

lijkheid van residuen van gewasbeschermingsmiddelen voor de consument.

In Nederland beoordeelt het College Toelating Bestrijdingsmiddelen (CTB) de veiligheid van bestrijdingsmiddelen alvorens ze toegepast mogen worden in de land- en tuinbouw. Het CTB beoordeelt gegevens over schadelijkheid op basis van dossiers die aangeleverd worden door de fabrikanten van bestrijdingsmiddelen. De fabrikant voert op basis van internationale protocollen diverse dierproeven uit, waarbij gekeken wordt naar de werking van het bestrijdingsmiddel op bijvoorbeeld het zenuwstelsel en de hormoonstofwisseling. Verder wordt bekeken of het bestrijdingsmiddel mogelijk kankerverwekkend is en of het bestrijdingsmiddel direct of pas na langere blootstelling schadelijk is.

Alle dierproeven overziend wordt uiteindelijk vastgesteld bij welke dosis het bestrijdingsmiddel nog wel, en bij welke dosis het bestrijdingsmiddel geen schadelijk effect meer heeft. Dit wordt het No-Effect-Level genoemd. Vervolgens wordt er een aantal veiligheidsfactoren ingebouwd omdat er verschillen kunnen zijn in gevoeligheid tussen mens en dier en tussen mensen onderling. Dit leidt uiteindelijk tot de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI), de hoeveelheid van een bestrijdingsmiddel dat een mens gedurende zijn/haar hele leven elke dag binnen mag krijgen zonder daarbij een onaanvaardbare risico te lopen.

Voor direct schadelijke bestrijdingsmiddelen wordt tegenwoordig ook de Acute Referentie Dosis (ARfD) afgeleid.

De bestrijdingsmiddelenfabrikant is eveneens verplicht om veldproeven uit te voeren. Na bespuiting met een bepaalde dosis van het bestrijdingsmiddel en hantering van een bepaalde wachttermijn tussen spuiten en oogsten, worden de gewassen geanalyseerd op aanwezigheid van residuen. De concentraties gemeten in de veldproeven worden gerelateerd aan de hoeveelheden die de Nederlander gemiddeld eet. Voor direct schadelijke bestrijdingsmiddelen wordt gerekend met de consumptiehoeveelheid van een liefhebber. De uitkomsten worden gerelateerd aan de ADI of de ARfD.

Op Europees niveau vindt harmonisatie plaats van de toelatingen van nieuwe bestrijdingsmiddelen en de normen die gelden voor maximale hoeveelheden die als residu aangetroffen mogen worden. Nationale beoordelingen zullen minder belangrijk worden dan Europese beoordelingen. Sinds kort speelt de European Food Safety Authority (EFSA) een cruciale rol in de Europese beoordeling. De CODEX Alimentarius harmoniseert residu-normen wereldwijd. De Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) en de Algemene Inspectiedienst (AID) voeren namens de overheid controle uit

op het juiste gebruik van bestrijdingsmiddelen volgens de normen gesteld in de Bestrijdingsmiddelenwet. De sector voert de nodige zelfcontrole uit. Ook maatschappelijke organisaties nemen van tijd tot tijd monsters die gepubliceerd worden via de campagne “weet wat je eet”.

De laatste jaren zijn er veel nieuwe ontwikkelingen ten aanzien van hoe de veiligheid van bestrijdingsmiddelen beoordeeld zou moeten worden. De acute toxiciteit of directe schadelijkheid is tegenwoordig een standaardprocedure in de risicobeoordeling, maar was dat tien jaar geleden nog niet. Het kan voorkomen dat het bestrijdingsmiddel oorspronkelijk op slechts één vrucht zat, terwijl tien vruchten vermengd zijn tot één mengmonster dat geanalyseerd wordt. Dit is vertaald naar de zogenaamde variabiliteit- of homogeniteitfactor. De EFSA heeft recentelijk haar licht laten schijnen over de hoogte van deze variabiliteitfactor. In de discussie in het Europese Parlement over de nieuwe EU-Verordening over bestrijdingsmiddelen is aangegeven dat in de toekomst ook gekeken moet worden naar cumulatieve en/of synergetische effecten van bestrijdingsmiddelen. Circa vijf jaar geleden heeft het Europese wetenschappelijke panel voor de voeding, in navolging van de Amerikaanse collega's, vastgesteld dat jonge kinderen gevoeliger kunnen zijn voor het effect van sommige bestrijdingsmiddelen. Dit is onlang ook vastgesteld door de Nederlandse Gezondheidsraad.

Deze ontwikkelingen brengen veranderingen maar ook onzekerheden in de veiligheidsbeoordeling. Dit, samen met het grote verschil in beleving van diverse groepen in de maatschappij ten aanzien van hoe veilig voedsel moet zijn, zorgen voor een levendig debat waarbij feiten en emoties niet altijd te scheiden zijn.

