentele gegevens onderzocht hebben of voor de bepaalde bestrijdingsmiddelen een residu-kans voor melk of vlees bestaat. Alleen voor cypermethrin, deltamethrin, fenvaleraat en permethrin bestaat volgens hen een kleine residu-kans; de verwachte residu-gehalten overschrijden de residu-toleranties daarbij overigens niet. Roos & Tuinstra geven geen indicatie hoe groot deze residu-kans is. De andere bestrijdingsmiddelen waarvoor in tabel 4.4 een residu-tolerantie aangegeven is, leveren volgens Roos & Tuinstra (1988) na toepassing geen meetbaar residu op.

4.2.3 Toetsing aan de ADI

Aangezien de berekende concentraties in melk en vlees niet de residu-toleranties overschrijden, is een verdere risico-schatting met behulp van melk- en vleesconsumptie-gegevens niet noodzakelijk.

4.2.4 Kwalitatieve beschrijving van de overige bestrijdingsmiddelen

Toepassing van bestrijdingsmiddelen "voor opkomst"

De bestrijdingsmiddelen die toegepast worden vóór opkomst (paraquat en diquat) binden sterk aan bodemdeeltjes (m.n. kleideeltjes) en worden nagenoeg niet afgebroken (CTB, z.j.; Verschuieren, 1983). De beschikbaarheid voor planten is in deze vorm extreem laag. Eventueel zou door ingestie van bodemdeeltjes door de schapen en/of koeien een opname kunnen plaatsvinden. Calderbank (1973) geeft aan dat paraquat slecht wordt opgenomen in het maag-darmkanaal van laboratoriumdieren. Indien resorptie optreedt, vindt zeer snelle secretie plaats. Een experiment met een lacterende koe liet zien dat slechts 0.0032% van de toegediende concentratie paraquat in de melk aantoonbaar was.

Concluderend kan gesteld worden dat op basis van de beschikbare gegevens geen gezondheidsbedreigende concentratie van paraquat in koeiemelk te verwachten is. Diquat heeft dezelfde eigenschappen als paraquat zodat deze conclusie ook voor diquat geldt.

Toepassing van bestrijdingsmiddelen "rond opkomst"

Zoals te zien in tabel 4.2 zijn voor de bestrijdingsmiddelen die toegepast worden rond opkomst van de tulpen slechts voor chloorprofam en chloridazon halfwaardetijden beschikbaar. Ervan uitgaande dat het tijdstip rond opkomst ligt in februari/maart, zal bij de gegeven halfwaardetijd voor chloorprofam slechts 0 tot 30% van de aangebrachte concentratie aanwezig zijn. Voor chloridazon varieert de concentratie in de bodem van 25 - 45%. Er zijn echter geen gegevens bekend over de opname in planten. Een eventuele schatting van de opname door planten is niet mogelijk bij gebrek aan informatie over de lipofiliteit (uitgedrukt in $\log K_{ow}$) van deze stoffen.

Toepassing van bestrijdingsmiddelen "gewasbehandeling"

Voor de bestrijdingsmiddelen die toegepast worden tijdens de gewasbehandelingsperiode zijn geen gegevens aanwezig over de overdracht naar melk en/of vlees. In de literatuur wordt alleen melding gemaakt van residu-gehalten in vruchten en graansoorten (FAO/WHO, 1986; FAO/WHO 1988; FAO/WHO, 1989). Een extrapolatie van deze gegevens naar te verwachten concentraties in melk en/of vlees is niet mogelijk.

4.2.5 Vaststellen van maximum toelaatbare concentraties in melk en vlees

Uitgangspunt bij de vaststelling van maximum toelaatbare concentraties in melk en vlees is de ADI voor een bestrijdingsmiddel.

