

Productie-Ecologie

Speerpunten voor actie



Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek

Postbus 20401

2500 EK Den Haag

tel.: 070 378 56 53

internet: <http://www.agro.nl/nrlo/>

ISBN: 90 - 5059 - 092 - 6

Overname van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

NRLO-rapport nr. 99/8, Den Haag, maart 1999



Aan: Prof.Dr. C.P. Veerman (Wageningen UR)
G.J. Doornbos (LTO Nederland)
Prof.Dr. L. van Vloten-Doting (LNV-DWK)

Bezuidenhoutseweg 73
Postbus 20401
2500 EK 's-Gravenhage
The Netherlands

Telefoon 070 378 56 53
070 378 56 94
Telefax 070 378 61 49

onderwerp	kenmerk	doorkiesnummer	's-Gravenhage
W&T-verkenning Productie-ecologie	99 NRLO 250	070-3785727	29 maart 1999

Bij dezen bieden wij u aan het NRLO-rapport "Productie-ecologie". Wij vragen uw speciale aandacht voor de voorstellen voor actie.

Dit rapport is onderdeel van een NRLO-verkenning naar de toekomstige dynamiek van tien wetenschaps- en technologiegebieden¹ (W&T). Deze W&T-verkenning vormt een van de drie hoofdlijnen in het totale werkprogramma van de NRLO. De andere twee hoofdlijnen zijn: verkenning van de maatschappelijke dynamiek en verkenning van de dynamiek van innovaties.

Het vakgebied van de "productie-ecologie" is ontstaan door het integreren van kennis van verschillende plantenfysiologische, fysische en chemische factoren die bepalend zijn voor de groei van planten. Er is een sterke positie opgebouwd bij het ontwerpen van efficiënte agroproductiesystemen. Meer dan voorheen worden thans verschillende functies van het landelijk gebied in de beschouwingen betrokken. Het werkerrein heeft zich verbreed vanuit de ambitie om productiesystemen voor de primaire sector te ontwerpen, die voldoen aan maatschappelijke voorwaarden, zowel op bedrijfs- als op gebiedsniveau.

Uit de sterkte/zwakte-analyse zijn enkele markante punten naar voren gekomen.

1. Het vakgebied "productie-ecologie" is uniek in de wereld en op onderdelen wereld-befaamd. Internationale netwerken op het gebied van agrosysteemkunde worden door Nederlandse experts aangevoerd.

¹ Die gebieden zijn: sensor- en microsysteemtechnologie, intelligente dataverwerking en procesbesturing, nanotechnologie, moleculaire plantenbiologie, moleculaire en reproductiebiologie bij dieren, beleids-wetenschappen en ICT in de groene ruimte, productie-ecologie, veterinaire epidemiologie, verpakings- en bewaar-technologie en aquacultuur.



2. In Nederland is het onderzoeksnetwerk op het vakgebied voornamelijk in Wageningen geconcentreerd en (landbouw-)technologisch georiënteerd. Pas recent zijn er relaties opgebouwd met de gedrags- en sociale wetenschappen.
3. Het vakgebied heeft zich aanvankelijk sterk geconcentreerd op de ontwikkeling van efficiënte agroproductiesystemen. Onderzoek gericht op een grotere pluriformiteit in het landelijk gebied is pas recent ontwikkeld. Het exploreren van verschillende zoekrichtingen kan evenwichtiger plaatsvinden.

