

Kan de Nederlandse landbouw 17 miljoen Nederlanders voeden?

Een voorstudie



LEI

WAGENINGENUR

Kan de Nederlandse landbouw 17 miljoen Nederlanders voeden?

Een voorstudie

Ben Kamphuis
Myrna van Leeuwen
Ida Terluin
Petra Berkhout

LEI-nota 13-020
Februari 2013
Projectcode 2271000208
LEI Wageningen UR, Den Haag

Het LEI kent de volgende onderzoeksvelden:



Sector & Ondernemerschap



Regionale Economie & Ruimtegebruik



Markt & Ketens



Internationaal Beleid



Natuurlijke Hulpbronnen



Consument & Gedrag

Kan de Nederlandse landbouw 17 miljoen Nederlanders voeden? Een voorstudie

Kamphuis, B., M. van Leeuwen, I. Terluin en P. Berkhout

LEI-nota 13-020

48 p., fig., tab.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken.

Deze publicatie is beschikbaar op www.wageningenUR.nl/lei

© LEI, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2013
Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

Het LEI is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

Inhoud

	Woord vooraf	6
	Samenvatting	7
1	Inleiding	9
	1.1 Achtergrond en doel van het onderzoek	9
	1.2 Onderzoeksvragen	10
	1.3 Opzet van rapport	11
2	Validiteit van de Bakkerstudie in de huidige situatie	12
	2.1 Samenvatting van het rapport-Bakker	12
	2.1.1 Achtergrond, doel en opzet van het onderzoek	12
	2.1.2 Beschrijving van de vier scenario's	13
	2.1.3 Resultaten	13
	2.1.4 Belangrijkste conclusies	16
	2.2 Vergelijking van landbouwstructuur tussen 1976 en 2011	16
	2.2.1 De Nederlandse agrarische sector in internationaal verband	16
	2.2.2 Zelfvoorzieningsgraden van agrarische producten	17
	2.2.3 Grondgebruik en productie per hectare	19
	2.2.4 Veestapel en productiviteit	19
	2.2.5 Beschikbaarheid van energie in relatie tot de landbouw	20
	2.2.6 Beschikbaarheid van kunstmest	21
	2.2.7 Bevolkingsgroei en verandering in consumptiepatroon	22
	2.2.8 Conclusies en een rekenvoorbeeld van voedselvoorziening zonder importen	23
	2.3 Bruikbaarheid van model-Bakker voor actualisatie van autarkiestudie	24
3	Casestudies voedselzekerheid en -beleid	26
	3.1 Inleiding	26
	3.2 De kwetsbaarheid van de voedselvoorziening van Europa	26
	3.3 De voedselvoorziening van Nederland in crisissituaties	30
	3.4 Voedselzekerheidsanalyses en beleid in Noorwegen	32
	3.5 Voorzorgsmaatregelen in Duitsland	34
	3.6 Voedselstrategie Zwitserland	35
	3.7 De landbouw en voedselvoorziening in Cuba na 1990	36
	3.8 Voedselzekerheidsstrategie van China	38
	3.9 Mogelijke lessen uit deze studies voor beleid in Nederland	40
4	Conclusies en aanbevelingen	41
	4.1 Belangrijkste conclusies	41
	4.1.1 Validiteit van de studie van Bakker voor de huidige situatie	41
	4.1.2 Resultaten literatuuronderzoek	41
	4.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	42
	4.3 Mogelijke uitgangspunten voor een actualisatie	43
	Literatuur en websites	46

Woord vooraf

Sinds de sterke stijging van de voedselprijzen in 2007 staat de wereldvoedselvoorziening weer hoog op de politieke en economische agenda. Hoewel er in Nederland voldoende voedsel beschikbaar is, is het niet ondenkbaar dat ook hier de voedselvoorziening in gevaar kan komen als zich calamiteiten voordoen, zoals extreme weersomstandigheden, dierziektes of handelsconflicten waardoor de importen van voedsel en voedselgrondstoffen worden belemmerd. Deze risico's wil het ministerie van Economische Zaken meeneemen bij de lopende actualisatie van het Beleidsdraaiboek Crisisbeheersing Nationale Voedselvoorziening.

Om meer inzicht te krijgen in de kwetsbaarheid van de Nederlandse voedselvoorziening heeft het ministerie het LEI gevraagd onderzoek te doen naar de vraag of de Nederlandse landbouw in staat is de Nederlandse bevolking van voldoende voedsel te voorzien in een situatie dat er geen import meer mogelijk is. Deze vraag is eerder onderzocht door het LEI, namelijk in 1985 door Theo Bakker. Daarom is een voorstudie uitgevoerd om na te gaan of de omstandigheden in de afgelopen 35 jaar zodanig zijn veranderd dat er voldoende reden is om dit onderzoek te actualiseren en indien dit het geval is, of de toen gebruikte methoden nog bruikbaar zijn voor een actualisatie.

Dit rapport geeft de resultaten weer van deze voorstudie. Bij de opzet en uitvoering van de voorstudie werden de onderzoekers van het LEI bijgestaan door een commissie onder leiding van de heer Wim Ruitkamp van het ministerie van Economische Zaken. De begeleidingscommissie bestond verder uit Alex Bruijn, Erwin Maathuis, en Freija van Duijne van het ministerie van Economische Zaken, Boudewijn Breedveld van het Voedingscentrum en Marije Breedveld van het ministerie van Veiligheid & Justitie.

De onderzoekers willen hierbij de begeleidingscommissie danken voor hun kritische en opbouwende bijdrage aan de totstandkoming van dit rapport.

Ir. L.C. van Staalduinen
Algemeen Directeur LEI Wageningen UR

Samenvatting

Achtergrond: Kan de (huidige) Nederlandse landbouw 17 miljoen Nederlanders voeden in geval van buitengewone voedselcrisisomstandigheden, zoals een autarkie?

Het ministerie van EZ wil het beleidsdossier en het Beleidsdraaiboek Crisisbeheersing Nationale Voedselvoorziening actualiseren. Daarvoor is het nodig om inzicht te hebben in de wijze waarop Nederland zijn eigen bevolking zou kunnen voeden tijdens een ernstige en langdurige, mondiale (voedsel)crisis. Uitgangspunt hierbij is dat Nederland geheel op zichzelf is aangewezen en dat er geen handel en/of uitwisseling is met andere landen en/of buitenlandse organisaties en bedrijven op het gebied van voedselvoorziening. Het ministerie van EZ heeft het LEI gevraagd een daarop gericht onderzoek uit te voeren. Het doel van dit onderzoek is antwoord te geven op de vraag in hoeverre het Nederlandse agroproductiesysteem en met name de primaire agroproductie in staat is de gehele Nederlandse bevolking te voeden in tijden van een ernstige en langdurige (mondiale) crisis, waarbij Nederland geheel is aangewezen op zichzelf. De crisis is verondersteld van een zodanige aard en omvang te zijn dat bovennationale samenwerking, zoals met derde landen, de EU, de NAVO en de VN, niet meer functioneert als het gaat om de voedselvoorziening. Dit moet gezien worden als een worstcasescenario voor de voedselvoorziening van de Nederlandse bevolking.

Deze voorstudie gaat na of op basis van bestaand onderzoek voldoende antwoord kan worden gegeven op bovengestelde vraag en zo niet, op welke wijze het tweede deel van het onderzoek het beste kan worden uitgevoerd.

Aanbeveling 1: Het is wenselijk om een (nieuw) onderzoek uit te voeren naar de voedselvoorziening in Nederland onder autarkische omstandigheden

In het vooronderzoek is veel aandacht besteed aan een in 1985 gepubliceerd LEI-rapport van Theo Bakker, *Eten van eigen bodem; Een modelstudie*. Daarbij ging het met name om de vraag of de 35 jaar oude uitgangspunten en resultaten van de studie van Bakker nog valide zijn voor de Nederlandse situatie, anno 2011. Het onderzoek van Bakker was gericht op de voedselvoorziening van 15 mln. mensen, terwijl het nu gaat om 17 mln. mensen. Het totale areaal landbouwgrond in Nederland is in de periode 1976-2011 met ongeveer 10% afgenomen. Daartegenover staat een sterke toename van de productie per hectare en dier. Deze productieverhoging is echter mede gebaseerd op geïmporteerde veevoergrondstoffen en energie. De analyse van mogelijke knelpunten in de voedselvoorziening geven geen eenduidig antwoord op de vraag of de huidige landbouw 17 mln. Nederlanders kan voeden onder autarkische omstandigheden. Het lijkt wel mogelijk, maar er zijn wel ingrijpende veranderingen nodig in het agrarisch productiesysteem. Ook zullen er grote aanpassingen nodig zijn in het dieet van de bevolking.

Tegen deze achtergrond concludeert de begeleidingscommissie dat een actualisatie van het onderzoek van Bakker wenselijk is.

Aanbeveling 2: In een vervolgonderzoek moet aandacht worden besteed aan het transitieproces en mogelijke overheidsinterventies.