| Bestrijdingsmiddel | ADI vlg. Gezondheidsraad | ADI vlg. FAO/WHO |
|-------------------------|----------------------------|------------------|
| paraquat | 0,002 | 0,004 (1986) |
| diquat | 0,008 | -- |
| para/diquat | -- | -- |
| chloorprofam | -- | -- |
| chloorprof/chl.dazon | -- | -- |
| chloridazon (pyrazon) | -- | -- |
| metamitron | -- | -- |
| maneb/zineb | 0,005 (ieder afzonderlijk) | 0,07 (1988) |
| vinchlozolin | -- | 0,04 (tot 1987) |
| procymidon | -- | 0,1 (1989) |
| iprodion | -- | 0,8 (1977) |
| BCM benomyl/carbendazim | -- | 0,02/0,01(1988) |
| chloorthalonil | -- | 0,003 (tot 1989) |
| permethrin | -- | 0,05 |
| deltamethrin | -- | 0,01 |
| cypermethrin | -- | 0,05 (1986) |
| fenvaleraat | -- | 0,02 (1986) |
| pirimicarb | 0,01 | 0,02 (1982) |
| glyfosaat | -- | 0,3 |

Tabel 4.5 Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI) voor verschillende bestrijdingsmiddelen in mg/kg lichaamsgewicht; bronnen: Gezondheidsraad, 1989 en FAO/WHO 1977, 1986, 1988 & 1989; de ADI voor carbamaten (w.o. chloorprofam) varieert tussen 0.001-0.002 mg/kg lichaamsgewicht.

In tabel 4.5 zijn de ADI's voor de betreffende bestrijdingsmiddelen weergegeven. Naast gegevens over de ADI zijn gegevens nodig over het melk- en vleesconsumptiegedrag van de bevolking en bevolkingsgroepen. In het tijdsbestek van het onderhavige onderzoek konden alleen gemiddelde consumptiegegevens van melk en vlees getraceerd worden. Van melk wordt gemiddeld een hoeveelheid van 370 gram per dag per persoon genuttigd. Kleine kinderen en zwangere vrouwen consumeren gemiddeld 450 tot 500 gram per dag (WVC, 1989). Gegevens over groepen met een veel hogere melkconsumptie zijn niet bekend. Het is zeer goed voorstelbaar dat er groepen binnen de bevolking zijn die 1 tot 2 liter melk per dag nuttigen.

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij geeft een gemiddelde rundvleesconsumptie van ongeveer 50 gram (47 gram vlees, 2 gram lever en 0,5 gram nieren) (Tweede Kamer, 1981-1982).

De consumptiegegevens van melk en vlees zijn echter niet voldoende om een maximaal toelaatbare concentratie in melk of vlees te bepalen die ook bescherming biedt voor risico-groepen in de bevolking. Risico-groepen zijn hierbij gedefinieerd als groepen die een hoge consumptie van melk en/of vleesproducten vertonen. Naast gegevens over het melk- en vleesconsumptiegedrag van bevolkingsgroepen zijn verder gegevens nodig

over de achtergrondinname van bestrijdingsmiddelen via de voeding. Alleen voor gechloroerde bestrijdingsmiddelen, zoals DDT en HCB, zijn dergelijke gegevens beschikbaar (Staarink & Hakkenbrak, 1987) en niet over de bestrijdingsmiddelen in dit onderzoek. De beschikbare gegevens over consumptiepatroon en achtergrondinname zijn daarmee ontoereikend om een theoretische maximum toelaatbare concentratie in melk en vlees te schatten.

4.2.6 Risico's bij het gebruik

Voor de risico's voor de toedieners van de middelen wordt verwezen naar onderzoek dat is uitgevoerd bij de reguliere bollenteelt (bijv. Brouwer et al., 1990). Er wordt hier vanuit gegaan dat het toedienen van de bestrijdingsmiddelen in de "Reizende Bollenkraam" eveneens op professionele wijze geschiedt en de risico's dan ook vergelijkbaar zijn. De interpretatie van onderzoeksresultaten levert kennelijk geen onduidelijkheid op: Volkskrant 07-04-90: "Gif in bloembollenteelt lijkt gezondheid weinig te schaden" en NRC 05-04-90: "Onderzoek: gifgebruik bollenteelt schaadt de gezondheid".

Op deze plaats meer van belang zijn de risico's voor de omwonenden en de veehouders. Deze worden immers geconfronteerd met een intensief bestrijdingsmiddelengebruik, daar waar tot voor kort slechts zeer beperkt bestrijdingsmiddelen werden toegepast. Uit een onderzoek van Van den Berg et al. (1989) blijkt dat er voor bepaalde middelengroepen (dithiocarbamaten) risico's kunnen optreden voor jonge kinderen. Voor de "Reizende Bollenkraam" is hierbij van belang dat risico's mogelijk kunnen optreden via het eten van groenten uit de eigen tuin, indien deze bijvoorbeeld grenst aan een bollenperceel.

