

**De verontreiniging van het land met
onkruidzaad door bemesting met stalmest.**
door dr. M. A. J. GOEDEWAAGEN.

In de practijk vraagt men zich dikwijls af, in hoeverre het gebruik van stalmest aanleiding kan geven tot vervuiling van het land met onkruid. Wel is het bekend, dat stalmest en het daarin verwerkte strooisel soms veel onkruidzaad kunnen bevatten, maar men heeft er in het algemeen geen voorstelling van, hoeveel er van dit zaad nog kiemkrachtig is, wanneer de mest op het land wordt gebracht. Ook wordt vaak de vraag gesteld, in hoeverre onkruidhoudend kaf als strooisel via den stalmest vervuiling van 't land veroorzaakt.

Hier te lande zijn op dit gebied tot dusver geen onderzoekingen verricht, die op deze vragen een bevredigend antwoord kunnen geven. Er bestaat echter in het buitenland over dit onderwerp een vrij omvangrijke literatuur, die een belangrijk licht werpt op dit vraagstuk en die tevens als leidraad kan dienen voor een practijk-onderzoek onder Nederlandsche omstandigheden. Wij geven hieronder een kort resumé van de voornaamste resultaten, die door buitenlandsche onderzoekers zijn verkregen. Hierin zijn ook eenige Nederlandsche gegevens verwerkt, alsmede de ervaringen, die wij met betrekking tot dit vraagstuk aan het Rijkslandbouwproefstation te Groningen hebben opgedaan.

De bronnen van verontreiniging.

Het is bekend, dat onkruidzaad langs verschillende wegen in den stalmest kan geraken. De voornaamste bronnen van verontreiniging zijn eenerzijds de aangewende voedermiddelen, anderzijds de afvalproducten van den oogst, voor zoover deze als strooisel worden aangewend. Wij zullen dus deze beide bronnen van verontreiniging nader onder het oog moeten zien, om een denkbeeld te krijgen van de hoeveelheid onkruidzaad, die in stalmest kan voorkomen.

Via de gebruikte voedermiddelen.

Onder de plantaardige voedermiddelen, die in den stal worden gevoederd, neemt hooi de belangrijkste plaats in. Het is een bekend feit, dat hooi veel onkruidzaad kan bevatten. Naast de zaden van minder gewenschte grassen, zooals witbol, zijn het vooral de paardenbloem, de boterbloem en de zuring, waarvan talrijke zaden in het hooi kunnen voorkomen. Hoewel een groot gedeelte van dit zaad in de hooi-opslagplaatsen omlaag zakt en later in het opveegsel wordt

terugggevonden, komen er toch nog heel wat zaden bij het vervoederen van het hooi in de maag der dieren en langs dezen weg in den stalmest terecht. Wordt deze mest gebruikt om er grasland mee te bemesten, dan behoeft men hiervan geen gevaar te duchten, daar men het door een goede behandeling van het grasland (bemesting en ontwatering) voldoende in de hand heeft een al te sterke uitbreiding der weide-onkruiden tegen te gaan. Voor bouwland levert de mest, die bij hooivoeding wordt verkregen, evenmin gevaar op, daar de meeste weide-onkruiden niet op bouwland kunnen gedijen. Omgekeerd treft men de meeste akkeronkruiden weinig of niet op grasland aan, hetgeen niet behoeft te verwonderen, daar de groei-omstandigheden op gras- en bouwland essentieel van elkaar verschillen. Op grasland worden vele planten door de dichte grasbedekking in hare ontwikkeling tegengehouden, terwijl anderzijds de herhaalde grondbewerking op bouwland ongunstig is voor de ontwikkeling der weide-onkruiden. Het is trouwens een bekende practijk-ervaring, dat men stalmest, die veel zaden van akkeronkruiden bevat, beter op grasland dan op bouwland kan aanwenden.