Er is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de ontwikkelingen en het beleid in Nederland en andere landen om inzicht te krijgen in mogelijke interventies die de Nederlandse overheid zou kunnen plegen in een ernstige voedselcrisis situatie. Hieruit komt naar voren dat verschillende landen maatregelen hebben genomen ter voorbereiding van een tekort aan voedsel (preparedness). Daarbij gaat het vooral om het aanhouden van strategische voedselvoorraden. Verder hebben verschillende landen beleid ontwikkeld over de te nemen maatregelen als er een gebrek aan voedsel ontstaat (response). Uit deze analyse komt naar voren dat vaak wordt verwacht, dat de periode van voedseltekorten geen jaren zal duren, maar hoogstens

enkele maanden en dat mogelijke tekorten in voedsel gedurende de eerste maanden kunnen worden opgevangen door distributie van voedsel en essentiële productiemiddelen uit strategische voorraden van de overheid.

De ervaringen van Nederland tijdens de Eerste en Tweede Wereldoorlog geven inzicht in de mogelijkheden en beperkingen van de overheid om de voedselvoorziening in extreme omstandigheden te regelen. De ontwikkelingen op Cuba, na de plotselinge stopzetting van de samenwerking met de Sovjet-Unie, leren dat aanpassing van de productiestructuur naar kleinere bedrijven met meer menselijke arbeid in plaats van machines en omschakeling naar biologische landbouw en stadslandbouw mogelijkheden bieden om voedseltekorten tegen te gaan.

Volgens de begeleidingscommissie is het aan te bevelen om verder onderzoek te doen naar de nodige aanpassingen in de agrosector en mogelijk interventies van de overheid in het geval dat Nederland in een autarkische situatie belandt.

Aanbeveling 3: Gezien het eenmalige karakter van het onderzoek, wordt aanbevolen om voor het onderzoek geen ingewikkeld rekenmodel te ontwikkelen.

In de voorstudie is ook aandacht besteed aan de vraag of het door Bakker gebruikte rekenmodel nog bruikbaar is voor de situatie anno 2011. Uit het onderzoek blijkt dat het model dat Bakker heeft gebruikt niet meer operationeel is en dat het huidige LEI-model voor analyses van de Nederlandse landbouw (Dutch Regional Agricultural Model: DRAM) niet zonder meer geschikt is voor een actualisatie van het autarkieonderzoek. Het huidige model wijkt op een aantal punten fundamenteel af van het eerdere model en zou ingrijpend moeten worden aangepast om het weer vergelijkbaar te maken met het model-Bakker. Verder zijn de omstandigheden sinds 1976, het uitgangsjaar van de berekeningen van Bakker, behoorlijk gewijzigd, zodat er ook aanpassingen in het model-Bakker nodig zouden zijn geweest. Dit geldt onder andere voor de te hanteren technische relaties in het model en de keuze van sectoren en producten.

Omdat het om een eenmalige autarkiestudie gaat, beveelt de begeleidingscommissie aan om voor een actualisatie van de autarkiestudie gebruik te maken van een minder gecompliceerd model dan dat van Bakker en in plaats van een volledige aanpassing van DRAM te kiezen voor een minder ingrijpende aanpassing of een ander, eenvoudiger rekenmodel te gebruiken of te ontwikkelen.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en doel van het onderzoek

Sinds de sterke stijging van de voedselprijzen in 2007 staat de wereldvoedselvoorziening weer hoog op de politieke en economische agenda. Wereldwijd bestaan er sinds jaar en dag al grote regionale tekorten aan voedsel, maar deze zullen naar verwachting in de toekomst verder toenemen. De vraag naar voedsel zal immers in de komende decennia sterk stijgen door de verwachte groei van de wereldbevolking tot 9 mld. mensen in 2050 (VN, 2007), de sterk toenemende vraag naar dierlijke producten, vooral in Azië, en het gebruik van biomassa in brandstoffen (Berkhout en Van Bruchem, 2011). Volgens sommigen kan aan deze groeiende vraag naar voedsel en groene grondstoffen tegemoet worden gekomen door ingrijpende veranderingen in het agrarisch productiesysteem. Technologisch gezien is het mogelijk (Rabbinge, 2011), maar het is de vraag of deze mogelijkheden benut kunnen worden onder invloed van beperkingen die te maken hebben met sociaaleconomische, culturele en politieke factoren. Afgezien daarvan kunnen zich ook calamiteiten voordoen, zoals zware vulkaanuitbarstingen, langdurige droogtes, uitgebreide overstromingen en/of grootschalige epidemieën in de veestapel waardoor niet aan deze vraag kan worden tegemoetgekomen. Ook kunnen politieke conflicten leiden tot geheel of gedeeltelijke beperking van de handel, waardoor de voedselvoorziening in de betreffende landen in gevaar kan komen. Tegen deze achtergrond heeft de Nederlandse overheid onderzoek laten verrichten naar De kwetsbaarheid van het Europese landbouw- en voedselsysteem voor calamiteiten en geopolitiek. Het Platform Landbouw, Innovatie en Samenleving heeft daarover in maart 2011 rapport en advies aan de Staatssecretaris van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie uitgebracht (Van der Weijden, 2011).

Verder is het ministerie van Economische Zaken (EZ) bezig met het actualiseren van het Beleidsdraaiboek Crisisbeheersing Nationale Voedselvoorziening. Daarvoor is inzicht nodig in de vraag of en hoe Nederland zijn eigen bevolking kan voeden tijdens een ernstige en langdurige, mondiale (voedsel)crisis. Een dergelijk onderzoek is in de beginjaren tachtig uitgevoerd door het LEI en is gebaseerd op cijfers uit 1976 (Bakker, 1985). Destijds werd geconcludeerd dat de Nederlandse landbouw in staat was om 14,7 mln. inwoners in een autarkische situatie te voeden. In de periode hierna is de productie van de Nederlandse agrarische sector sterk gestegen, maar deze productieverhoging is voor een belangrijk deel gebaseerd op meer invoer van energie en grondstoffen. Een eventueel wegvallen van deze importen zal diep in de Nederlandse landbouw en daarmee in de Nederlandse voedselvoorziening ingrijpen. Het is niet duidelijk in hoeverre het Nederlandse agro-productiesysteem en met name de primaire agro-productie ook nu nog in staat is om de hele Nederlandse bevolking te voorzien van een verantwoord voedselpakket zonder deze importen. Het wegvallen van importen is denkbaar in tijden van een ernstige en langdurige (mondiale) crisis, waarbij Nederland geheel is aangewezen op zichzelf. De crisis krijgt dan een zodanige aard en omvang dat de bovennationale samenwerking, zoals met derde landen, de EU, de NAVO en de VN, niet meer functioneert ten aanzien van de voedselvoorziening. Een dergelijke autarkische situatie moet worden gezien als een worstcasescenario voor de nationale voedselvoorziening van de Nederlandse bevolking.

In het kader van de actualisatie van het Beleidsdraaiboek Crisisbeheersing Nationale Voedselvoorziening wordt daarom de vraag gesteld of Nederland in een autarkische situatie in staat is om de eigen bevolking te voeden. Het ministerie van EZ heeft het LEI gevraagd een op deze vraag gericht onderzoek uit te voeren.

Het onderzoek wordt gefaseerd uitgevoerd:

1. In de eerste fase wordt een voorstudie uitgevoerd die antwoord moet geven op de vraag of de conclusie van het LEI-onderzoek van Bakker uit 1985 ook nu nog geldt, of dat een update van de studie van Bakker gewenst en mogelijk is. Dit met het oog op het feit dat de studie van Bakker is gebaseerd op gegevens uit 1976 en de resultaten dus betrekking hebben op de situatie van 35 jaar geleden. Dit maakt het nodig de uitgangspunten van deze studie tegen het licht te houden en resultaten te vertalen

naar de huidige situatie. Daarnaast wordt in deze onderzoeksfase gekeken naar soortgelijke studies in andere landen. De voorstudie wordt afgerond in 2011.

2. Als de conclusies van het eerste deel van het onderzoek daarvoor aanleiding geven, wordt de scenario-studie van Bakker geactualiseerd. Daarbij gaat het om de vraag of de Nederlandse landbouw in een autarkische situatie in staat is om 17 mln. inwoners te voeden. Om deze vraag te beantwoorden kunnen verschillende scenario's ten aanzien van de vraag naar en het aanbod van voedsel worden doorgerekend. Een ander, voor het beleid minstens zo belangrijke, vraag is hoe de overgang naar de nieuwe situatie verloopt of het beste zou kunnen verlopen. Welke aanpassingen zijn dan nodig en welke regulerende rol kan de overheid dan spelen? Welke interventies zijn nodig om de nodige aanpassingen te bevorderen?

In paragraaf 1.2 worden de onderzoeksvragen voor de eerste onderzoeksfase verder uitgewerkt. De vraagstelling voor de tweede fase zal nader worden ingevuld op basis van de resultaten van deze voorstudie en in overleg met de begeleidingscommissie. Gezien de dubbele vraagstelling, namelijk *of* een autarkische voedselvoorziening mogelijk is en *hoe* die kan worden gerealiseerd, kan het vervolgonderzoek zowel kwalitatief als kwantitatief van aard zijn, of een combinatie van beide.

1.2 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag van het onderzoek is:

Kan de (huidige) Nederlandse landbouw 17 miljoen Nederlanders voeden in geval van buitengewone voedselcrisisomstandigheden zoals een autarkie?