Hoewel hiernaar geen onderzoek is verricht, wordt hier de suggestie gedaan om bij de introductie van de "Reizende Bollenkraam", maar ook op plaatsen waar dit reeds jaarlijkse praktijk is, de mogelijke risico's door middel van een goede voorlichtingscampagne over de risico's van bestrijdingsmiddelen zoveel mogelijk te beperken.

4.3 Conclusies

Voor slechts een beperkt aantal bestrijdingsmiddelen is een kwantitatieve schatting van het gezondheidsrisico mogelijk. Gegevens die hiervoor noodzakelijk zijn (lipofiliteit, halfwaardetijd) ontbreken voor veel bestrijdingsmiddelen.

Voor permethrin, deltamethrin, cypermethrin, fenvaleraat en maneb/zineb mengsel zijn voldoende gegevens aanwezig om een kwantitatieve schatting te maken. Voor deze bestrijdingsmiddelen zijn concentraties in melk en vlees geschat voor de scenario's I en II (resp. 15% bollenareaal en 7.5% bollenareaal). Deze concentraties zijn vergeleken met de residu-tolerantiewaarden zoals zijn vastgelegd in de Residu-beschikking van de Bestrijdingsmiddelenwet.

De concentraties in melk en vlees voor de genoemde bestrijdingsmiddelen overschrijden in geen van de scenario's de residu-tolerantiewaarden, zelfs niet wanneer verondersteld wordt dat alle voer afkomstig is van eigen grasland (pessimistische aanname). Alleen wanneer het gehele grasland-areaal van de veeboer een jaar in de bollen zou zijn

geweest, zou volgens de berekeningen, voor fenvaleraat een overschrijding van de residu-tolerantie waarde mogelijk zijn in de eerste grasperiode na de bollenteelt.

Voor de andere gevolgde benaderingswijzen bleken onvoldoende gegevens beschikbaar om tot uitspraken te kunnen komen.

5. DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Discussie

Variaties in methoden

Het onderhavige onderzoek richt zich op de verschillen in effecten van de reguliere graslandverbetering en de "Reizende Bollenkraam". Hierbij moet de kanttekening worden gemaakt dat in de toepassing en uitvoering van de beide onderzochte methoden voor graslandverbetering variatie kan optreden, waardoor in de praktijk de eventuele verschillen in effecten groter of juist kleiner kunnen zijn. Bovendien bleek het niet eenvoudig te zijn om ondubbelzinnige informatie te verkrijgen over bij voorbeeld de verschillen in mestgift en in de ontwateringstoestand en het gebruik van bestrijdingsmiddelen in grasland. Voor het onderhavige onderzoek is uitgegaan van hetgeen de landbouwvoorlichters en consulenten aanbevelen, en van de praktijksituatie bij één boer. Afwijkingen hierop zijn, door verschillende omstandigheden zeer goed voorstelbaar.

Beschikbare gegevens

In algemene zin moet worden opgemerkt dat veel basale gegevens niet beschikbaar zijn. Zo blijkt dat er vrijwel geen veldonderzoek is uitgevoerd waarbij de natuureffecten van graslandverbetering concreet zijn onderzocht. Voor de bestrijdingsmiddelen blijkt dat veel basale gegevens over de eigenschappen van deze middelen niet beschikbaar zijn. Eén en ander betekent dat er bij de voorspelling van effecten aannamen moeten worden gedaan en dat de conclusies uit het onderzoek mede in dit licht moeten worden gezien en in het algemeen slechts kwalitatief van aard kunnen zijn.

Toekomstige ontwikkelingen

De verwachting voor toekomstige ontwikkelingen met betrekking tot de omvang van de "Reizende Bollenkraam" is dat deze verder zal uitbreiden, totdat bollenteelt plaatsvindt op bijna alle geschikte percelen (scenario I). Deze toename zal vooral plaatsvinden op de lichtere gronden (West-Friesland); in de Beemster wordt eerder een stabilisatie verwacht. Overigens is op dit moment niet duidelijk wat de huidige omvang is, en is in de Beemster wellicht reeds een maximum bereikt. Bij de toename spelen met name de verwachte perspectieven rond superheffing en melkquotering een rol, in combinatie met de financiële aantrekkelijkheid van de "Reizende Bollenkraam".