2.1 Kennisuitwisseling

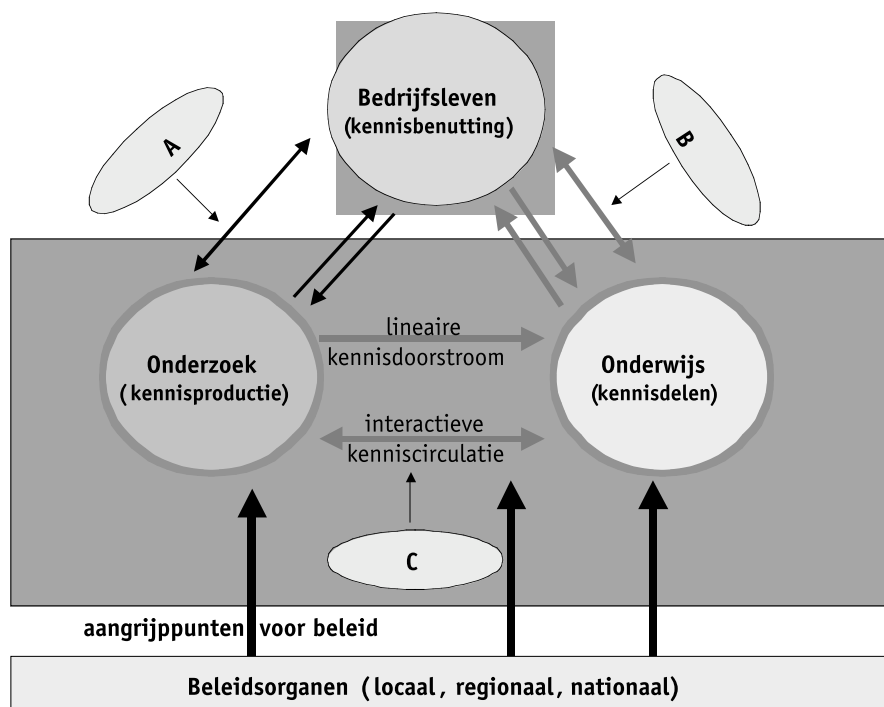
Ketenomkering in kennisland

Arjen Wals¹, Thomas Lans¹ en Jan Buurma²

¹Educatie en Competentie Studies, Wageningen Universiteit, Wageningen

²LEI, Postbus 29703, 2502 LS Den Haag

Onderzoek, onderwijs en bedrijfsleven gebruiken de term kennis als toverwoord waarmee alle moderne uitdagingen kunnen worden aangegaan (transities richting duurzaamheid, systeeminnovaties, versterking internationale concurrentiepositie, etc.). Maar waar hebben we het in feite over als we spreken over kennisarrangementen, kennisnetwerken, kennisin-



Figuur 1: Analyse kader P420

frastructuur en dergelijke? In het onderzoeksprogramma 'kennisuitwisseling tussen groen onderzoek en onderwijs' (in het kort 'programma 420') wordt getracht een genuanceerd beeld te krijgen van de verschillende betekenissen van de rol van kennis op het raakvlak van groen onderzoek en groen onderwijs (Figuur 1). Dit is nodig om enerzijds spraakverwarring en oneigenlijk gebruik van het begrip kennis te voorkomen, anderzijds om het meervoudig gebruik van kennis in onderwijs en onderzoek te bevorderen en de kloof tussen beide partijen te verkleinen.

Onderwijs, onderzoek en bedrijfsleven hebben elkaar nodig in de kenniseconomie, maar hoe dan? In P420 staan twee relaties centraal: 1) de doorstromingsrelatie (afhankelijkheid) en 2) de netwerkrelatie (synergie). We bespreken beiden kort.

De doorstromingsrelatie

Zowel het onderwijs als het bedrijfsleven wil niet achterlopen bij de laatste wetenschappelijke ontwikkelingen en de nieuwe kennis en technologieën die onderzoeksinstituten generen een plek geven in respectievelijk de opleidingen en de productieketens. Onderzoeksinstituten vormen een bron van informatie welke leerlingen en werknemers 'on demand' op ieder willekeurig moment ('random access') kunnen aanboren, mits die informatie toegankelijk genoeg is. Ook het onderzoek heeft belang bij deze doorstroming. Enerzijds zorgt opname van nieuwe kennis en technologie in het onderwijs en het bedrijfsleven voor een stuk legitimering (en financiering) van het onderzoek zelf en daarmee ook voor het een stuk

maatschappelijke relevantie van (wetenschappelijk)-onderzoek. Anderzijds is de adoptie en adaptatie van nieuwe kennis en technologie veel moeilijker wanneer het onderwijs geen mensen opleidt die voldoende affiniteit hebben met de nieuwe ontwikkelde kennis en technologie of er in het bedrijfsleven geen mensen rondlopen met oog voor vernieuwing. Vanuit het perspectief van kennisdoorstroming van onderzoek naar onderwijs en bedrijfsleven kunnen we de volgende uitdagingen formuleren:

Hoe kan nieuwe kennis beter ontsloten worden voor onderwijs en bedrijfsleven?