Het eerste deel van het onderzoek tracht op deze vraag antwoord te geven door middel van een analyse van de studie van Bakker en een literatuurstudie. Daarbij gaat het om de beantwoording van de volgende drie vragen:

1. *Zijn de 35 jaar oude uitgangspunten en resultaten van de studie van Bakker nog valide voor de Nederlandse situatie, anno 2011?*

Deze vraag wordt beantwoord via de volgende subvragen:

- a. In welk opzicht is de huidige landbouw (duidelijk) verschillend van de situatie die Bakker als uitgangspunt heeft genomen (1976)?
- b. Passen de door Bakker opgestelde scenario's, met name de gebruikte consumptiepatronen, bij de huidige situatie?
- c. Is het door Bakker gebruikte rekenmodel nog steeds bruikbaar voor de Nederlandse situatie anno 2011?

2. *Geeft literatuuronderzoek over autarkie in andere landen aanwijzingen over hoe Nederland in geval van autarkie interventies kan plegen?*

Deze vraag wordt beantwoord via de volgende subvragen:

- d. Wat zijn de belangrijkste conclusies uit studies over andere landen in autarkische situaties?
- e. In welk opzicht wijken deze studies af van de Bakkerstudie?
- f. Welke overgangs- en aanpassingsproblemen en mogelijke interventies door de overheid worden er beschreven?

3. *Welke conclusies kunnen op basis van de antwoorden op bovenstaande onderzoeksvragen worden getrokken ten aanzien van de hoofdvraag van het onderzoek?*

Deze voorstudie beoogt niet om al een exact antwoord te geven op de hoofdvraag. Dat is het doel van het eventueel uit te voeren tweede deel van het onderzoek. Wel is het de bedoeling dat er argumenten worden aangedragen voor het al dan niet uitvoeren van dit onderzoek en de wijze waarop dat zou moeten gebeuren. Deze afweging zal voor een belangrijk deel afhangen van de vergelijkende analyse tussen de situatie in de landbouw in 1976 en de huidige sector. De situatie kan in 35 jaar zodanig zijn veranderd, dat een actualisatie van de Bakkerstudie wenselijk is.

De vragen voor het tweede deel van het onderzoek zijn vooralsnog als volgt geformuleerd:

- a. Kan de (huidige) Nederlandse landbouw 17 miljoen Nederlanders voeden in geval van extreme voedselcrisisomstandigheden, zoals een autarkie?
- b. Hoe zou de overgang van de huidige situatie naar autarkie kunnen verlopen en welke interventies zou de overheid kunnen plegen?

1.3 Opzet van rapport

De hiervoor geformuleerde onderzoeksvragen komen achtereenvolgens in dit rapport aan de orde.

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de studie van Bakker. Naast de samenvatting van het rapport wordt in dit hoofdstuk een analyse gegeven van de belangrijkste verschillen tussen de huidige situatie in de landbouw en de situatie anno 1976, die Bakker als uitgangspunt heeft genomen voor zijn studie. Daarna worden de belangrijkste kenmerken van het model beschreven evenals van de opvolger van dat model en wordt aangegeven in hoeverre dat model bruikbaar is voor een analyse van de Nederlandse landbouw in een autarkische situatie anno 2012.

In hoofdstuk 3 komt een aantal studies aan de orde die gericht zijn op voedselzekerheidsstrategieën van een aantal andere landen. Daarin komt onder andere het rapport *De kwetsbaarheid van het Europese landbouw- en voedselsysteem voor calamiteiten en geopolitiek* (Van der Weijden, 2011) aan de orde. Uit deze en andere studies worden lessen getrokken ten aanzien van zowel mogelijke beleidsmaatregelen in Nederland als de opzet en uitvoering van een eventuele actualisatie van het autarkieonderzoek.

In hoofdstuk 4 worden de conclusies uit voorgaande analyses samengevat en worden aanbevelingen geformuleerd voor een mogelijke vervolgstudie.

2 Validiteit van de Bakkerstudie in de huidige situatie

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de eerste deelvraag van de voorstudie:

Zijn de 35 jaar oude uitgangspunten en resultaten van de studie van Bakker nog valide voor de Nederlandse situatie, anno 2011?

Deze vraag wordt beantwoord via de volgende subvragen:

- a. In welk opzicht is de huidige landbouw (duidelijk) verschillend van de situatie die Bakker als uitgangspunt heeft genomen (1976)?
- b. Passen de door Bakker opgestelde scenarios, met name de gebruikte consumptiepatronen, bij de huidige situatie?
- c. Is het door Bakker gebruikte rekenmodel nog steeds bruikbaar voor de Nederlandse situatie anno 2011? Daarbij gaat het om de volledigheid van het model-Bakker in relatie tot de beschrijving van agrarische sectoren, de gebruikte technische relaties tussen verschillende variabelen en de doelstelling van de methodiek.

Voorafgaande aan de beantwoording van deze vragen wordt in de volgende paragraaf een samenvatting van het rapport van Bakker gegeven.

2.1 Samenvatting van het rapport-Bakker

2.1.1 Achtergrond, doel en opzet van het onderzoek

In 1985 publiceerde het LEI een rapport onder de titel *Eten van eigen bodem; Een modelstudie*. Dit rapport bestaat uit twee delen, *Horizonten van zelfvoorziening* en *Achtergronden van het autarkie-model*. De opdrachtgever van dit onderzoek, dat werd uitgevoerd door Theo Bakker, was de Coördinator Civiele Verdediging van het ministerie van Landbouw en Visserij.

De doelstelling van de studie was het verschaffen van inzicht in de gevolgen van een meerjarige verstoring van de externe aanvoer van voedsel en voedselgrondstoffen voor de voedselvoorziening van Nederland. Uitgangspunt vormde de situatie in 1976.

In de studie werd autarkie gedefinieerd als 'een langdurige verstoring van de buitenlandse aanvoer van voedsel en voedselgrondstoffen, zoals granen en veevoergrondstoffen, evenals van productiemiddelen als aardolie en kunstmest'. Deze situatie zou kunnen worden veroorzaakt door calamiteiten, die de invoer van granen en andere landbouwproducten evenals van aardolie, kunstmest en andere productiemiddelen onmogelijk maken. Het belangrijkste knelpunt vormde schaarste aan energie voor trekkracht en kunstmest.

In de studie worden vier scenario's voor consumptie en productie doorgerekend met behulp van een lineair programmeringsmodel dat speciaal voor deze studie is ontwikkeld. Het is een technisch model, met als centrale factoren: de beschikbare grond, fossiele energie, arbeid en de omvang en samenstelling van de bevolking. Er worden 4 consumptiegebieden (noord, zuid, oost, west) en 12 landbouwproductiegebieden onderscheiden. Het model bevat rekenmodules voor:

- kunstmestproductie;
- plantenteelt (14 gewassen in 12 landbouwgebieden);
- veehouderij (melkvee, mestrundervee, varkens, slachtpluimvee en legpluimvee);
- processing (graanverwerking, verwerking van suikerbieten, verwerking van oliezaden, zuivelbereiding);
- consumptie (in 4 consumptiegebieden; tarwebrood, roggebrood, haveremout, gort, witsuiker, margarine, volle consumptiemelk, volle melkpoeder, magere consumptiemelk, magere melkpoeder, volvette

- kaas, magere kaas, boter, rundvlees, varkensvlees, pluimveevlees, eieren, consumptieaardappelen, groene erwten en bruine bonen);
- vervoer (transportstromen tussen plantenteelt, veehouderij, processing en consumptie).

Een belangrijk deel van de basisgegevens die in deze rekenmodules zijn gehanteerd kwamen uit technische praktijkgerichte handboeken, zoals Handboek voor de Veehouderij en veevoedertabellen.

2.1.2 Beschrijving van de vier scenario's

1. *Zelfverzorging op de ondergrens*

Het eerste scenario is een verkenning van de ondergrens van de nationale zelfverzorging. Die grens ligt daar waar, gegeven de beperkte omvang en de kwaliteit van het cultuurgrondareaal, een minimaal maar nog wel gezond pakket aan basisvoedingsmiddelen wordt voortgebracht bij een zo zuinig mogelijk gebruik van de schaars beschikbare energie. Wat minimaal maar nog wel gezond is werd in overleg met voedingsdeskundigen afgeleid uit de zogenaamde US Dietary Goals.

2. *Zelfverzorging op de bovengrens*

Het tweede scenario is een verkenning van de bovengrens van zelfverzorging met als vraagstelling: hoeveel voedsel kan er maximaal op de beschikbare grond worden geproduceerd ten behoeve van een gezond en zo breed mogelijk voedingsmiddelenpakket en hoeveel extra energie is daarvoor nodig?

3. *Zelfverzorging op een verantwoord niveau*

Het derde scenario gaat uit van een verantwoord menu opgesteld door voedingsdeskundigen. In dit scenario wordt net als in scenario 1 gestreefd naar een minimaal energiebeslag.

4. *Zelfverzorging op een vertrouwd niveau*

In het vierde scenario wordt gezocht naar de mogelijkheden voor de productie van een voedingsmiddelenpakket dat anno 1976 normaal was bij een zo efficiënt mogelijk gebruik van energie.

2.1.3 Resultaten

Hieronder volgt een korte beschrijving van de modeluitkomsten die zijn weergegeven in tabel 2.1.

Resultaten ten aanzien van de productie

- *Scenario 1*

Er is genoeg grond voorhanden om te overleven, ruimschoots, want bijna de helft van het areaal - de landbouwkundig mindere gronden - kan braak blijven. Een extensief teeltplan met voornamelijk granen, oliezaden (voor de vereiste voorziening met meervoudig onverzadigde vetzuren) en klavers (als groenbemesters, ter besparing op de energetisch dure aanmaak van stikstofkunstmest).