De volgende acties worden voorgesteld ter versterking van het vakgebied:

1. Wageningen UR bevordert dat het vakgebied de oriëntatie op veranderingen in de thuishmarkt versterkt, relaties met nieuwe actoren uitbouwt, en inspeelt op verschillende denk- en zoekrichtingen.
LTO Nederland verbreedt de innovatie- en onderzoeksagenda van de primaire sector vanuit de behoefte om in te spelen op de groeiende pluriformiteit op bedrijfs- en regioniveau.
2. Wageningen UR bevordert dat vanuit het vakgebied de competenties worden ontwikkeld om agrosystemen "op maat" te kunnen ontwerpen. Dat vraagt een brede kennisbasis, en vooral een krachtige verbinding met de sociale en gedragswetenschappen.
De creatieve rol van LTO Nederland en andere organisaties van agrarische ondernemers is daarbij onmisbaar.
3. LTO Nederland (en andere organisaties van ondernemers), Wageningen UR én de overheid (LNV) nemen gemeenschappelijk het initiatief om beleid te ontwikkelen gericht op het realiseren van bedrijfs- en sectoroverschrijdende systeemvernieuwingen.

Gaarne vernemen wij van u of en zo ja, op welke wijze, u de voorstellen voor actie wilt implementeren.

Prof.Dr.Ir. A. Rörsch,

Voorzitter NRLO.

Dr.Ir. A.P. Verkaik,

Directeur Bureau NRLO.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Dynamiek en betekenis van Productie-ecologie	2
3. De sterkte/zwakte-analyse van TNO-STB	5
4. Acties ter versterking	8
NRLO-advierapporten W&T-verkenning	10

1. Inleiding

De bevindingen in dit rapport zijn tot stand gekomen in een proces waarbij veel en uiteenlopende partijen waren betrokken via interviews en workshops. Belangrijke grondstoffen voor dit proces waren essays en studies die in opdracht van de NRLO zijn uitgevoerd. Het proces bestond uit drie stappen, waarvan de resultaten worden beschreven in de volgende 3 hoofdstukken van dit rapport.

1. Dynamiek en betekenis van productie-ecologie

De dynamiek in dit W&T-gebied en de potentiële betekenis hiervan voor de agrosector is beschreven in het essay "productie-ecologie" van Prof.Dr.Ir. R. Rabbinge (NRLO-rapport 97/37).

2. Sterkte/zwakte-analyse

De sterkten en zwakten van dit W&T-gebied zijn geanalyseerd door TNO-STB in de achtergrondstudie "Sterkte/zwakte-analyse van de productie-ecologie" (NRLO-rapport (98/31). Daarbij is gebruik gemaakt van een methode die door TNO-STB in opdracht van de NRLO is ontwikkeld (beschreven in NRLO-rapport 97/23 "Methode voor kwaliteitsbeoordeling van de agro-kennisinfrastructuur"). De methode focust op drie karakteristieken van een W&T-gebied: de middelenpositie (actoren en capaciteit), de systeemkenmerken (netwerken) en de prestaties (wetenschappelijk en maatschappelijk). Het W&T-gebied is moeilijk af te bakenen. De reden is dat in dit W&T-gebied vele delen van verschillende disciplines bij elkaar worden gebracht. De getallen in dit rapport zijn derhalve tot op zekere hoogte indicatief.

3. Acties ter versterking

In een workshop met personen uit kennisinstellingen, overheid en bedrijfsleven zijn het essay en de concept-rapportage van TNO-STB besproken. Tevens zijn een aantal voorstellen voor acties ter versterking van dit W&T-gebied geselecteerd. Tenslotte heeft een kleine NRLO-verkenningcommissie, bestaande uit Prof.Dr.Ir. R. Rabbinge (lid DB-NRLO), J. van der Veen (Productschap Tuinbouw) en Dr.Ir. H.J. van Oosten (Bureau NRLO) de acties verder ingevuld en is aangegeven wie de voorgestelde acties zou moeten ondernemen.