Dat neemt niet weg, dat er enkele onkruiden zijn, die zoowel op grasland als op bouwland tot ontwikkeling kunnen komen. De lastigste vertegenwoordigers van deze groep zijn kweek- en akkerveederdistel. Gelukkig hebben deze beide onkruiden in den maaltijd nog geen rijp zaad voortgebracht, zoodat van een verplaatsing dezer onkruiden van gras- naar bouwland via den stalmest nauwelijks sprake kan zijn. Van de onkruiden, die reeds vóór den maaltijd rijp zaad produceeren en zoowel op grasland als op bouwland in groote hoeveelheid aanwezig kunnen zijn, noemen wij den witbol, waarvan zeer veel zaden in het hooi kunnen voorkomen en die dus via den stalmest naar het bouwland verplaatst kunnen worden.

Over het algemeen echter behoeft men niet bevreesd te zijn, dat er bij gebruik van stalmest, die bij voeding van hooi of ingekuild gras is verkregen, een ernstige vervulling van het land zal optreden.

Daarentegen kan in groenvoer en in hooi van voedergewassen heel wat zaad van akkeronkruiden aanwezig zijn, dat via den stalmest op het land terecht kan komen. In groenvoedergewassen, die een dichten stand hebben, en veel schaduw geven, slaat echter in het algemeen slechts weinig onkruid op. Toch zijn voedergewassen niet zelden in erge mate met onkruid vervuld, hetgeen een gevolg kan zijn van het gebruik van onzuiver zaaizaad. Vooral fijnere landbouwzaden, bijv. klaverzaad, kunnen veel onkruidzaad bevatten. Door deze gewassen vroegtijdig te maalen, nog vóór de onkruiden rijp zaad hebben geproduceerd, kan men voorkomen, dat er bij voeding dezer gewassen veel onkruidzaad in den mest overgaat.

Bij voeding van knol- en wortelgewassen is de kans gering, dat er met dit voeder onkruidzaden in het lichaam der dieren en langs dien weg in den mest terecht komen.

Hetzelfde kan gezegd worden van diverse zaden (graanvruchten e.d.), wanneer deze aan het vee worden gevoerd. Voorzover deze op de boerderij zelf worden verbouwd, heeft de landbouwer het in de hand verontreiniging met onkruidzaad tegen te gaan door het onkruid op het land zoo krachtig mogelijk te bestrijden en het geoogste product zoo goed mogelijk te schoonen. In het algemeen schuilt er in de krachtvoedermiddelen niet veel gevaar voor overbrenging van onkruidzaden via den stalmest. Alleen meelproducten, in het bijzonder afvalproducten van maalderijen, zijn wel eens in ernstige mate met levende onkruidzaden verontreinigd. Koeksoorten zijn er vrij van daar deze bij de bereiding een behandeling hebben ondergaan, waartegen de onkruidzaden niet bestand zijn.

Via het strooisel.

Verreweg de meeste onkruidzaden, die in den stalmest voorkomen, zijn er met het strooisel in gebracht. Men heeft dat in Zweden eens nagegaan door eenige monsters stalmest, waaraan geen en waaraan wél strooisel was toegevoegd, in een dunne laag uit te spreiden en het zaad tot ontkieming te brengen. Er werd gevonden, dat in den mest met strooisel viermaal zooveel kiemkrachtige onkruidzaden aanwezig waren als in den mest, waaraan geen strooisel was toegevoegd.

De hoeveelheid onkruidzaad, die met het strooisel in den mest wordt gebracht, is zeer ongelijk en hangt o.m. af van het gebruikte strooisel. Van stroo bijv. behoeft men in dit opzicht weinig te vreezen, daar dit vrij van onkruidzaad kan worden geoogst. Daarentegen kunnen kaf, dorschafval e.d., indien zij als strooisel worden aangewend, den mest in erge mate met onkruidzaad verontreinigen.