Er is nauwelijks veehouderij; alleen enige varkenshouderij die draait op de afvalproducten van de graan- en oliezaden verwerkende industrieën

- *Scenario 2*

Het areaal uit het eerste scenario dat niet werd gebruikt voor de teelt van granen en oliezaden, wordt in scenario 2 gebruikt voor consumptieaardappelen, suikerbieten en zeer zwaar bemest grasland.

Er is niet alleen plaats voor meer varkens, maar ook voor 1 mln. koeien.

- *Scenario 3*

In dit scenario blijft nog 24% van het totale areaal onbenut. Meer dan de helft van het benutte areaal wordt gebruikt voor de teelt van voedergrassen, nodig voor de gewenste productie van melk, vlees en eieren, die trouwens nog geen kwart van de nodige calorieën leveren. In het bouwplan hebben granen de overhand, naast hakvruchten en een relatief groot areaal gras én klavers.

De veehouderij omvat ongeveer 0,9 mln. koeien en 5,6 mln. leghennen en produceert 0,5 mln. varkens per jaar.

- *Scenario 4*
In dit scenario wordt alle beschikbare cultuurgrond gebruikt. Groen- en ruwvoedergewassen maken bijna de helft uit van het totale areaal. Verder wordt ook het grootste deel van de granen en peulvruchten gebruikt voor de veehouderij. Daarnaast worden er suikerbieten en aardappelen geteeld.
De veehouderij bestaat uit ruim 1 mln. melkkoeien, 0,6 mln. mestrunderen, 4,8 mln. afgeleverde mestvarkens, 80 mln. afgeleverde slachtkuikens en 9 mln. aanwezige leghennen.

Resultaten ten aanzien van consumptie

- *Scenario 1*
Een zeer eenzijdig, maar voedingstechnisch wel gezond dieet, zoals Bakker het omschrijft een graandieet als in veel ontwikkelingslanden, aangevuld met een klein randje vet en een ragdun vliesje varkensvlees en goed voor in totaal 2.350 kcal netto per persoon per dag.
- *Scenario 2*
Het dieet is niet alleen volumineuzer, maar ook veel rijker geschakeerd dan in scenario 1. Uitgaande van 2.350 kcal per hoofd per dag zou er genoeg voedsel beschikbaar zijn voor ongeveer 30 mln. mensen, ofwel 2,2 keer zoveel als nodig is voor de toenmalige bevolking van Nederland.
- *Scenario 3*
Het dieet is luxer, gevarieerder dan in het eerste scenario, met een groter aandeel dierlijke producten.
- *Scenario 4*
Het dieet is ongeveer gelijk aan wat men gewoon was in 1976, eigenlijk een ongezond, te vet dieet van 2.500 calorieën.

Resultaten ten aanzien van de energiebehoefte

- *Scenario 1*
De energiebehoefte is slechts 1 mld. aardgasequivalenten (1 a.e. = 31,8 MJ). De input-outputverhouding tussen inzet van fossiele energie en voortbrenging van consumabele energie is 64/100 voor de gehele voedselketen en 26/100 in de primaire fase (landbouw en kunstmestproductie). In werkelijkheid was deze verhouding voor de primaire productie in 1976 125/100, wat wil zeggen dat voor de productie van een eenheid voedingscalorieën een kwart meer calorieën fossiele energie nodig was.
- *Scenario 2*
De totale energiebehoefte is (minstens) 5,5 mld. aardgasequivalenten. Voor de totale voedselketen is de energetische input-outputverhouding tussen ingezette fossiele- en gewonnen consumabele energie dan fors negatief geworden (162/100), maar nog wel positief voor de primaire fase (52/100).
- *Scenario 3*
Het totale energieverbruik is (minstens) 1,7 mld. aardgasequivalenten. Dat is 76% méér dan het eveneens op maximale energiebesparing gerichte eerste scenario. Het rapport geeft niet de energie-input-outputverhouding.
- *Scenario 4*
Het totale energieverbruik is 2,3 mld. aardgas-equivalenten: dat is ruim het dubbele van het eerste scenario.

Tabel 2.1 Overzicht van modeluitkomsten per scenario

Scenario	Omschrijving uitgangspunten	Modeluitkomsten consumptie	Modeluitkomsten productie	Modeluitkomsten energie
Scenario 1 Zelfverzorging op de ondergrens	Een minimaal maar gezond pakket aan voedingsmiddelen voor 14 mln. mensen Niet meer cultuurgrond in gebruik dan nodig is Minimaal energiegebruik	Totaal 2.350 kcal netto per persoon per dag 80% brood (producten) 10% mout-/gortproducten 8% vetten Plus een beetje groenten, fruit en vis (buiten model)	Slechts 52% van de cultuurgrond in gebruik Extensief teeltplan met 87% granen De rest koolzaad, gras en klavers 0,17 mln. afgeleverde varkens, op basis van restproducten	Totaal energiegebruik is 0,99 mld. aardgas-equivalenten Ratio input fossiele energie/output consumabele energie: 61/100 voor de gehele voedselketen en 26/100 voor de primaire fase
Scenario 2 Zelfverzorging op de bovengrens	Een gezond en zo breed mogelijk pakket aan voedingsmiddelen Alle cultuurgrond in gebruik Energie niet beperkend	Uitgaande van 2.350 kcal per hoofd per dag, genoeg voedsel voor 30 mln. mensen 39% brood(producten) 29% aardappelen 8% mout/gort 6% suiker(producten) 13% melk(producten) 4% spijsvetten 2% rund-/varkensvlees	Alle grond in gebruik 43% granen 17% aardappelen 4% suikerbieten 5% oliezaden 38% ruwvoergewassen 0,42 mln. varkens 1.04 mln. koeien 0,66 mln. kalveren	Totaal energiegebruik is 5,5 mld. aardgas-equivalenten Ratio input fossiele energie/output consumabele energie: 162/100 voor de gehele voedselketen en 52/100 voor de primaire fase
Scenario 3 Zelfverzorging op een verantwoord niveau	Verantwoord dieet op basis van de schijf van vijf opgesteld door deskundigen Niet meer cultuurgrond in gebruik dan nodig is Minimaal energiegebruik	Totaal 2.350 kcal netto per persoon per dag 43% brood(producten) 15% aardappelen 4% suiker(producten) 1% peulvruchten 20% melk(producten) 13% spijsvetten 3% rund/varkensvlees 1% eieren	Ongeveer driekwart van de cultuurgrond in gebruik 25% granen 5% aardappelen 1% suikerbieten 1% peulvruchten 8% oliezaden 36% ruwvoergewassen 0,52 mln. varkens 0.86 mln. koeien 0,54 kalveren 5,6 mln. leghennen	Totaal energiegebruik is 1,7 mld. aardgas-equivalenten
Scenario 4 Zelfverzorging op een vertrouwd niveau	Een voor 1976 normaal pakket voedingsmiddelen Niet meer cultuurgrond in gebruik dan nodig Zo efficiënt mogelijk gebruik van energie	Totaal ongeveer 2.500 kcal netto per persoon per dag 20% brood(producten) 6% aardappelen 22% suiker(producten) 7% melk(producten) 24% spijsvetten 18% vlees 2% eieren	Alle cultuurgrond in gebruik 28% granen 2% aardappelen 6% suikerbieten 10% peulvruchten 7% oliezaden 48% ruwvoergewassen 4,78 mln. varkens 1.03 mln. koeien 0,55 meststieren 80 mln. slachtkuikens 9 mln. leghennen	Totaal energiegebruik is 2,3 mld. aardgas-equivalenten

2.1.4 Belangrijkste conclusies

Uit het onderzoek blijkt dat het mogelijk is om onder autarkische omstandigheden voldoende voedsel voor de Nederlandse bevolking te produceren. Dit vraagt wel grote aanpassingen, maar zelfs in een dergelijke extreme situatie kan een voedselpakket worden gerealiseerd dat gezonder is dan het normale dieet van 1976. De belangrijkste veranderingen aan productiezijde zijn:

- Sterke verschuiving naar akkerbouw en binnen akkerbouw naar granen en oliehoudende gewassen;
- Terugdringing veehouderij, in het uiterste geval alleen (melk)veehouderij in pure graslandgebieden en varkenshouderij op basis van restproducten;
- Resterende varkens- en pluimveehouderij door koppeling aan akkerbouw gedecentraliseerd in plaats van geconcentreerd in enkele gebieden;
- Energiegebruik kan sterk worden teruggedrongen, vooral door een overstap naar natuurlijke groenbemestingsgewassen, klavers, enzovoort.

Dergelijke grote aanpassingen zullen niet eenvoudig te realiseren zijn. De daarmee samenhangende overgangsproblematiek wordt in de studie summier besproken. Daarbij gaat het om maatregelen om de gigantische hoeveelheden vlees, melk en eieren die ineens op de binnenlandse markt komen op te vangen, de landbouwproductie te verschuiven naar granen en oliezaden, de voorziening met werktuigen, brandstoffen en kunstmeststoffen te regelen en het beschikbare voedsel te distribueren over de bevolking.