2. Dynamiek en betekenis van Productie-ecologie

Productie-ecologie als wetenschapsgebied heeft een betrekkelijk korte historie. Het vakgebied vond zijn oorsprong in de jaren '60 in de theoretische benadering van Prof. Dr. C.T. de Wit waarin plantenfysiologische, fysische, chemische en ecologische processen als uitgangspunt werden gekozen voor gewasgroeimodellen. Vanuit deze modellen kon men het opbrengstpotentieel van gewassen onder uiteenlopende omstandigheden en op verschillende schaalniveaus inschatten. De groep verwierf met deze aanpak een sterke positie in de wereld, vooral in studies over de ontwikkeling van de wereldvoedselvoorziening. De modellen zijn in de loop der tijd verfijnd en aangevuld met nieuwe parameters. Deze ontwikkeling is gedurende vele jaren dominant gebleven. Vanuit de gewasgroeimodellen is de aanpak uitgebreid met een productie-ecologische benadering. Geleidelijk zijn er in het landbouwkundig onderzoek, zowel in Nederland als elders, andere denkrichtingen tot ontwikkeling gekomen. Vanuit het Ministerie van LNV werd in de jaren '70 steeds meer nadruk gelegd op de noodzaak van integratie van kennis op bedrijfsniveau. Bij de verschillende proefstations werden afdelingen "bedrijfssynthese" ingericht. Het was de opzet om de bedrijfsontwikkeling meer geïntegreerd te benaderen. Een bedrijf, zo was de redenering, heeft met veel meer factoren van uiteenlopende aard (economisch, fiscaal, sociaal, maatschappelijk én technisch) te maken dan uitsluitend de factoren die teelt of productie beïnvloeden.

Begin zeventiger jaren bracht de Commissie Biologische Landbouwmethoden het interim-rapport uit over alternatieve landbouw. De Minister van LNV verzocht de NRLO daarover advies uit te brengen. De stuurgroep "Alternatieve Landbouw" van de NRLO bracht in 1977 het rapport uit, dat leidde tot het opzetten van het proefbedrijf "Ontwikkeling Bedrijfsystemen" (OBS) in de Noordoostpolder. Op dat proefbedrijf konden meerdere bedrijfsopzetten (de gangbare, een ecologische en een biologisch-dynamische opzet) vergeleken en ontwikkeld worden. Onmiskenbaar is dat een aantal sterk gemotiveerde onderzoekers hebben aan deze ontwikkeling sterk bijgedragen. Met name zijn Dr. P. Gruys (actief in de biologische en geïntegreerde bestrijding van ziekten en plagen in de fruitteelt) en P. Vereyken (onderzoeker op het OBS-bedrijf) als pioniers en drijvende krachten te noemen. Het uitbrengen van een WRR-rapport over geïntegreerde landbouw in 1984, opgesteld door een Leidse groep biologen, creëerde pas ruimte voor een bredere discussie over nieuwe benaderingen van de landbouwproductie. In de WRR-studie werd gepleit voor een integratie van economische én ecologische doelen. Onmiskenbaar heeft deze ontwikkeling, gesteund door de tijdgeest, de aandacht voor andersoortige bedrijfsopzetten sterk bevorderd. In eerste instantie binnen de proefstations, later ook binnen Wageningen

onderzoeksgroepen (AB-DLO en de LUW vakgroepen productie-ecologie en ecologische landbouw). Dat leidde mede tot de opzet van de onderzoeksschool "Productie-ecologie" in Wageningen in 1993.

Een belangrijke ontwikkeling in de tijd is het geleidelijk naar elkaar toegroeien van het fundamentele en het toegepaste onderzoek. Daardoor versterkt het meer theoretisch gefundeerde onderzoek in de onderzoeksschool en het toegepaste onderzoek in de proefstations elkaar wederzijds.

Opmerkelijk is ook dat een aantal zoekrichtingen los van elkaar tot ontwikkeling zijn gekomen. Dat is het geval met de natuurwetenschappelijke benadering (voortkomend uit het gedachtengoed van C.T. de Wit) en de ecologische benadering. Als een derde type benadering kwam de empirische aanpak van "prototypering" tot wasdom, als een in de praktijk zoeken naar optimale combinaties van economische en ecologische inzichten in bedrijfsverband. Problemen die daarbij worden beschreven worden tegenwoordig in een directe wisselwerking met het fundamentele onderzoek bestudeerd.