Een ander aspect wat meespeelt is de druk die er bestaat om het gebruik van grondontsmettingsmiddelen terug te dringen (zie MJP-Gewasbescherming). Door het toepassen van "Reizende Bollenkraam", gedeeltelijk ter vervanging van de permanente bollenteelt, zal, op landelijke schaal gezien, het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de bollenteelt aanzienlijk afnemen. Op lokale schaal, zoals in het onderhavige onderzoek, is er dan echter sprake van een intensivering van het middelengebruik (zie ook Anonymus, 1990). Uit het MJP-Gewasbescherming blijkt dat het streven erop gericht is het gebruik van bestrijdingsmiddelen terug te dringen. Voor de bollenteelt worden de grootste reducties verwacht bij de grondontsmettingsmiddelen, die bij de "Reizende Bollenkraam" niet worden toegepast. Echter ook bij een andere middelengroepen wordt naar een reductie gestreefd.

Ook buiten de hier onderzochte gebieden zal een toename van de "Reizende Bollenkraam" plaatsvinden. Voorwaarde is echter een geschikte bodem en een goede ontwatering. Aan deze voorwaarden lijkt te worden voldaan in de Flevopolders en in de

provincie Friesland. In de Beemster en West-Friesland kan verwacht worden dat ook andere gewassen in wisselteelt met gras gaan worden verbouwd, waarbij met name valt te denken aan maïs. In alle gevallen waarin bollen of akkerbouwgewassen in wisselteelt met grasland verbouwd gaan worden er in dit graslandgebied meer bestrijdingsmiddelen gebruikt dan voorheen het geval was. Doordat deze teelten bovendien in een wisselend patroon door een polder plaatsvinden, zal er na verloop van tijd een verhoging van de achtergrondbelasting met bestrijdingsmiddelen in het gehele gebied plaatsvinden.

Naast teeltwisseling van bollen met gras behoort ook teeltwisseling met akkerbouwgewassen tot de mogelijkheden. Omdat de verschillen tussen de teelt van bollen en akkerbouwgewassen geringer zijn dan die tussen de veehouderij en de teelt van bollen, zijn ook de verschillen in neveneffecten op de natuur hier vermoedelijk geringer (Nijhoff & Maters, 1989).

Effecten grondwater

Bij het onderzoek is geen aandacht besteed aan de eventuele effecten van het gebruik van bestrijdingsmiddelen op het grondwater. In het betreffende gebied bevindt zich ten noorden van Hoorn een zoetwaterbel in de ondergrond, de "Bel van Hoorn". Voor de provincie is dit aanleiding geweest om dit gebied aan te wijzen als potentieel grondwaterbeschermingsgebied. Bij het Provinciale Waterleidingbedrijf Noord-Holland (PWN) wordt op dit moment nagegaan of exploitatie van de bel gewenst c.q. mogelijk is. Een eventuele exploitatie zal echter geschieden in de vorm van infiltratie onder bestaande kleilagen. De kans op contaminatie van het grondwater met oppervlakkig toegediende bestrijdingsmiddelen lijkt daardoor verwaarloosbaar. De PWN acht de noodzaak om het gebied aan te wijzen als grondwaterbeschermingsgebied gering; het gebruik van bestrijdingsmiddelen is derhalve formeel niet aan beperkingen gebonden. Toch lijkt het raadzaam hieraan ook in de toekomst extra aandacht te blijven besteden.

5.2 Conclusies

Uit de resultaten komt naar voren dat er op basis van bestaande gegevens kwalitatieve uitspraken zijn te doen omtrent de verschillen in effecten tussen de beide onderzochte methoden van graslandverbetering, zowel voor wat betreft de natuureffecten als de risico's voor de volksgezondheid. Kwantitatieve uitspraken zijn ook mogelijk, maar alleen na nader (veld)onderzoek. Onderzoek wat overigens qua opzet en uitvoering makkelijk uitvoerbaar is, maar wel de nodige financiële middelen zal vergen.