De bekende Noorsche onkruidspecialist prof. Korsmo heeft dit bij kaf nagegaan. Hij begrootte het aantal onkruidzaden bij diverse graansoorten op 40.000 à 50.000 stuks per kg kaf. Dezelfde onderzoeker stelde bij 12 haver oogsten een gemiddelde opbrengst aan kaf vast van 395 kg per ha en bij 4 gerst oogsten een gemiddelde kafopbrengst van 984 kg per ha, waaruit men zich een denkbeeld kan vormen van de enorme hoeveelheid onkruidzaad, die bij een graanoogst in het kaf en langs dien weg in den stalmest kan overgaan.

Ook op Nederlandsche bedrijven kan bij het dorschen heel wat onkruidzaad in het kaf terecht komen. In dat geval dienen maatregelen genomen te worden om te verhinderen, dat er kiemkrachtige onkruidzaden met het kaf in den mest overgaan. Het lijkt ons het eenvoudigst, dat men het kaf verbrandt in plaats van het als strooisel aan te wenden. Wil men het kaf opvoeren aan het vee, dan zal men verstandig doen het vooraf te koken om te voorkomen, dat er kiemkrachtige onkruidzaden via het darmkanaal der dieren in den mest overgaan.

Meer nog dan het kaf is het dorschafval met onkruidzaad verontreinigd. Korsmo vond, dat op 10 Noorsche bedrijven bij het dorschen gemiddeld per ha 107 kg afval achterbleef, dat

voor niet minder dan 53 % uit onkruidzaad bestond. Ook in Denemarken heeft men vrij aanzienlijke hoeveelheden onkruidzaad in het dorschafval aangetroffen. Men kan veilig aannemen, dat er ook in ons land met het dorschafval heel wat onkruidzaad in den stalrest kan overgaan, indien geen maatregelen worden genomen om dit te verhinderen. Hetzelfde geldt voor het bij de reiniging van het zaaizaad verkregen fijne afval, alsmede voor het opveegsel in stallen, voederkribben, schuren e.d., waarin veel onkruidzaad aanwezig kan zijn.

Het uitstrooien van het fijne afval in den stal of op den mesthoop moet beslist worden ontraden, daar de onkruidzaden in de mestvaalt slechts voor een deel door den broel van den mest verloren gaan. Om deze reden wordt door ir. J. Heidema in zijn „Bestrijding van onkruiden” aanbevolen, het fijne afval in een afzonderlijken composthoop te brengen, dezen met kalk te behandelen en den hoop herhaalde malen om te zetten. De Deutsche landbouwkundige Wehsarg, die een speciale studie van onkruiden heeft gemaakt, wijst eveneens met nadruk op de wenschelijkheid, een aparten hoop aan te leggen, waarin allerlei afval van de boerderij, zooals het opveegsel in schuren, stallen e.d. met kalk enz. tot compost worden verwerkt. Ook wordt wel geadviseerd het fijne afval, dat wegens het groote aantal onkruidzaden een hoog eiwitgehalte heeft, niet als meststof doch als veevoeder aan te wenden na het eerst gekookt, gestoomd of gemalen te hebben, teneinde de daarin voorkomende onkruidzaden te vernietigen. Het is echter zeer de vraag, of het verwerken van afval tot veevoeder wel altijd loonend is.

De vertering in het dierlijke lichaam.

Er worden tenslotte heel wat minder kiemkrachtige zaden met den mest op het land gebracht dan er via de voedermiddelen en met het strooisel in den mest zijn terecht gekomen. Een groot gedeelte van het zaad gaat in het dierlijk lichaam en in de mestvaalt verloren.