Thans wordt de waarde erkend van verschillende benaderingen. Ze worden beschouwd als nuttige zoekrichtingen van waaruit bijdragen kunnen worden verwacht voor het ontwerpen van verschillende bedrijfssystemen.

Juist het naast elkaar exploreren van verschillende denkrichtingen over het ontwerpen van verschillende bedrijfssystemen kan bijdragen aan een versterking van dit nog jonge vakgebied.

In het landelijk gebied was vroeger de landbouw dominant. In zeker opzicht is dat op veel plaatsen nog zo, alleen al door het grote areaal landbouwgrond dat voor productie-doeleinden wordt gebruikt. Maar tevens bepalen andere actoren van buiten de landbouw steeds meer het ruimtegebruik in het landelijk gebied. De landbouw krijgt daardoor steeds meer te maken met méér functies die in het landelijk gebied worden vervuld. De eenduidigheid van vroeger maakt plaats voor een breed palet van vaak concurrerende doelen. De ontwikkeling van bedrijfssystemen in de landbouw zal steeds meer plaatsvinden in de context van maatschappelijke prioriteiten en ideeën over de regionale versterking van het eigen karakter van landelijke gebieden.

Ook elders ter wereld heeft men leren werken aan het ontwerpen van bedrijfssystemen binnen de lokale of regionale context. Dat betekent dat naast de puur technologische en modelmatige benadering er meer aandacht zal komen voor (vaak sterk uiteenlopende) sociaal-maatschappelijke waarden ter plekke. Het ontwikkelen van productiesystemen wordt daardoor steeds complexer en is slechts ten dele modelmatig te ondersteunen. Wellicht de meest onderschatte ontwikkeling is dat agrarische ondernemers zelf actief inspelen op maatschappelijke ontwikkelingen en zelf kansen creëren door vanuit nieuwe doelen een andere bedrijfsvoering te ontwikkelen en nieuwe bedrijfssystemen te ontwerpen.

Productie-ecologie zal mét agrarische ondernemers nieuwe typen bedrijfssystemen moeten kunnen ontwerpen.

Productie-ecologie kan bijdragen aan het ontwerpen van verschillende bedrijfssystemen onder uiteenlopende omstandigheden waar ook ter wereld, mits er voldoende aandacht is voor de lokale sociaal maatschappelijke context.

Productie-ecologie heeft zich dus geleidelijk verder ontwikkeld. Het gebied kenmerkte zich aanvankelijk door een oriëntatie op natuurwetenschappelijke inzichten. Maar nu wordt nadrukkelijk ingespeeld op maatschappelijke behoeften bij het ontwerpen van agrosystemen. De meest recente beschrijving van het wetenschapsgebied "Productie-ecologie" luidt:

Productie-ecologie of agrosysteemonderzoek heeft tot doel productiesystemen te ontwerpen en te testen die tegemoet komen aan maatschappelijke behoeften op het terrein van voedsel en groene grondstoffen, economie, milieu en natuur- en landschapswaarden. Kenmerkend is dat die doelstellingen en vragen op systeemniveau worden geanalyseerd met behulp van kennis op de onderliggende procesniveaus. Die kennis wordt ook gebruikt voor het ontwerpen en ontwikkelen van maatregelen en interventies op het systeemniveau (systeeminnovatie).

In deze beschrijving staan het ontwerpen van agrosystemen centraal waarbij uiteenlopende disciplines zijn betrokken, van zowel technologische, bedrijfskundige als sociaal maatschappelijke aard. Met deze integrale aanpak speelt men in op een grotere pluriformiteit in de ontwikkeling van agrarische bedrijven.