Hoofdconclusies

Natuureffecten (antwoord op de in de inleiding gestelde vragen):

- a. Ondanks de vaak summiere informatie omtrent de ingreep effect-relaties kan worden geconcludeerd dat er verschillen zijn in de effecten op de natuur tussen de Reizende Bollenkraam en de reguliere graslandverbetering. De grootste verschillen in effecten zijn het gevolg van het gebruik van bestrijdingsmiddelen, de verkleining van het graslandbiotoop en de grotere frequentie van de éénjarige bollenteelt. De overige verschillen in effect hebben een graduueel karakter.
- b. De verschillen in effect wijzen in de richting van een sterkere afname van de

soortenrijkdom bij toepassing van de "Reizende Bollenkraam". In deze zin moeten de effecten van de "Reizende Bollenkraam" als nadeliger worden beoordeeld dan de effecten van de reguliere graslandverbetering.

Risico's volksgezondheid (antwoord op de in de inleiding gestelde vragen):

- a. Uit de beschikbare gegevens en de daarmee uitgevoerde schattingen is gebleken dat er verschillen zullen zijn in het voorkomen van milieuvreemde stoffen in de voedingsmiddelen bij de "Reizende Bollenkraam" en de reguliere graslandverbetering. Dit betreft met name de aan- resp. afwezigheid van residuen van bepaalde bestrijdingsmiddelen in vlees en melk van koeien.
- b. Deze verschillen zijn zo gering, en de geschatte gehalten zoveel lager dan geaccepteerde risico-niveaus dat, op grond van de beperkt beschikbare gegevens, een nader veldonderzoek naar de gevolgen van de "Reizende Bollenkraam" niet noodzakelijk wordt geacht. Hierbij wordt nadrukkelijk de kanttekening gemaakt dat er voor een relatief groot aantal bestrijdingsmiddelen onvoldoende gegevens beschikbaar waren om een risico-schatting uit te voeren. Daarnaast zijn niet alle omzettings- en afbraakproducten in beschouwing genomen.

Nadere conclusies

Natuureffecten:

De belangrijkste verschillen in effect worden veroorzaakt doordat de bollenteelt frequenter wordt uitgevoerd dan de reguliere graslandverbetering en door het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de bollenteelt.

Over de aanpassing van het waterpeil en de ontwatering ten behoeve van de bollenteelt zijn tegenstrijdige berichten ontvangen. Wel is duidelijk dat het handhaven van het waterpeil en de ontwateringstoestand in het geval van bollenteelt kritischer luisteren dan bij grasland.

De grootste verschillen in effecten worden verwacht bij de weidevogelstand. Deze verschillen worden vooral veroorzaakt door de grotere frequentie van de "Reizende Bollenkraam", de daarmee gepaard gaande intensivering en door de ongeschiktheid van de bollenpercelen als broedbiotoop.

Daarnaast worden, als gevolg van het gebruik van bestrijdingsmiddelen en als gevolg van de mogelijke beïnvloeding van de waterhuishouding, verschillen in effecten verwacht op de slootkantvegetatie en op de macrofauna in de sloten.

Risico's volksgezondheid:

Geconcludeerd wordt dat niet voldoende gegevens beschikbaar zijn om voor alle gebruikte bestrijdingsmiddelen een risico-schatting mogelijk te maken.

Voor die middelen waarover de noodzakelijke gegevens wel beschikbaar zijn, te weten *permethrin*, *deltamethrin*, *cypermethrin*, *fenvaleraat* en *maneb/zineb*, wordt geconcludeerd dat de "Reizende Bollenkraam" geen risico's oplevert voor de volksgezondheid.

5.3 Aanbevelingen voor verder onderzoek

Gezien het belang van Noord-Holland voor weidevogels en pleisterende en fouragerende vogels, zou het zinvol zijn om de effecten van graslandverbetering in algemene zin en in aansluiting op o.a. Altenburg en Wymenga (1988) nader te onderzoeken. Dit onderzoek zou moeten worden gecombineerd met een breed opgezet onderzoek naar de kosten en het nut van de graslandverbetering in deze gebieden.

De natuureffecten van de "Reizende Bollenkraam" kunnen nader worden onderzocht in een veldonderzoek. Hierbij zouden percelen kunnen worden vergeleken op natuurwaarden die een verschillend aantal jaren geleden zijn behandeld volgens één van beide methoden. Bij voorkeur bij een beperkt aantal boeren, omdat de kans op vergelijkbare omstandigheden dan groter is dan wanneer de proefvlakken verdeeld zijn over een groot aantal boeren.