Hoe kan de verschuiving in de richting van competentie-ontwikkeling bijdragen aan het overbruggen van de kloof tussen onderwijs en onderzoek?

Hoe kan het beroepsonderwijs (wetenschappelijk) onderzoek beter informeren en zelfs bijdragen aan dergelijk onderzoek?

Op welke wijze kan ICT kennisdoorstroming bevorderen?

De netwerkrelatie

Zoals het wordt netwerk al beetje suggereert gaat het hier veel meer om het vormen van min of meer gelijkwaardige relaties waarin alle betrokken elkaar nodig hebben. Kennis wordt hier tussen mensen ontwikkeld aan de hand van een gezamenlijk geconstateerd probleem. Iedere betrokken partij brengt een stuk kennis in dat in confrontatie met het probleem en de kennis van de andere betrokkenen ontwikkelt tot iets nieuws. Ook hier zijn competenties belangrijk maar ze zijn van een andere aard dan in een doorstromingsrelatie. Het

Tabel 1: Twee oriëntaties op kennismobiliteit		
	Kennis als product – accent op doorstroming	Kennis als proces – accent op circulatie of co-creatie
Kenmerken	Statisch, definieerbaar en universeel toepasbaar	Dynamisch, meerdere betekenissen, krijgt betekenis in een context.
Uitdaging onderwijs	Het ontsluiten, vertalen en overdragen van kennis, rekening houdend met de voorkennis van de lerende	Het betrekken van de lerende in een rijke leeromgeving waarin verschillende partijen zoeken naar antwoorden op onmiddellijk relevante vragen
Uitdaging onderzoek	Het toegankelijk maken van nieuwe kennis voor niet-onderzoekers.	Het aangaan van relaties met verschillende partijen in de samenleving (waaronder) onderwijs.
Vertretpunt	Een kennishiaat	Een praktijkprobleem een uitdaging
Rol docent	Overdragen en toetsen van kennis	Begeleiden en faciliteren van leerprocessen, aangaan van relaties met externen, creëren rijke leeromgeving
Rol onderzoeker	Dataverzameling, -analyse en publiceren/delen (ontsluiten kennisvoorraad- aanbodarticulatie)	Interactie met stakeholders, vraagarticulatie, communicatie met externen en . . . onderzoeken met en voor belanghebbenden.
Output	Kennis en vaardigheden Up-to-date leerboek/curriculum Databases	Competenties + concrete oplossing van een praktijkprobleem Kennisnetwerken

aardige (of misschien juist wel het moeilijke) is dat deze competenties niet alleen door de leerlingen/studenten ontwikkeld moeten worden maar ook door alle andere betrokkenen: de onderzoekers, de ondernemers, de werknemers, de beleidsmaker, etc.).

Vanuit het perspectief van kenniscirculatie tussen onderzoek, onderwijs, bedrijfsleven en andere belanghebbenden, kunnen we de volgende uitdagingen formuleren:

Hoe kunnen onderwijsinstellingen (leerlingen/docenten), onderzoeksinstituten (aio's, onderzoekers), bedrijfsleven en andere partijen, elkaar beter vinden bij het oplossen van praktijkproblemen?

Welke competenties zijn van belang voor het optimaliseren van kenniscirculatie en kennisontwikkeling in netwerken en hoe kunnen deze ontwikkeld worden? Hoe kunnen dergelijke 'leernetwerken' gemanaged worden?

Het is van belang ons te realiseren dat kennis in mensen zit: mensen maken kennis. De samenleving heeft niet zozeer behoefte aan kennis *sec*, maar aan mensen die betekenisvol kennis bezitten en die deze kennis op de juiste momenten in de gewenste richting kunnen inzetten. Een blik op de toekomst en een doortrekken van de trend richting procesmatig innoveren in onderwijs, bedrijfsleven en onderzoek, brengt ons tot het vervagen van de grenzen tussen gebruikers en producenten van kennis. Feitelijk is er sprake van een omkering in de kennisketen: niet lan-

ger wordt er kennis geproduceerd die anderen moeten/kunnen gebruiken om problemen op te lossen maar er worden relaties ontwikkeld welke nodig zijn om te komen tot een gezamenlijke zoektocht naar (nieuwe) kennis die nodig is bij het omgaan met een gedeelde probleemsituatie. Hierbij is de expertise van alle betrokken partijen noodzakelijk.

In de tabel zijn de twee relaties naast elkaar gezet.

2.2 Kennis in waarschuwingssystemen

NemaDecide: een Beslissing Ondersteunend Systeem voor aaltjes

T.H. Been¹, C.H. Schomaker¹, L.P.G. Molendijk² & T.G. van Galen van Beers²

¹Plant Research International, PO Box 16, 6700 AA Wageningen

²Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad

AgriFirm en Wageningen Plant Sciences (PRI en PPO) hebben het initiatief genomen een adviesstelsysteem te ontwikkelen voor nematoden in rotaties met fabrieks-, consumptie- en poot aardappelen. Het ad-