3. De sterkte/zwakte-analyse van TNO-STB

Middelenpositie (actoren, formatie)

De belangrijkste actoren zijn opgenomen in de C.T de Wit onderzoeksschool voor productie-ecologie. Daarin werken 10 leerstoelgroepen van de LUW en meerdere groepen van 5 DLO-instituten samen. De LUW is penvoerder. Enkele leerstoelgroepen brengen een integrerende rol in: agronomie, ecologische landbouw en tuinbouwplantenteelt. Andere groepen brengen disciplinaire kennis in: bodemkunde en plantenvoeding, plantenveredeling en genetica, entomologie, fytopathologie, virologie en nematologie. Bij de DLO-instituten valt het AB-DLO op met een grote inzet vanuit verschillende afdelingen. De andere DLO-instituten zijn het IPO-DLO, SC-DLO en IBN-DLO. Beide laatste instituten brengen ondermeer kennis in op het gebied van landschapsecologie en landschapsontwikkeling.

Het aantal onderzoekers in de onderzoeksschool PE is voor 1998 geschat op circa 230 fte (inclusief AIO's en OIO's). Een deel betreft vaste en tijdelijke formatie binnen Wageningen UR, die worden gefinancierd uit de 3 reguliere geldstromen. Een ander deel van het personeelsbestand komt voort uit promotieprojecten, die op andere wijzen worden gefinancierd.

Het belangrijke toegepaste onderzoeks- en ontwikkelingswerk op de proefstations valt niet onder de regie van de onderzoeksschool. Er bestaan over dit type onderzoek overigens wel hechte banden tussen proefstations en de onderzoeksschool.

Proefstations hebben een lange ervaring om bedrijfssystemen mét ondernemers samen te ontwikkelen. Het Proefstation voor de Akkerbouw en Vollegrondsgroente te Lelystad (PAV) is op dit terrein één van de belangrijkste spelers.

In de onderzoeksschool, de DLO-instituten en de proefstations zijn geen disciplines opgenomen uit de gedrags- en sociale wetenschappen. De inbreng vanuit deze wetenschappen kan vooral relevant zijn in de ontwerp- en implementatiefase van nieuwe bedrijfssystemen. Bij de onderzoeksschool is een bewuste keuze om de wetenschappelijke coherentie in de groep te behouden. Wel wordt meer recent samenwerking aangegaan met wetenschappelijke groepen uit de gedrags- en sociale wetenschappen om beter te kunnen inspelen op de maatschappelijke wensen.

Systeemkenmerken (netwerken)

Het Nederlandse onderzoeksnetwerk bestond aanvankelijk alleen uit de Wageningse onderzoekers, die direct betrokken waren bij de onderzoeksschool. Dat heeft zich de laatste jaren verbreed met andere onderzoekers van vooral Wageningse instituten en de diverse proefstations. Er bestaan met andere Nederlandse groepen gericht op plantwetenschappen informele contacten. Met de gedrags- en sociale wetenschappen zijn recentelijk de contacten versterkt. De proefstations onderhouden intensieve contacten met ondernemers. Bij de Wageningse instellingen is dat veel minder het geval, zij het dat dit wel toeneemt onder invloed van de veranderingen in het landelijk gebied.

Internationaal

De onderzoeksschool PE en de DLO-instituten hebben sterke banden in een aantal belangrijke internationale netwerken. Het gaat om internationaal opererende non-profit instellingen en organisaties, zoals de FAO (Food and Agricultural Organisation van de VN) en de Wereldbank. Beide zijn ook belangrijke opdrachtgevers voor productie-ecologisch onderzoek in of ten behoeve van ontwikkelingslanden. Daarnaast heeft men intensieve onderzoekscontacten met de internationale onderzoeksorganisatie CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research). Een relatief nieuw netwerk wordt gevormd door het ICASA (International Consortium for Agricultural System Analysis). Daarin spelen Nederlandse onderzoekers uit de onderzoeksschool en AB-DLO een leidende rol. Ook binnen Europa begint zich een nieuw netwerk te vormen rond het prototypen van bedrijfssystemen in verschillende Europese regio's. Hierin spelen vooral de experts van het AB-DLO en het PAV een leidende rol. EU-financiering van dit onderzoek heeft het tot stand komen ervan sterk gestimuleerd.