Over de vertering der onkruidzaden in het dierlijk lichaam zijn verschillende onderzoekingen verricht. Daarbij is gebleken, dat lang niet alle zaden in de spijsverteringsorganen der dieren onschadelijk worden gemaakt. Van de ééne onkruidsoort gaan daarbij heel wat meer zaden verloren dan van de andere soort. Zaden met een dikke huid worden veelal ongeschonden door de dieren afgescheiden, zonder dat het kiemvermogen ernstig heeft geleden. Dergelijke zaden zijn niet alleen beter tegen het kauwen der dieren bestand dan dunhuidige zaden, zij nemen ook moeilijker vocht op, waardoor zij minder gevoelig zijn voor de verterende werking van het maag- en darmsap. Kleine, ronde zaden hebben van de verterende sappen in het dierlijk lichaam minder te lijden dan grootere en meer hoekige zaden, hetgeen, zooals gebleken is, verband houdt met het feit, dat kleine ronde zaden het darmkanaal sneller doorloopen en dus eerder het lichaam verlaten.

Hoe ongelijk de zaden van diverse onkruidsoorten in het dierlijk lichaam worden aangetast, blijkt o.m. uit waarnemingen van den Deenschen onderzoeker Dorph-Petersen, die verschillende diersoorten met diverse onkruidzaden heeft gevoerd en de klemkracht der zaden vóór de voeding en daarna in de uitwerpselen heeft vergeleken. Van een ruime portie klemkrachtige zaden van hoornbloem, wilde spurrie, schapenzuring en luismelde, die aan varkens werden gevoerd, werden door hem resp. 13, 8, 40 en 64 % klemkrachtig en onbeschadigd in den verschen mest teruggevonden. Luismelde, in de practijk kortweg melde genoemd, heeft in de spijsverteringsorganen der dieren zeer weinig geleden; een ervaring, die ook door andere onderzoekers is opgedaan. Andere zaden, zooals die van distel en korenbloem, worden door de dieren geheel verteerd, zoodat daarvan niets meer in den mest wordt teruggevonden.

Hierbij dient bedacht te worden, dat diverse diersoorten de zaden in ongelijke mate verteren. Het is echter moeilijk te zeggen, welke diersoort hierbij aan de spits staat, daar dit afhangt van de soorten van onkruidzaad, die met het voeder in de maag der dieren zijn terecht gekomen. Bij voederproeven van Korsmo met paarden, koelen en varkens werd gevonden, dat varkens zaden van klaverzuring aanmerkelijk beter verteren dan koelen, terwijl daarentegen meldezaden beter door koelen worden verteerd. Er werden in het geheel 12 verschillende onkruidsoorten gevoerd. Het resultaat was, dat, alles bij elkaar genomen, door de varkens de meeste onkruidzaden onschadelijk werden gemaakt, terwijl in het lichaam der runderen de klemkracht het best behouden was gebleven. Het is natuurlijk heel goed mogelijk, dat bij een andere samenstelling van het zaadmengsel een ander resultaat verkregen zou zijn. Vandaar, dat door andere onderzoekers wordt opgegeven, dat herkauwers, op pluimgedierte na, in het verteren van onkruidzaden bovenaan staan.

Trouwens niet alle individuen van eenzelfde diersoort gedragen zich in dit opzicht gelijk. Hierbij kunnen ras- en leeftijdsverschillen zich doen gelden. Zoo vermeldt de heer Heidema, dat vooral bij oudere dieren heel wat onkruidzaden onder behoud van hun klemvermogen het darmkanaal passeeren. Men mag verder wel aannemen, dat bij een en hetzelfde dier de spijsverteringsorganen niet altijd gelijk functionneeren en dat naar gelang van de omstandigheden nu eens meer dan weer minder onkruidzaden in het darmkanaal onschadelijk worden gemaakt.

Het verlies in de mestvaalt.