2.2 Vergelijking van landbouwstructuur tussen 1976 en 2011

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag of en in welke mate de huidige landbouw verschillend is van de situatie die Bakker als uitgangspunt heeft genomen voor zijn studie, dat wil zeggen: het jaar 1976. Het gaat dan om veranderingen in de afgelopen 35 jaar ten aanzien van de bijdrage van de landbouw aan de economie, de zelfvoorzieningsgraad voor de belangrijkste producten, het agrarisch grondgebruik, de samenstelling en grootte van de veestapel en de energievoorziening. In de laatste subparagraaf wordt een voorlopige conclusie getrokken ten aanzien van de vraag of de Nederlandse landbouw 17 mln. Nederlanders kan voeden. Ook wordt aan de hand van een eenvoudig rekenvoorbeeld de samenhang tussen voornoemde factoren en de consumptie in autarkische situatie geïllustreerd.

2.2.1 De Nederlandse agrarische sector in internationaal verband

Nederland behoort tot de belangrijkste handelsnaties in de wereld. Het is na de VS de grootste exporteur van agrarische producten in de wereld en de op vier landen na grootste importeur. Qua exportoverschot (export minus import) van agrarische producten staat Nederland op de tweede plaats, na Brazilië (handelscijfers 2009). Deze paragraaf laat zien hoe de import- en exportafhankelijkheid van de agrarische sector in de laatste drie decennia is veranderd.

De primaire agrarische sector, die is opgebouwd uit de sectoren landbouw, tuinbouw en visserij, is nauw verweven met andere delen van de volkshuishouding, met name voor de toelevering van goederen en diensten en voor de verwerking en afzet van de producten tot aan de consument in binnen- en buitenland. Het hele scala aan directe en indirecte activiteiten kan als een samenhangende keten worden beschouwd, met andere woorden als een agrocomplex (Post et al., 1987). De betekenis van het agrocomplex voor economie kan met behulp van agrarische input-outputtabellen (CBS Nationale Rekeningen) worden nagegaan. Deze zijn beschikbaar vanaf 1985. De meest recente gegevens zijn van 2009.

Tabel 2.2 geeft inzicht in het belang en opbouw van het Nederlandse agrocomplex in termen van inkomen, werkgelegenheid en energieverbruik in 1985 en 2009 (Van Leeuwen, 2011). De tabel laat zien dat de bijdrage van het agrocomplex aan de nationale economie in de periode 1985-2009 is gedaald van 12,9% tot 9,0% in de toegevoegde waarde en van 13,2% tot 8,4% in de werkgelegenheid. Uit deze gegevens blijkt verder dat het aandeel van het agrocomplex dat is gebaseerd op Nederlandse grondstof-

fen ongeveer is gehalveerd, terwijl het aandeel dat is gebaseerd op de verwerking van geïmporteerde agrarische grondstoffen is toegenomen. In 1985 was 27% van de toegevoegde waarde van het agrocomplex gebaseerd op geïmporteerde grondstoffen, terwijl dat in 2009 was opgelopen tot 46%. De landbouw in Nederland is in de afgelopen jaren dus veel afhankelijker geworden van de aanvoer van grondstoffen uit het buitenland.

Tabel 2.2 Toegevoegde waarde, werkgelegenheid en energieverbruik van agrocomplex, 1985 en 2009				
	Toegevoegde waarde (mln. euro)		Werkgelegenheid (1.000 aje)	
	1985	2009	1985	2009
Agrocomplex gebaseerd op				
- Nederlandse agrarische grondstoffen (a)	16.524	24.854	468	388
<i>Aandeel in nationale economie</i>	<i>9,4%</i>	<i>4,8%</i>	<i>9,4%</i>	<i>4,8%</i>
<i>Aandeel in agrocomplex</i>	<i>73%</i>	<i>54%</i>	<i>73%</i>	<i>62%</i>
- Geïmporteerde agrarische grondstoffen (b)	6.218	21.421	174	241
<i>Aandeel in nationale economie</i>	<i>3,5%</i>	<i>4,2%</i>	<i>3,8%</i>	<i>3,6%</i>
<i>Aandeel in agrocomplex</i>	<i>27%</i>	<i>46%</i>	<i>27%</i>	<i>38%</i>
Agrocomplex, totaal grondstoffen (a+b)	22.743	46.275	642	629
<i>Aandeel in nationale economie</i>	<i>12,9%</i>	<i>9,0%</i>	<i>13,2%</i>	<i>8,4%</i>

Bron: LEI, agrarische input-outputtabel.

De Nederlandse agrosector is echter niet alleen sterk afhankelijk van de import van grondstoffen, maar ook van de export. Tabel 2.3 laat zien dat in 2009 gemiddeld twee derde van de agrarische productiewaarde in het buitenland wordt afgezet. Een belangrijke deel van het inkomen en de werkgelegenheid in de agrarische sector is dus gebaseerd op de export van agrarische producten. Dat was ook al het geval in 1985. De exportafhankelijkheid was toen iets lager dan in 2009.

Tabel 2.3 Exportafhankelijkheid (%) van totale agrocomplex, 1985 en 2009		
Aandeel export in	1985	2009
Totale productiewaarde	62%	65%
Toegevoegde waarde	62%	64%
Werkgelegenheid	61%	66%

Bron: LEI, agrarische input-outputtabel.

2.2.2 Zelfvoorzieningsgraden van agrarische producten

De vorige paragraaf liet zien dat het Nederlandse agrocomplex in belangrijke mate steunt op de invoer van grondstoffen uit het buitenland. In deze paragraaf wordt ingegaan op de zelfvoorzieningsgraad van Nederland ten aanzien van een aantal belangrijke landbouwproducten. Een zelfvoorzieningsgraad geeft de verhouding aan tussen de hoeveelheid product dat in Nederland wordt geproduceerd en de hoeveelheid die er wordt geconsumeerd. Als de zelfvoorzieningsgraad kleiner is dan 100% moet er worden geïmporteerd en als de zelfvoorzieningsgraad groter is dan 100%, dan wordt er geëxporteerd. Nederland is voor de meeste agrarische producten zelfvoorzienend (zie tabel 2.4). Alleen voor granen, oliezaden, melkpoeder en appels is de Nederlandse productie onvoldoende om aan de eigen binnenlandse vraag te kunnen voldoen.

Tabel 2.4 Zelfvoorzieningsgraden (%) van een aantal belangrijke agrarische producten in Nederland, 1976 en 2010					
Producten	1976	2010	Producten	1976	2010
Graan	63	23	Rundvlees	124	119
Oliezaden	40	1	Varkensvlees	191	186
Aardappelen	142	185	Pluimveevlees	352	204
Suiker	148	217	Eieren	188	223
Groenten	-	241	Boter	577	241
Appels	73	69	Kaas	239	189
Tomaten	290	290	Melkpoeder	56	38

Bron: LEI, Agmemod database.

Zelfvoorzieningsgraden geven echter niet altijd een goede indicatie voor de mate waarin de Nederlandse landbouw in staat is om de Nederlandse bevolking te voorzien van voldoende voedsel. Zo zijn de hoge voorzieningsgraden van de meeste dierlijke producten gebaseerd op de import van grote hoeveelheden veevoer.

Tabel 2.5 geeft informatie over het totale gebruik in Nederland van granen, sojameel en oliezaden in 1976 en 2009. Het totale gebruik van deze producten is toegenomen met 14% van 7,5 tot 18,2 mln. ton. Daarvan wordt ongeveer 60% gebruikt als veevoer. Het grootste deel van het veevoer moet worden ingevoerd, want de binnenlandse productie dekt nog geen 20% van de vraag. De sterk gegroeide vraag naar veevoer werd vooral gedekt met import van graan uit andere EU-landen, de VS en Canada en soja uit Brazilië en Argentinië. Zo werd, bijvoorbeeld, in de jaren 2008 en 2009 gemiddeld bijna 1,7 mln. ton sojaproducten gebruikt in veevoer. Zonder de invoer van veevoergrondstoffen zouden de zelfvoorzieningsgraden voor de meeste dierlijke producten ruim onder de 100% liggen.

Tabel 2.5 Voorzieningsbalansen van Nederland voor granen, soja en oliezaden, 1976 en 2010			
Producten	1976 1.000 ton	2010 1.000 ton	Verandering 1976-2010
<i>Broodgranen (tarwe, rogge, gerst)</i>			
- binnenlandse productie	1.085	1.804	+ 66%
- totaal binnenlands verbruik	2.232	8.258	+ 270%
- waarvan veevoer	900	5.335	+ 493%
<i>Voergranen</i>			
- binnenlandse productie	7	159	+ 2.169%
- binnenlands verbruik	2.390	3.319	+ 39%
- waarvan veevoer	2.034	2.991	+ 47%
<i>Sojameel</i>			
- binnenlandse productie	0	0	-
- binnenlands verbruik	1.355	2.511	+ 85%
- waarvan veevoer	1.355	2.511	+ 85%
<i>Oliezaden</i>			
- binnenlandse productie	37	12	- 69%
- binnenlands verbruik	1.587	4.089	+ 158%
- waarvan veevoer	40	105	+ 163%
Totaal binnenlands verbruik	7.564	18.177	+ 140%
- waarvan veevoer	4.329	10.942	+ 153%
- aandeel veevoer in %	57%	60%	+5%

Bron: LEI, Agmemod database.