Performance

Het vakgebied "productie-ecologie" is uniek in de wereld. Op het deelterrein van de plant- en gewasgroeimodellen is het onderzoek al vele jaren wereldbepaald.

De wetenschappelijk beoordeling van individuele vakgroepen, die deel uitmaken van de onderzoeksschool is over het algemeen zeer goed. Tot nu toe ontbreekt een beoordeling van de onderzoeksschool als geheel. De onderzoeksschool kent interne procedures die de kwaliteit van de wetenschappelijke output moeten waarborgen.

De integrale benadering van agroproductiesystemen vraagt evenwel een ander toetsingskader dan de beoordelingsmethoden die worden gebruikt voor monodisciplinair onderzoek. Dat speelt ook bij DLO-instituten en proefstations. Daar is gebleken dat het mét ondernemers ontwikkelen van nieuwe bedrijfssystemen een langdurig proces is waarin gedragsverandering een belangrijke component is.

Over de bijdrage van het vakgebied aan de ontwikkeling van agroproductiesystemen in de Nederlandse context lopen de meningen sterk uiteen. Het vakgebied, en met name de onderzoeksschool, ontleent zijn faam aan de oriëntatie op het optimaliseren van de productie en de productie-efficiency in agroproductiesystemen, het voortdurend ontwikkelen van nieuwe inzichten in groeistimulerende en groeibeperkende factoren en het toetsen daarvan in bedrijfsverband. Daarin worden ook steeds meer ecologische principes opgenomen. Vanuit de onderzoeksschool is getracht de verdieping en de verbreding onder te brengen in één *unifying concept*. Deze benadering wordt door groepen, die andere productiewijzen voorstaan, meestal afgewezen. Dit heeft al tot vele conflictvolle discussies geleid.

Het landelijk gebied en daarmee de landbouw in Nederland ondergaat onmiskenbaar een transformatieproces. Er is een ontwikkeling gaande naar een situatie waarin de landbouw méér functies vervult dan alleen de (zo efficiënt mogelijke) productie van voedselproducten. De landbouw zal veel meer dan voorheen een bijdrage leveren aan de pluriformiteit in het landelijk gebied en agrarische bedrijven zullen ook daarom een veel breder palet aan verschijningsvormen laten zien. Naast op productie gerichte (monofunctionele) landbouwbedrijven zullen er steeds meer multifunctionele landbouwbedrijven ontstaan en zal er meer vraag komen naar vormen van landbouw vanuit andere conceptuele invalshoeken.

Het exploreren van conceptueel verschillende zoekrichtingen kan binnen het vakgebied evenwichtiger plaatsvinden. Het vakgebied kan dan, zeker binnen de Nederlandse condities, over een breder front aan gezag en invloed winnen. Een goede relatie met de veranderende thuismarkt is voor het vakgebied van levensbelang.

Het vakgebied speelt bij de gedachtenvorming over het transformatieproces van het landelijk gebied, en met name dat van de landbouw, slechts een bescheiden rol. Het ontbreekt ook aan een visie vanuit de overheid op de gewenste of noodzakelijke transformatieprocessen. Het tot ontwikkeling brengen van bedrijfs- en sectoroverstijgende vernieuwingsprocessen in de landbouw en het landelijk gebied vraagt om nieuwe beleidsinitiatieven.

4. Acties ter versterking

1. Intensiveer de relatie met de veranderende thuismarkt

Het landelijk gebied en daarmee de landbouw (de “markt Nederland”) verandert drastisch. Er ontstaat een pluriformere landbouw, die naast de gerichtheid op voedselproductie méér functies zal vervullen in de ruimtelijke ontwikkeling van een gebied en vanuit een ketenperspectief zal inspelen op wensen van consumenten.