Een andere mogelijkheid is om met behulp van lucht-foto's of satelietbeelden uit verschillende jaren de plaats van bollenpercelen te achterhalen; op deze wijze kan tevens de omvang worden bepaald. De omvang zou ook bepaald kunnen worden door het opnemen van een vraag bij de metelling. Wanneer een beeld is verkregen van "Reizende Bollenkraam" en reguliere verbetering in de verschillende jaren, kan hieruit worden afgeleid welke percelen wanneer zijn verbeterd. Op deze percelen kunnen dan vervolgens de natuurwaarden worden bepaald.

Over de slootkanten is tegenstrijdige informatie ontvangen; enerzijds wordt gesproken van zoveel mogelijk meebewerken en zelfs zwartgemaakte slootkanten, anderzijds wordt gesproken van praktische beperkingen hierbij. Een onderzoek naar de natuur- en landbouw-effecten van het niet meebewerken, zou, naar analogie van vergelijkbaar onderzoek in veenweidegebieden (Melman, 1990), gegevens kunnen opleveren omtrent een optimaal beheer van de slootkanten. In het veenweide-gebied lijkt het erop dat een aangepast slootkantbeheer zowel gunstig kan zijn voor de landbouwbedrijfsvoering als voor de natuurwaarden.

Voor de bestrijdingsmiddelen waarover onvoldoende gegevens aanwezig waren voor een risico-schatting is een nader onderzoek gewenst. Naar aanleiding van de eigenschappen van deze middelen zou met behulp van analogie-redeneringen wellicht mogelijk zijn om de risico's te schatten.

6. LITERATUUR

- Altenburg, W & E. Wymenga, 1988. Natuurwetenschappelijk onderzoek voor de evaluatie van het beheersplan "Midden-Opsterland". - DBL-publicaties 16. 35 p. + bijlagen.
- Anonymus, 1987a. Graslandverbetering. Vlugschrift voor de Landbouw nr. 428. Ministerie van Landbouw en Visserij, 12 p.
- Anonymus, 1987b. Handleiding bij de voorbereiding en toepassing van bestemmingsplannen landelijk gebied. Groene circulaire, Provincie Noord-Holland.
- Anonymus, 1989. Bestrijdingsmiddelenwet, 5^e druk bijgewerkt tot 1989 door M.A. Dirks. Zwolle, W.E.J. Tjeenk Willink 1989 (Nederlandse Staatswetten: editie Schuurman & Jordens 78).
- Anonymus, 1990. Flexibel grondgebruik. Mogelijkheden en knelpunten voor vruchtwisseling tussen bedrijfstakken in vollegrondsteelten. NRLO-rapport 90/10, Den Haag. 40 p.
- Beintema, A., 1990. Weidevogelpopulaties in Landinrichtingsgebieden. In: "Modelecosystemen en wiskundige modellen ten behoeve van het natuurbeheer"; RIN-symposiumbrochure 22/231190, Amsterdam: 27-30.
- Beltman, B.G.H.J., 1983. Van de wal in de sloot. Proefschrift LUW, Wageningen. 435 p.
- Berg, M.M.H.E. van den, E. van der Voet, W.G.H. van der Naald & N. Dikstaal, 1989. Risico's van bestrijdingsmiddelen voor jongen kinderen in de Bloembollenstreek. CML mededeling 50, Leiden. 82 p. + bijlagen.
- Brouwer, E.J. et al., 1990. Gezondheid in verband met beroepsmatige blootstelling aan bestrijdingsmiddelen in de bloembollenteelt. Wetenschapswinkel, RU-Leiden. 72 p.
- Bund, C.F. van de, 1980. De bodemfauna van bouwland in verband met neveneffecten bij het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de praktijk. PD, Wageningen. 53 p.
- Calderbank, A., 1973. Environmental effects of the herbicide, paraquat. Proceedings of the Third International Symposium on Chemical and Toxicological Aspects of Environmental Quality. Tokyo, Japan: 19-22.
- Canters, K.J. & H.A. Udo de Haes, 1986. ECOMET. Een methode voor het voorspellen en beoordelen van effecten op ecosysteemniveau. Landschap 1: 29-40.
- Canters, K.J., G.R. de Snoo, F.M.W. de Jong & J. van der Linden, 1989. Neveneffecten van bestrijdingsmiddelen op terrestrische evertebraten en aquatische fauna. CML mededeling 46, Leiden. 134 p. + bijlagen.
- CTB, z.j. Advies ten aanzien van het gebruik in waterwingebieden. CTB, Wageningen. Losbladig systeem.
- DBW/RIZA, 1989. Kansen voor waterorganismen. DBW/RIZA, Lelystad.
- Eleveld, R., A.D. Bosch & H.T.J. van de Wetering, 1989. Transportmechanismen van bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater. Prof. H.C. van Hall Instituut, Groningen. 59 p. + bijlagen.
- FAO/WHO, 1977. Pesticide residues in food - 1977. Report 1977. FAO plant production and protection paper 10 rev., Rome, Italy.
- FAO/WHO, 1982. Pesticides residues in food. Report 1982. FAO plant production and protection paper 46, Rome, Italy.
- FAO/WHO, 1986. Pesticide residues in food - 1986. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and a WHO Expert Group on Pesticide Residues. FAO plant Production and Protection Paper 77. Rome, Italy.