2.2.3 Grondgebruik en productie per hectare

In de periode 1976 tot 2010 is de totale oppervlakte cultuurgrond in Nederland met ruim 200.000 ha of wel ongeveer 10% verminderd (zie tabel 2.6). Vooral het areaal grasland is sterk gedaald, 290.000 ha of 23%. Deze afname wordt deels gecompenseerd door de toename van het areaal groenvoedergewassen, vooral snijmais. De afname van het areaal grasland en voedergewassen heeft onder andere te maken met het in 1984 ingevoerde melkquotum en met de gestegen melkproductie per koe. In de beschouwde periode zijn de melkkoeien 73% meer melk gaan geven, van gemiddeld ruim 4.600 kg in 1976 tot 8.100 kg in 2010, onder andere op basis van meer krachtvoer, waarvoor de meeste grondstoffen werden ingevoerd.

Ook de daling van het areaal suikerbieten heeft te maken met enerzijds de EU-quoteringsregeling en anderzijds de grote toename van de productie per hectare (66%). Daarentegen is het areaal aardappelen in de beschouwde periode toegenomen evenals de opbrengsten per hectare. Een en ander betekent dat de daling van het areaal cultuurgrond meer dan gecompenseerd is door een toename van de productie per hectare. Deze hoge productie kan echter zeer waarschijnlijk niet worden gehandhaafd in een autarkische situatie, omdat een deel van de hoge productie is gebaseerd op de toepassing van relatief grote hoeveelheden kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen. Ook zullen er dan verschuivingen nodig zijn tussen de verschillende gewassen om aan de dieeteisen tegemoet te kunnen komen. In paragraaf 1.1.8 wordt hierop teruggekomen.

Tabel 2.6 Ontwikkeling van areaal cultuurgrond, 1976 en 2010			
	1976	2010	Verandering 1976-2010
Areaal cultuurgrond	1.000 ha	1.000 ha	1.000 ha
Totaal areaal	2.082	1.877	-10%
- grasland	1.286	995	-23%
- granen	243	219	-10%
- aardappelen	151	158	+5%
- suikerbieten	137	71	-48%
- groenvoedergewassen (vooral snijmais)	81	238	+194%
- groenten open grond	64	56	-14%
- fruitteelt open grond	32	19	-39%
- groenten en fruit onder glas	5	5	+7%
- bloemen onder glas	3	5	+38%
Opbrengsten per ha	ton/ha	ton/ha	
- Granen	5	8	68%
- Aardappelen	34	44	29%
- Suikerbieten	45	75	66%

Bron: Land- en tuinbouwcijfers (CBS/LEI).

2.2.4 Veestapel en productiviteit

In de periode 1976 tot 2010 is het aantal melkkoeien en mestrunderen met ongeveer 30% gekrompen, terwijl het aantal vleeskalveren, varkens en pluimvee en schapen enorm is toegenomen. De afname van de melkkoeien heeft, zoals hiervoor is beschreven, te maken met de EU-melkquotering. De groei van de intensieve veehouderij is mogelijk geworden door de invoer van veevoergrondstoffen zoals voergranen en soja. Daarbij kan worden opgemerkt dat de totale varkensstapel, inclusief zeugen en biggen, in 1976 ongeveer 7 mln. bedroeg, groeide tot 15 mln. in 1997 en daarna, onder invloed van de mestwetgeving, daalde tot rond de 12 mln. in 2011.

In de beschouwde periode is ook de productiviteit sterk toegenomen, zoals blijkt uit de toename van de melkproductie per koe en de eierenproductie per leghen. Ook de vleesproductie per dier is veel groter geworden, zodat met minder dieren meer vlees kon worden geproduceerd. Naast effecten van de fokkerij heeft een beter voederregime daarbij een rol gespeeld.

Het sluiten van de grenzen zal een direct effect hebben op de veehouderij. Enerzijds komt er dan geen voer meer binnen om de veestapel te voeren en anderzijds kunnen de veeteeltproducten niet meer worden afgezet in het buitenland. Een dergelijk scenario zal drastische maatregelen nodig maken. Op korte termijn zullen deze gericht moeten zijn op het opslaan van de producten en op langere termijn op de distributie en het op peil houden van een voldoende grote veestapel om aan de vraag van de consumenten tegemoet te komen. Zoals uit de berekeningen van Bakker blijkt, zullen er dan waarschijnlijk flinke aanpassingen nodig zijn. Er was anno 1976 niet genoeg grond aanwezig om aan alle wensen tegemoet te komen en in paragraaf 2.2.8 zal aan de hand van een rekenvoorbeeld worden geïllustreerd dat dit probleem zich anno 2012 ook zal voordoen.

Tabel 2.7 Ontwikkeling van veestapel en productie per dier, 1976 en 2010			
	1976	2010	Verandering 1976-2010
<i>Veestapel</i>	<i>1.000 stuks</i>	<i>1.000 stuks</i>	
- Melkkoeien	2.218	1.479	-33%
- Mestrunderen	290	207	-29%
- Vleeskalveren	471	928	+97%
- Vleesvarkens	3.972	5.904	+49%
- Legpluimvee	28.803	47.904	+66%
- Vleespluimvee	39.250	44.748	+14%
- Schapen	760	1.213	60%
- Geiten	12	353	2842%
<i>Productie per dier</i>	<i>kg/dier</i>	<i>kg/dier</i>	
- Melkproductie per koe	4.654	8.075	+73%
- Eierenproductie per legpluimvee	10	13	+32%

Bron: Land- en tuinbouwcijfers (CBS/LEI).

2.2.5 Beschikbaarheid van energie in relatie tot de landbouw

Tabel 2.8 geeft de ontwikkeling van het Nederlandse energieverbruik tussen 1976 en 2010. Daaruit blijkt dat de bijdrage van de landbouw aan het totale energiegebruik in Nederland zeer beperkt is.

Terwijl het totale energiegebruik in deze periode met twee derde is toegenomen is dit in de akkerbouw en de veehouderij afgenomen. Alleen de opengrondstuintbouw laat een sterke toename zien, maar dat gaat om een beperkte hoeveelheid terwijl het energie gebruik in de glastuintbouw ongeveer gelijk is gebleven. Uit deze cijfers komt duidelijk naar voren dat er nu in de (primaire) land- en tuinbouw veel efficiënter en dus zuiniger met energie wordt omgegaan dan voorheen. De glastuintbouw is verreweg de grootste gebruiker binnen de agrarische sector, maar er worden voor de komende jaren zodanig verdere besparingen verwacht, dat de sector zelfs een producent van energie zou kunnen worden.

De niet-agrarische sectoren (inclusief de voedingsmiddelenindustrie) en de huishoudens gebruiken veel meer energie dan de landbouwsector en zullen dan ook veel meer getroffen worden door het afsnijden van de aanvoer van energiedragers.

Tabel 2.8	Ontwikkeling van energieverbruik (Petajoules), 1976 en 2010		
	1976	2010	Verandering 1976-2010
Totaal energiegebruik Nederland (PJ)	4.931	8.215	+67%
- akkerbouw	6	2	-73%
- veehouderij	25	16	-37%
- opengrondstuintbouw	2	4	+134%
- glastuintbouw	113	118	+4%
- overige sectoren	1.797	2.660	+48%
- export	2.987	5.415	+81%
- huishoudens	603	696	+15%

Bron: CBS, Statline.

In tabel 2.9 wordt een beeld geschetst van de ontwikkelingen in de Nederlandse export en import van energie. Terwijl Nederland in 1976 nog een netto-exporteur was van energie, is het nu een netto-importeur. Dat is het gevolg van een grotere netto-invoer van ruwe aardolie en steenkool en een lagere netto-uitvoer van aardolieproducten en aardgas. Nederland is dus beduidend afhankelijker geworden van de invoer van energie. De nettoaardgasexport is trouwens meer dan voldoende om de energiebehoefte van de primaire landbouw te dekken. De totale energiewinning in Nederland ligt rond de 3.000 PJ en zou dus de ruim een derde van de energiebehoefte van Nederland kunnen dekken.

Tabel 2.9	Ontwikkeling van het netto-exportsaldo van energie (Petajoules), 1976 en 2010		
Saldo export minus import a)	1976	2010	Verandering 1976-2010
Totaal saldo Nederland (PJ)	+73	-1294	-1873%
- ruwe aardolie	-2371	-2547	+7%
- aardolieproducten	+992	+635	-36%
- steenkool (producten)	-110	-385	+250%
- aardgas	+1560	+1013	-35%

a) + betekent exportoverschot; - betekent importoverschot.
Bron: CBS, Statline.

2.2.6 Beschikbaarheid van kunstmest

Deze paragraaf laat de samenhang zien van het kunstmestgebruik in de land- en tuinbouw in relatie tot de land- en tuinbouwproductie. Tabel 2.10 geeft de ontwikkeling van het Nederlandse kunstmestgebruik tussen 1976 en 2010 en tabel 2.11 de verandering van het netto-exportsaldo van kunstmeststoffen.

Tabel 2.10	Ontwikkeling van kunstmestgebruik (1.000 ton), 1976 en 2010		
	1976	2010	Verandering 1976-2010
Gebruik meststoffen (1.000 ton)			
nitraat (stikstof)	452	226	-50%
fosfaat	81	10	-88%
kalium	101	18	-82%

Bron: Land- en tuinbouwcijfers (LEI/CBS).

Tabel 2.11 Ontwikkeling van netto-exportsaldo van kunstmeststoffen a), 1976 en 2010			
Exportsaldo kunstmeststoffen b)	1976	2010	Verandering 1976-2010
Nitraat	1890	1802	-5%
Fosfaat	-94	-25	-73%

a) Cijfers voor Kali niet beschikbaar; b) + betekent exportoverschot; - betekent importoverschot.
Bron: Land- en tuinbouwcijfers (LEI/CBS).