Evenals in het lichaam der dieren kunnen er in de mestvaalt tal van onkruidzaden verloren gaan. Onder invloed van bacteriën treden er in den mest veranderingen op, die voor onkruidzaden schadelijk zijn. Vaak gaan deze bacterieele omzettingen met een meer of minder sterken broel van den mest gepaard. Er zijn onkruidsoorten, waarvan de zaden in den mest geheel worden verteerd. Andere zaden blijven echter onaangetast, doch bij nader onderzoek blijken deze zaden

in vele gevallen hun kiemvermogen gedeeltelijk te hebben verloren. Dit kan zoo ver gaan, dat er practisch geen kiemkrachtig zaad meer voorhanden is, wanneer de mest op het land wordt gebracht. Zoo hebben verschillende onderzoekers gevonden, dat zaden van korenbloemen reeds niet meer kiemkrachtig waren, wanneer ze drie maanden in den mest hadden gelegen. Ir. P. G. Meijers deelde mij mede, dat men eenige jaren geleden op de Proefboerderij van de Gr.M.v.L. te Nieuw-Beerta, waar toentertijd wilde haver in groote hoeveelheid voorkwam, zaad van dit onkruid bij wijze van proef gedurende eenige maanden in een zak in de mestvaalt had begraven. Van deze zaden klemde er bij uitzaai slechts een heel enkele. Andere zaden zijn echter beter tegen mestbroei bestand en het zijn wederom de dikhuidige zaden, die het grootste weerstandvermogen aan den dag leggen. Men zal dus steeds rekening moeten houden met de mogelijkheid, dat er nog vrij veel kiemkrachtige onkruidzaden in den mest voorhanden zijn, wanneer deze op het land komt.

De temperatuurstijging, die in de mestvaalt optreedt, kan voor onkruidzaden dodelijk zijn. Dit blijkt reeds uit het feit, dat er volgens een onderzoek van Korsmo in paardenmest, die gewoonlijk sterker broeit dan andere mestsoorten, meer onkruidzaden verloren gaan. De mest moet echter niet te droog zijn, daar zaden in een droge omgeving hooge temperaturen kunnen verdragen zonder hun kiemvermogen te verliezen. Is voldoende vocht voorhanden, dan gaan de zaden zweelen en dit maakt hen gevoeliger voor hooge temperaturen. Vandaar dat dikhuidige zaden, die minder gemakkelijk en soms zeer langzaam vocht opnemen, beter tegen den mestbroei bestand zijn.

Niet zonder belang is de wijze, waarop de mesthoop wordt opgezet en behandeld. Wordt de mest aanvankelijk los opgestapeld, dan worden den eersten tijd de aërobie gistingsprocessen bevorderd, d.w.z. dat onder deze omstandigheden speciaal dië bacteriën zich vermeerderen, welke voor hun stofwisseling zuurstof noodig hebben. Dit gaat met een vrij aanzienlijke temperatuurstijging gepaard, waardoor tal van onkruidzaden worden gedood. Een dergelijk procédé wordt toegepast bij de edelmestbereiding. Volgens de bestaande voorschriften wordt de mest bij deze conserveeringsmethode los opgestapeld. Nadat een temperatuur van 55 à 65° C. is bereikt, wordt de mest aangedrukt door er nieuwen mest bovenop te brengen. Een temperatuur van circa 60° C. is in het algemeen voldoende om de gezwollen onkruidzaden onschadelijk te maken. Vandaar, dat door de voorstanders van het edelmest-procédé als één der voordeelen van deze methode naar voren wordt gebracht, dat alle onkruidzaden zouden worden gedood.

De vraag rijst, wat er met de onkruidzaden gebeurt, wanneer de mest direct wordt aangestapt en luchtholten daarin opzettelijk worden vermeden. De Duitsche landbouwkundige Fruwirth heeft stalmest in twee hoopen gelegd en in den éénen hoop een sterken broei tot stand gebracht door den mest los op te stapelen, terwijl de andere hoop op de