- FAO/WHO, 1988. Pesticide residues in food - 1988. Evaluations Part I Residues part II Toxicology. FAO plant production and protection paper 93/1 and 2.
- FAO/WHO, 1989. Pesticide residues in food - 1989. Report 1989. FAO plant production and protection paper 99, Rome, Italy.
- Gezondheidsraad, 1985. Advies inzake bestrijdingsmiddelen. Gezondheidsraad, Den Haag.
- Gonggrijp, A., 1981. Biologische beoordeling van slootkwaliteit. Hoogheemraadschap van Rijnland. 93 p. + bijlagen.
- Greve, P.A., S.P. Klapwijk & J.B.H.J. Linders, 1989. Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater uit het bollengebied bij 't Langeveld. RIVM rapport 638812001, Bilthoven. 26 p.
- Greve, P.A., D.C. van Harten, H.A.G. Heusinkveld & E.A. Hogendoorn, 1986. Bestrijdingsmiddelen in Nederlands oppervlaktewater. RIVM rapport 218102006, Bilthoven. 17 p.
- Groot, W.T. de, F.M.W. de Jong & M.M.H.E. van den Berg, 1987. Population dynamics of duckweed cover in polder ditches. Ach. Hydrobiol. 109 (4): 601-618.
- Jansen, E.J., 1988. Invloed van de landbouw op de kwaliteit van oppervlaktewater. ICW rapport 30/III, Wageningen. 80 p.
- Jongsma, J.M. & A.J. van Strien, 1983. Effecten van de landbouw op weidevogels. Een literatuur-analyse. Deel I. Milieubiologie-RUL. 153 p.
- Lexmond, T.M., 1987. Huidige achtergrondwaarden als referentiewaarden voor het gehalte voor weinig mobiele en persistente verontreinigende stoffen in de grond. In: VTCB symposium bodemkwaliteit (dec. 1986). VTCB M86/44. In: Traas, T.P., C.A.I. Penneman, E.N.G. Joosse-van Damme & N.M. van Straalen, 1989. Oecotoxicologische evaluatie van referentiewaarden voor gehalten van bestrijdingsmiddelen in de bodem. TCB rapportno. A89/10R, Leidschendam.
- Luten, W., 1980. Ontwikkelingen bij de graslandverbetering. Stikstof 95/96 (8): 337-341.
- Melman, Th.C.P. m.m.v. A.J. van Strien, 1990. Slootkanten in Veenweidegebieden. CML mededeling 64, Leiden. 60 p.
- Musters, C.J.M., F. Parmentier, A.J. Poppelaars, W.J. ter Keurs & H.A. Udo de Haes, 1986. Factoren die de dichtheid van weidevogels bepalen. Milieubiologie & CML, RU-Leiden. 150 p.
- Nijhoff, J. & M. Maters, 1989. Milieueffecten van de bloembollenteelt in het Noorden. Chemiewinkel RU-Groningen. 40 p.
- Provincie Noord-Holland, 1988. De natuur van Noord-Holland genoteerd. Hoofdrapport. Provinciaal Bestuur Noord-Holland. 80 p.
- PPD (= Provinciale Planologische Dienst) Noord-Holland, 1987. Natuur en Landschap en de bollenteelt. Studierapport 36. 52 p. + kaartbijlagen.
- Roberts, N.L., I.A. Macdonald & R.H. Almond, 1983. Residues of vinchlozolin (BAS352F) in milk and tissues of dairy cons. Unpublished report no. BSF 399/821157. In: FAO/WHO, 1986. Pesticides in food - 1986. Evaluations part I, Residues. FAO plant production and protection paper 78, Rome, Italy.
- Roos, A.H. & L.G.M.Th. Tuinstra, 1988. Prioriteitstelling en analytische mogelijkheden voor monitoring van bestrijdingsmiddelen in melk, vlees(producten) en eieren. RIKILT rapport 88.23 in LAC-Jaarverslag, 1988. Ministerie van Landbouw en Visserij, Den Haag, 1989.
- Runhaar, J., 1989. Toetsing van het ecotopensysteem 1: hoofdrapport. - CML mededeling 48a, Leiden. 138 p.