Het kunstmestgebruik bestaat hoofdzakelijk uit nitraat, kalium en fosfaat. Aardgas is de belangrijkste grondstof voor stikstofkunstmest: stikstofelementen uit de lucht worden gebonden met waterstofelementen uit aardgas. Dat kost behoorlijk wat energie. Nederland is een grote producent en exporteur van stikstofkunstmest, maar de andere kunstmeststoffen moeten worden geïmporteerd. De kali, die de Nederlandse landbouw gebruikt wordt gedolven in de kalimijnen van Frankrijk en Duitsland. Fosfaat wordt gewonnen uit fosfaaterts dat Nederland vooral importeert uit Marokko, Tunesië en Israël.

In de periode 1920-1980 was een duidelijk positief verband zichtbaar tussen de kilogramopbrengsten van gewassen en het gebruik van stikstof. Wel was er sprake van afnemende meeropbrengsten, de toename van de opbrengststijging werd minder werd bij een verdere toename van de bemesting (Bakker, 1985). De relatie tussen fosfaat- en kaligiften en gewasopbrengst per hectare was minder duidelijk. Het gebruik van deze meststoffen laat een daling zien in de periode 1950-1980, vooral als gevolg van de verzadiging van de bodem met deze mineralen door toegenomen beschikbaarheid van dierlijke mest. Tussen 1976 tot 2010 daalde niet alleen het gebruik van fosfaat en kalium verder (met ruim 80%), maar halveerde ook het gebruik van stikstof. Desondanks namen de fysieke opbrengsten per hectare van granen, suikerbieten en aardappelen aanzienlijk toe. De opbrengststijgingen zijn vooral gerealiseerd door het gebruik van beter uitgangsmateriaal, betere waterbeheersing, betere ziektebestrijding en een efficiëntere landbewerking.

In geval van een eventuele autarkie zal ook de import van kunstmeststoffen stil vallen. De beschikbaarheid van kunstmest hoeft in de eerste jaren van zonnautarkie echter geen problemen op te leveren. Fosfaat en kali zit nog voor een aantal jaren voldoende in de bodem. Stikstof produceert Nederland zelf, hoewel dat natuurlijk wel energie kost. Omdat er in een autarkische situatie geen stikstof meer geëxporteerd wordt, kan het beslag op energie van de kunstmestindustrie dan wel aanzienlijk beperkt worden.

2.2.7 Bevolkingsgroei en verandering in consumptiepatroon

Het aantal inwoners van Nederland is in van 1976 tot 2010 met ruim 20% gestegen, van 13,7 tot 16,7 mln. personen. Omdat men ook meer is gaan eten (uitgedrukt in calorieën per persoon) is de totale binnenlandse consumptie met meer dan een kwart toegenomen (zie tabel 2.12). Bij deze berekening is uitgegaan van het gangbare consumptiepatroon in beide jaren. Op grond van veranderde inzichten ten aanzien van gezond eten, zou men echter juist minder en anders moeten zijn gaan eten. In 1976 lag de gangbare consumptie in calorieën per persoon 6% hoger dan een gezond dieet volgens de schijf van vijf. In 2010 was dat verschil toegenomen tot 15%.

Tabel 2.12 Ontwikkeling van Nederlandse bevolking en binnenlandse verbruik aan voedingswaarden, 1976 en 2010			
	1976	2010	Verandering 1976-2010
Bevolkingsaantal (miljoen personen)	13,7	16,7	22%
Gangbaar consumptiepatroon (kcal p.p./p.d.)	2.501	2.594	4%
Totaal binnenlandse consumptie (Tcal)	12.414	15.693	26%
Gezond dieet: schijf van vijf (kcal p.p./p.d.)	2.350	2.250	-4%
Vershil tussen gangbaar en gezond consumptiepatroon	+6%	+15%	150%
Bron: CBS Statline; Voedingscentrum.			

Tegenover de groei van de voor de Nederlandse bevolking nodige hoeveelheid voedingswaarden staat wel een flinke groei van de landbouwproductie, maar daarvoor worden wel veel grondstoffen ingevoerd, met name veevoer, zoals in de vorige paragrafen is beschreven. De vraag is nu wat er gebeurt, wanneer de grenzen sluiten en Nederland geen voedsel en grondstoffen meer kan invoeren.

2.2.8 Conclusies en een rekenvoorbeeld van voedselvoorziening zonder importen

Volgens de studie van Bakker zou Nederland 35 jaar geleden in een autarkische situatie voldoende voedsel kunnen produceren om 15 mln. mensen te voeden. De hoofdvraag van dit vooronderzoek is of dat nu ook nog mogelijk is voor een bevolking van 17 mln. mensen.

Om aan het huidige gangbare dieet tegemoet te komen, moet 25% meer worden geproduceerd dan 35 jaar geleden. Uit het voorgaande blijkt, dat dit waarschijnlijk wel mogelijk is, omdat de landbouwproductie sterk is gestegen. Het totale areaal landbouwgrond is wel met ongeveer 10% afgenomen, maar de productie per hectare en dier is sterk toegenomen. De vraag is echter of deze hoge productiviteit in autarkische omstandigheden te handhaven is. Er zullen zeer waarschijnlijk ingrijpende veranderingen in het agrarisch productiesysteem en in het dieet van de Nederlandse bevolking nodig zijn om iedereen voldoende te eten te geven, omdat de productiemogelijkheden in Nederland beperkt zijn. Alles zal anders worden!

Een eenvoudig voorbeeld ter verduidelijking. Volgens tabel 2.4 bedraagt de zelfvoorzieningsgraad van granen 23% in 2010. De vraag is nu of de Nederlandse landbouw in een situatie zonder importen voldoende granen kan produceren om aan de binnenlandse vraag te voldoen. Om de zelfvoorzieningsgraad op 100% te brengen, zou de graanproductie ruim vier keer zo groot moeten worden. Bij eenzelfde productie per hectare is dan ook vier keer zoveel Nederlands graanareaal nodig. In plaats van de huidige 229.000 zou in z'n situatie ruim 900.000 graan moeten worden geteeld. In de wetenschap dat het totale Nederlandse akkerbouwareaal slechts een kleine 1 mln. ha bedraagt, betekent dit dat er een verschuiving zal plaats hebben tussen granen en andere gewassen. De mate van verschuiving zal onder andere afhangen van de veranderingen in het voedingspatroon, dat wil zeggen: meer of minder brood, vlees, melk, enzovoort.

Het overgrote deel van de in Nederland geteelde granen wordt echter niet voor menselijke consumptie gebruikt, maar als veevoer. Daarom nu een tweede exercitie, waarbij wordt verondersteld dat de aanpassing van de graanproductie gedreven wordt door de minimale behoefte van de Nederlandse bevolking aan voedingswaarden uit granen volgens de schijf van vijf. Voor 17 mln. Nederlandse inwoners ligt die basisbehoefte op ruim 1,1 mln. ton. Bij een productie van 8 ton graan per hectare (gerealiseerd in 2010) is dan 140.000 graan nodig. Dat zou minder zijn dan het aantal hectares dat momenteel voor graanteelt wordt ingezet. Onder eventuele autarkische omstandigheden komen echter minder productiemiddelen zoals zaad- en pootgoed, energie en kunstmest beschikbaar dan onder normale omstandigheden. Een deel hiervan wordt nu geïmporteerd, maar dat valt bij autarkie dus weg. Naar verwachting zal de graanproductie per hectare daardoor dalen. Voor deze exercitie is (indicatief) aangenomen dat de opbrengsten per hectare met een derde dalen, tot 5 ton, dat wil zeggen: ongeveer gelijk aan de productie van 35 jaar geleden. Onder deze veronderstelling zou het huidige graanareaal waarschijnlijk voldoende zijn om 17 mln. mensen

te voeden, maar er zou dan geen binnenlands graan over zijn om als veevoer te worden gebruikt in de veehouderij. Dat zou betekenen dat de veestapel flink moet worden ingekrompen, omdat er ook geen granen en ander veevoer kunnen worden ingevoerd. Zelfs wanneer het resterende areaal akkerbouwgewassen zou worden ingezet voor de teelt van voedergranen en andere voedergewassen, dan nog zou de veevoerbehoefte van de huidige veestapel niet kunnen worden gedekt. Bovendien zou een dergelijke keuze ten koste gaan van gewassen die noodzakelijk zijn om de bevolking van een evenwichtig voedingsmiddelenpakket te voorzien, met name voor plantaardige vetten.

Er zullen dus keuzes gemaakt moeten worden over de allocatie van de beschikbare cultuurgrond over de verschillende gewassen om voldoende voedingsproducten te produceren voor het gewenste dieet.

Deze eenvoudige berekening laat zien dat directe relaties bestaan tussen de hoeveelheid zetmeelproducten voor de voeding van mensen en dieren in Nederland, en de gevolgen daarvan op het dieet van Nederlanders onder autarkie. Dergelijke relaties zijn meegenomen in het model dat Bakker gebruikte voor zijn analyse.