Boer en tuinder spelen op zeer verschillende wijzen in op nieuwe maatschappelijke vragen. Wensen en behoeften van deze belangrijke spelers op de thuismarkt (voor “productie-ecologie”) veranderen daardoor sterk. Andere denkrichtingen beïnvloeden vernieuwingsprocessen op bedrijfs- en regioniveau.

Wageningen UR bevordert dat het vakgebied de oriëntatie op veranderingen in de thuismarkt versterkt, relaties met nieuwe actoren uitbouwt, en inspeelt op verschillende denk- en zoekrichtingen.

LTO-Nederland verbreedt de innovatie- en onderzoeksagenda van de primaire sector vanuit de behoefte om in te spelen op de groeiende pluriformiteit op bedrijfs- en regioniveau.

2. Ontwikkel het vakgebied als “ontwerper van agrosystemen op maat”

De verscheidenheid aan bedrijfssystemen groeit sterk door maatschappelijke ontwikkelingen en consumentenwensen. Er ontstaan agrosystemen, die voldoen aan specifieke lokale of regionale factoren, waar ook ter wereld. Het inspelen daarop is complex en uitdagend. Het vraagt om het exploreren van verschillende zoekrichtingen op verschillende schaalniveaus, van technologische en ecologische concepten, tegen de achtergrond van het sociaal-economisch kader van het bedrijf, de streek of het land. Naast het inbrengen van de natuurwetenschappelijke expertise is een grotere bijdrage vanuit de gedrags- en sociaal-economische wetenschappen én ondernemers gewenst.

Wageningen UR ontwikkelt het vakgebied verder door naast de ontwikkeling en integratie van natuurwetenschappelijke kennis ook het vermogen op te bouwen om (met anderen) bedrijfssystemen op maat te kunnen ontwerpen. Samenwerking of allianties met ondernemers is in dat ontwerpproces essentieel en dient te worden versterkt. De creatieve rol van **LTO Nederland**, en andere organisaties van agrarische ondernemers, is daarbij onmisbaar.

3. Ontwikkel beleid om innovatie(s) op systeemniveau te bevorderen

Vernieuwingen op systeemniveau (bedrijfs- en sectoroverschrijdend) zijn complex en moeilijk realiseerbaar. Dat wordt veroorzaakt doordat er meerdere publieke en private partijen met uiteenlopende belangen bij gebiedsgerichte vernieuwingsprocessen zijn betrokken. Vanuit productie-ecologie of agrosysteemkunde, met een duidelijke bedrijfs- en gebiedsoriëntatie kan een belangrijke bijdrage worden geleverd aan grootschalige vernieuwingen in het landelijk gebied.

LTO Nederland (en andere organisaties van ondernemers), **Wageningen UR** én **de overheid (LNV)** nemen gemeenschappelijk het initiatief om beleid te ontwikkelen gericht op het realiseren van bedrijfs- en sectoroverschrijdende systeemvernieuwingen.

NRLO-adviesrapporten W&T- verkenning

nummer	titel
99/1	Wetenschap en technologie Kansen voor agrosector, groene ruimte en vissector
99/2	Sensor- en microstroomtechnologie Speerpunten voor actie
99/3	Bewaar- en verpakkingstechnologie Speerpunten voor actie
99/4	Veterinaire epidemiologie Speerpunten voor actie
99/5	Moleculaire en reproductiebiologie bij dieren Speerpunten voor actie
99/6	Moleculaire plantenbiologie Speerpunten voor actie
99/7	Nanotechnologie Speerpunten voor actie
99/8	Productie-ecologie Speerpunten voor actie
99/9	Intelligente dataverwerking en procesbesturing Speerpunten voor actie
99/10	Aquacultuur Speerpunten voor actie
99/11	Beleidswetenschappen en ICT in de groene ruimte Speerpunten voor actie