gewone manier werd aangedrukt. Het bleek hem, dat in de sterk gebroelden mest alle onkruidzaden werden gedood maar dat ook in den op de gewone manier bewaarden mest op den duur alle zaden hun kiemkracht hadden verloren. In Amerika heeft men bij een soortgelijke proef overeenkomstige resultaten verkregen. Ook hier werden in beide gevallen alle onkruidzaden gedood; alleen ging dit proces in den gebroelden mest veel sneller in zijn werk. Bedenken wij, dat volgens een Duitsch onderzoek bij de gewone stal-mestbewaring de temperatuur in de mestvaalt niet hooger stijgt dan circa 43° C. — een temperatuur, die door de meeste zaden nog goed kan worden verdragen — dan moeten we wel tot de conclusie komen, dat de eigenlijke mestbroei niet de eenige oorzaak is, die de onkruidzaden doet afsterven. Bij de gewone mestbewaring zijn het waarschijnlijk de producten der anaerobe gisting, die de zaden verloren doen gaan.

Het is dus zeer de vraag, of de edelmestbereiding uit een oogpunt van onkruidbestrijding wel te verkiezen is boven de gewone stal-mestbewaring, tenminste wanneer aan deze laatste voldoende zorg wordt besteed. Wehsarg staat zelfs eenigzins afwijzend tegenover de edelmestbereiding. Hij acht de luchtholten in den mest nadeelig, daar deze meer de ontwikkeling der schimmels dan die der bacteriën zouden bevorderen. Wel neemt hij aan, dat bij toepassing van dit procédé de gezwollen zaden door de sterke verhitting aantonds verloren gaan, maar hij acht het twijfelachtig, of de niet gezwollen zaden bij de nabehandeling wel altijd hun kiemkracht zullen verliezen. Deze onderzoeker geeft voor de bewaring van den mest het volgende voorschrift: De vaste mest en de gier moeten gescheiden worden gehouden. Men brenge den mest in een silo met vaste zijwanden en zorge ervoor, dat de mest goed wordt aangedrukt, om een te groote doorluchting te voorkomen. Houdt men zich aan dit voorschrift, dan kan men er volgens Wehsarg zeker van zijn, dat vrijwel alle onkruidzaden worden gedood.

De stal-mestbewaring laat op de boerderij nog wel eens wat te wenschen over. Daarbij komt, dat de gisting in de gewone mestvaalt niet in alle deelen gelijk behoeft te verloop. zoodat menig onkruidzaadje aan den dood ontsnapt. Verder hebben ook de samenstelling van den mest en de duur van de mestbewaring invloed op het resultaat. Men kan dus veilig aannemen, dat er tegenwoordig nog op menig bedrijf heel wat kiemkrachtig onkruidzaad met den stal-mest op het land wordt gebracht.

Op het land.

Tenslotte rest nog de vraag te beantwoorden, hoeveel kiemkrachtige onkruidzaden er per slot met den stal-mest op het land terecht komen en in hoeverre deze zaden tot een vervulling van het land aanleiding geven.

Wat het eerste gedeelte van deze vraag betreft, hierover heeft Korsmo op Noorsche bedrijven een groot aantal gegevens verzameld. Wil tasten vermoedelijk niet ver mis, wanneer wij aan de hand van zijn cijfermateriaal aan-

nemen, dat er in Noorwegen met den stalmest, voorzover deze afkomstig is van grootvee en wanneer deze lang genoeg gelegen heeft, gemiddeld ongeveer 300.000 klemkrachtige zaden per ha of 30 zaden per m² op het land worden gebracht, wanneer 40 ton mest per ha wordt toegediend.

Dit aantal is niet zoo groot als men zou verwachten. Blijkbaar is men te zeer geneigd het gevaar te overschatten, dat aan den stalmest als verspreider van onkruidzaden is verbonden. Er wordt niet altijd voldoende aan gedacht, dat het onkruidzaad, dat met de voedermiddelen en met het strooisel in den stal terecht komt, in het lichaam der dieren en in de mestvaalt zijn klemkracht voor een groot deel verliest of daarin zelfs geheel verloren gaat. Wanneer dit zaad niet was „mee-geogst” doch door de onkruidplanten zelf rechtstreeks op het land was uitgestrooid, zou er heel wat meer onkruid op het land opgeslagen zijn.