- Rijn, J.F.A.T. van (red.), 1989. Gewasbeschermingsgids. Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Gewasbescherming / Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen. 575 p.
- Scharringa, C.J.G., F. van der Vliet & I.C. van 't Hof, 1987. Atlas van vogel trek en vogelconcentraties in Noord-Holland. PWS-Noord-Holland. 47 p. + bijlagen.
- Snoo, G.R. de & K.J. Canters, 1988. Neveneffecten van bestrijdingsmiddelen op terrestrische evertetraten. - CML mededeling 35a en 35b, Leiden. 136 p. en 115 p.
- SOVON (= Samenwerkende Organisaties Vogelonderzoek Nederland), 1987. Atlas van de Nederlands Vogels. SOVON, Arnhem. 595 p.
- Staarink, T. & P. Hakkenbrak, 1987. Het contaminantenboekje: een overzicht van stoffen die drink- en eetwaren verontreinigen. Staatsuitgeverij, Den Haag. 112 p.
- Stevens, R.A.M., J. Runhaar & C.L.G. Groen, 1988. Het CML-ecotopensysteem. Uitwerking voor Noord-, West- en Zuidwest-Nederland. - CML mededelingen 34, Leiden. 110 p. + bijlagen.
- Travis, C.C. & A.O. Arms, 1988. *Bioconcentration of organics in beef, milk and vegetation*. - Environ. Sci. Technol. 22 (3): 271-274.
- Tweede Kamer, 1981-1982. Lood in het milieu. Tweede Kamer der Staten Generaal 1981-1982, 17371, 1-2. Staatsuitgeverij, Den Haag.
- Veelenturf, P.W.M., K.J. Canters & A.A. de Veer, 1986. Landschapsecologische Kartering van Nederland. - Landschap 2 (3): 169-182.
- Verschuere, K., 1983. Handbook of environmental data on organic chemicals. Van Nostrand Reinhold Company, New York. 1310 p.
- Verstraël, T., 1986. Effecten van de landbouw op weidevogels. Een literatuur-analyse. Deel II. Milieubiologie-RUL. 156 p.
- Voet, E. van der, P.C. Koppert, W.G.H. van der Naald, G. Huppés & J.F. Feenstra, 1989. Stroomschema's voor stoffen in economie en milieu van Nederland en Zuid-Holland. Deel IIb: Bijlagen bij het cadmiumrapport. Leiden, Centrum voor Milieukunde; Amsterdam, Instituut voor Milieuvraagstukken.
- WVC, 1989. Wat eet Nederland. SDU uitgeverij, Rijswijk.
- Werkgroep "Effecten van bestrijdingsmiddelen uit de tuinbouw op de waterkwaliteit", 1988. Invloed van de tuinbouwactiviteiten op de waterkwaliteit in de polder Nieuwland en Noordland [Westland]. Hoogheemraadschap van Delfland, Delft. 40 p. + bijl.
- Worthing, C.R. & S.B. Walker, 1987. *The pesticide manual: a world compendium*. 8th ed. The British Crop Protection Council U.K., Lavenham, Suffolk. 1081 p.