Er is echter nog een andere reden, waarom de stalmest minder bijdraagt tot vervuiling van het bouwland dan men geneigd is aan te nemen. Het aantal onkruidzaden, dat met den oogst van het land worden weggevoerd en in den stalmest overgaat, is in het algemeen zeer gering in vergelijking met de hoeveelheid zaad, die door de onkruiden ter plaatse op het land wordt uitgestrooid. Verscheidene onkruiden, zooals wintergras, hebben in den oogsttijd doorgaans reeds de meeste rijpe zaden laten vallen. Nog vroegere onkruiden hebben vóór den oogst al hun zaad op de akkers uitgestrooid. Kleine, dicht bij den grond groeiende onkruiden blijven vaak bij den oogst gespaard en kunnen daarna nog heel wat zaad op de akkers uitzaaien, wanneer de stoppel niet tijdig wordt ondergeploegd. Verder bedenke men, dat op elk perceel jaarlijks slechts enkele dagen aan den oogst worden besteed, terwijl er gedurende een groot gedeelte van het jaar — zij het bij tusschenpoozen — onkruiden in vruchtdragenden toestand op het land worden aangetroffen. Daar komt nog bij, dat de onkruiden bij het oogsten der gewassen een ruwe behandeling ondergaan, waardoor tal van rijpe zaden worden afgeworpen in plaats van met het geogste gewas te worden meegevoerd.

Onkruiden kunnen enorme hoeveelheden zaad produceren.

Volgens oogaven in de literatuur kan één kamillenplant 45.000, één klapproos 50.000, één herikplant 4000 en één akkerdistel 36.000 zaden voortbrengen. Zelf heb ik bij een forsich exemplaar van luismelde een productie van 40.000 zaden vastgesteld. Nu zeggen deze getallen niet veel, daar de zaadproductie ook bij onkruiden sterk afhankelijk is van de groeiomstandigheden. Men kan echter wel aannemen, dat er ook onder normale omstandigheden op den akker heel wat rijp zaad door de onkruiden wordt voortgebracht. Zoo vonden we vermeld, dat een meldeplant in een dicht graan-gewas nog eenige honderden zaden kan afwerpen. Aan de hand van gegevens van Korsmo, die in Noordwegen het aantal onkruidplanten heeft geteld, dat in verschillende gewassen tot rijpheid komt, konden we ons bij ruwe benade-

ring een denkbeeld vormen van de hoeveelheid onkruidzaad, dat op Noorsche akkergronden jaarlijks wordt geproduceerd. Wij kwamen zoo tot een globale schatting van gemiddeld 10 millioen zaden per ha, een hoeveelheid, waarbij het aantal met den stalmest toegevoerde zaden (300.000 zaden per ha) verre in het niet valt.

Hierbij moeten we bedenken, dat het aantal kiemkrachtige zaden in den grond nóg aanmerkelijk grooter is dan de hoeveelheid zaad, die gemiddeld jaarlijks door de onkruiden wordt afgeworpen. Het is nl. een bekend feit, dat de kiemkracht van vele onkruidzaden in den grond jaren lang behouden blijft, ook al zijn deze zaden door de grondbewerking naar diepere lagen verplaatst. Zoo werden in Noorwegen op bouwland gemiddeld 42.300.000 kiemkrachtige onkruidzaden in de bouwvoor aangetroffen. Prof. Ehrenberg te Breslau berekende aan de hand van Noorsche gegevens, dat de hoeveelheid met den stalmest toegevoegde kiemkrachtige onkruidzaden slechts $\frac{1}{2}$ % bedroeg van wat er aan kiemkrachtige zaden in den grond aanwezig was, gesteld dat het land om de drie jaren met 40 ton stalmest per ha wordt bemest. Hij ziet dan ook in den stalmest slechts een gering gevaar voor vervuiling van het land met onkruid. Zóó groot is het aantal zaden, dat door de onkruidplanten rechtstreeks op het land wordt uitgestrooid, dat het volgens Ehrenberg weinig zin heeft de indirecte verspreiding van het onkruid via den stalmest tegen te gaan door de vernietiging der onkruidzaden in de mestvaalt te bevorderen.

Dat de Nederlandsche bedrijven vermoedelijk minder vuil zijn dan de Noorsche, verandert natuurlijk niets aan deze redeneering. Immers, op schoone bedrijven zal ook het gehalte aan kiemkrachtig onkruidzaad in den mest naar verhouding geringer zijn. Wel kan het op het oog verschil maken, of eenzelfde perceel bij herhaling met stalmest wordt bemest dan wel of de diverse perceelen afwisselend en telkens pas na verloop van jaren van stalmest worden voorzien. In het eerste geval wordt het onkruidzaad tegelijk met het gewas aan bepaalde perceelen onttrokken en met den mest als het ware op het bewuste perceel „geconcentreerd”. In werkelijkheid is hier dus meer sprake van een verplaatsing van onkruidzaden op het bedrijf dan van een vermeerdering. Over het geheele bedrijf gerekend legt de vermeerdering van het onkruid via den stalmest geen gewicht in de schaal. Zoo zal men van een vervuiling van het land in den regel weinig bemerken, wanneer de diverse akkers om beurten van stalmest worden voorzien.

Een Groninger proef.

Een bevestiging hiervan levert het volgende geval: Op het bemestingsproefveld van den heer A. G. Mulder te Sappemeer werd sedert 1881 één der perceelen om het andere jaar met stalmest bemest. De laatste jaren heb ik de onkruidbegroeiing op dit proefveld na den oogst van het gewas en kort vóór het ploegen geregeld nagegaan. Hierbij is gebleken, dat er op het genoemde stalmestperceel wat

meer onkruid stond dan op de perceelen, die alle jaren een volledige kunstmestbemesting hadden ontvangen. Op een ander perceel, dat slechts om de vier jaar met stalmest was bemest, was de onkruidbegroeiing echter gelijk aan die op de kunstmestperceelen.

Wij hebben tot dusver stilzwijgend aangenomen, dat de oogstproducten van het eigen bedrijf aan het vee werden gevoederd. In dat geval circuleert dus het onkruid op het bedrijf met den stalmest van perceel tot perceel, zonder dat dit tot een ernstige vermeerdering van het onkruid aanleiding behoeft te geven. Bij aankoop van veevoeder daarentegen bestaat de mogelijkheid, dat onkruiden van elders op de boerderij worden geïntroduceerd. Is het aangekochte veevoeder met onkruidzaad verontreinigd, dan zal dit vooral op schoone bedrijven tot een ernstige vervuiling van het land met onkruid aanleiding kunnen geven. Ditzelfde kan men verwachten, wanneer stalmest betrokken wordt van bedrijven, die in erge mate met onkruid zijn vervuld. Komt er van buiten af met of via den stalmest een vervuiling tot stand, dan is het zaak, de bestrijding van het onkruid zoo spoedig en zoo krachtig mogelijk ter hand te nemen om verdere uitbreiding van het kwaad tegen te gaan. Op land, dat reeds in erge mate is vervuld, zal het echter nauwelijks merkbaar zijn, wanneer er met den mest nog onkruidzaden worden aangevoerd. Wel dreigt ook hier het gevaar, dat er lastige onkruiden worden geïmporteerd, die tot dusver op het bedrijf ontbraken.

Wanneer de stalmest veel onkruidzaad blijkt te bevatten, dan doet men verstandig, den mest op grasland aan te wenden. Wil men er bouwland mee bemesten, dan verdient het aanbeveling op dat land hakvruchten te verbouwen, die gemakkelijk schoon te houden zijn, of anders groenvoerdersgewassen, die vóór den bloei der onkruiden worden geoogst.