2.3 Bruikbaarheid van model-Bakker voor actualisatie van autarkiestudie

Het model-Bakker is eind jaren zeventig/begin jaren tachtig ontwikkeld met als doel om te onderzoeken of de Nederlandse landbouw destijds de voedselzekerheid van haar bevolking kon garanderen onder autarkische omstandigheden. Dit model - dat voornamelijk technische relaties bevatte - is in de jaren negentig door het LEI ingrijpend aangepast om te worden gebruikt voor analyses ten behoeve van het landbouw- en milieubeleid. Daardoor werd het model meer economisch van aard, met relaties ten aanzien van opbrengsten en kosten van landbouwproducten, en werden ook functies ingebouwd om de relaties die te maken hebben met mestproductie en meststromen te kunnen analyseren. De moderne versie van het model-Bakker heet tegenwoordig het Dutch Regionalized Agricultural Model (DRAM) en is ontwikkeld door Helming (2005).

Omdat het oorspronkelijke model van Bakker niet meer beschikbaar is, doet zich nu de vraag voor of DRAM een geschikt instrument is om te onderzoeken of de Nederlandse landbouw - anno 2011 - de voedselzekerheid van haar bevolking kan garanderen onder autarkische omstandigheden. Om die vraag te kunnen beantwoorden zijn de belangrijkste kenmerken van het model-Bakker en DRAM met elkaar vergeleken en is nagegaan welke aanpassingen nodig zijn om met het huidige DRAM-model dezelfde soort analyses uit te kunnen voeren als met het model-Bakker.

De kenmerken die in beschouwing zijn genomen zijn onder andere:

- type model;
- doelstelling van model;
- beschrijving van Nederlandse landbouwsector (producten, prijzen, beleid);
- gebruik van land, energie, kunstmest, veevoer.

Hieronder worden de belangrijkste conclusies van deze analyse samengevat. Een gedetailleerd overzicht van de verschillen is separaat bij het LEI te verkrijgen.

Conclusies

Er zijn grote verschillen tussen het model Bakker en het DRAM-model.

- Het model Bakker is ontwikkeld voor een technische analyse van de effecten van een importblokkade op de voedselvoorziening in Nederland, terwijl DRAM ontwikkeld is voor economische beleidsanalyses van het (EU-)landbouw- en milieubeleid.
- De doelfuncties zijn daardoor ook verschillend: in het model-Bakker gaat het om het maximaliseren van de output aan voedingswaarden en het minimaliseren van het energiegebruik onder gegeven randvoorwaarden, terwijl DRAM zoekt naar maximalisatie van de bruto economische opbrengsten van de agrarische regionale productie onder zekere randvoorwaarden.

- Het model-Bakker bestaat daarom enkel uit technische relaties en houdt geen rekening met economische relaties in de agrarische sector, terwijl in DRAM de economische relaties centraal staan.
- De input van de landbouwactiviteiten in de modellen is daarmee ook anders; in het model-Bakker gaat het om fysieke eenheden en in DRAM om kosten.

Om het DRAM-model (weer) geschikt te maken voor een autarkiestudie, zoals Bakker heeft gedaan, moet er nogal wat werk worden verricht om het model aan te passen en ontbrekende data aan te vullen. Ten aanzien van de data gaat het om:

- productie per hectare en dier;
- vruchtwisselingseisen;
- bemestingseisen plantenteelt;
- voederwaarde van de verschillende gewassen (energie, eiwit, droge stof, enzovoort);
- voederbehoefte van dieren uitgesplitst naar diertype en productieniveau;
- energieverbruik kunstmestproductie (in aardgasequivalenten);
- energieverbruik plantenteelt (in aardgasequivalenten);
- energieverbruik veehouderijactiviteiten (in aardgasequivalenten);
- energiegebruik transport tussen productie, verwerking en consumptiegebieden;
- energieverbruik verwerking van landbouwproducten;
- fysiek rendement van verwerking (van tarwe naar meel of bieten naar suiker);
- conversie landbouwproducten naar voedingsmiddelen;
- voedingswaarden van voedingsmiddelen.

Verder moet de structuur van het DRAM-model worden aangepast. Daarbij gaat het om het herformuleren van de doelfuncties en het (eventueel) opnemen van nieuwe land- en tuinbouwactiviteiten, zoals groenten, fruit, schapen en geiten. Uiteraard kan bij deze aanpassingen gebruik worden gemaakt van de modelopzet van Bakker.

Het is de vraag of een volledige aanpassing van DRAM ten behoeve van een eenmalige autarkiestudie zinvol is en of het niet efficiënter is om een eenvoudiger analysemethode toe te passen.

Een voordeel van een (bijna) volledige aanpassing van DRAM is dat er, naast de technische analyse, ook een economische optimalisatie kan worden uitgevoerd. In dat geval zoekt het model naar oplossingen die zo dicht mogelijk aansluiten bij de bestaande landbouwstructuur en de verschillen in bodemgeschiedenis in de verschillende regio's in Nederland. Overgangskosten van huidige situatie naar een autarkische situatie worden dan geminimaliseerd.

Een andere optie is het gebruiken van DRAM zonder grote aanpassingen om zo indicaties te krijgen over mogelijke effecten van restricties in de import van kunstmest en veevoer (grondstoffen) op de voedselvoorziening. Daarbij wordt de samenstelling van de veestapel en het teeltplan bepaald aan de hand van de eigen veevoerproductie, wordt uitgegaan van de huidige technische relaties in het model en wordt nagegaan hoeveel import van primaire of verwerkte landbouwproducten eventueel nodig is om voldoende voedingsmiddelen voor een bepaald menu te leveren.

Als derde optie valt te overwegen, om in plaats van DRAM een nieuw, eenvoudiger rekenmodel toe te passen, waarmee deelvraagstukken kunnen worden geanalyseerd. Bij een dergelijke benadering zou, bijvoorbeeld, kunnen worden doorgerekend welk teeltplan en welke veestapel nodig is voor verschillende consumptiepakketten bij minimaal energiegebruik. Een nadeel van een dergelijke aanpak is dat er minder landbouwactiviteiten in de analyse worden betrokken, de relaties tussen verschillende landbouwactiviteiten niet worden meegenomen en er geen rekening wordt gehouden met regionale verschillen.

3 Casestudies voedselzekerheid en -beleid

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komt de tweede deelvraag van het vooronderzoek aan de orde:

Geeft literatuuronderzoek over autarkie in andere landen aanwijzingen over hoe Nederland in geval van autarkie interventies kan plegen?

Deze vraag wordt beantwoord aan de hand van de volgende sub-vragen:

- a. Wat zijn de belangrijkste conclusies uit studies over andere landen in autarkische situaties?
- b. In welk opzicht wijken deze studies af van de Bakkerstudie?
- c. Welke overgangs- en aanpassingsproblemen en mogelijke interventies door de overheid worden er beschreven?

Om deze vragen te beantwoorden, is een uitgebreide literatuurscan op het Internet uitgevoerd en een selectie gemaakt van landen die gezien hun ervaringen, hun ligging of ontwikkeling voor het doel van deze studie interessante inzichten kunnen opleveren. Naast Nederland zelf komen in de volgende paragrafen de volgende landen aan de orde.

- De landen van de Europese Unie, vanwege het feit dat Nederland deel uitmaakt van de EU en met de Rotterdamse haven de belangrijkste toegang tot de EU vormt voor importen van agrarische producten en grondstoffen.
- Noorwegen, omdat dit land, dat niet behoort tot de EU, al lange tijd een expliciet beleid voert om de voedselvoorziening voor zijn bevolking ook in crisissituaties veilig te stellen.
- Duitsland, omdat er na de oorlog een crisissituatie ontstond ten aanzien van de voedselvoorziening en voedselzekerheid nu nog onderdeel is van het landbouwbeleid.
- Zwitserland, omdat het geen directe verbindingen met de zee heeft en daardoor minder gemakkelijk te bevoorraden is in crisissituaties. De Zwitsers voeren daarom een beleid om in dergelijke situaties voldoende voedsel te hebben voor de eigen bevolking
- Cuba, omdat het eigenlijk het enige land is, naast Noord-Korea, dat werkelijk te maken heeft gehad met een abrupte stopzetting van alle import en daarna maatregelen moest nemen om de eigen bevolking van voldoende voedsel te voorzien.
- China, omdat de ontwikkelingen in dit land de hele wereld raken. Door de enorme aankopen van soja en andere voedselgrondstoffen worden alle landen in de wereld direct of indirect beïnvloed door de ontwikkelingen en het beleid in dit land.

Dit hoofdstuk wordt afgesloten met een aantal conclusies en antwoorden op de boven gestelde vragen.

3.2 De kwetsbaarheid van de voedselvoorziening van Europa

De volgende beschrijving van de situatie ten aanzien van voedselzekerheid in Europa is gebaseerd op het rapport De kwetsbaarheid van het Europese landbouw- en voedselsysteem voor calamiteiten en geopolitiek (2010-2020) van het Platform Landbouw, Innovatie & Samenleving). Dit rapport geeft inzicht in calamiteiten en geopolitieke schokken die grote invloed kunnen hebben op de voedselzekerheid, dat wil zeggen: op de hoeveelheid voedsel. Calamiteiten die effect hebben op de veiligheid van voedsel (zoals een kernramp) en calamiteiten die een veel breder effect hebben dan alleen op de voedselketens (zoals een griep пандеміе of een uitval van elektriciteit) zijn niet in de analyse meegenomen.

Trends op landbouwmarkten

Het rapport beschrijft allereerst drie belangrijke trends op landbouwmarkten, namelijk: (1) prijzen die hoger blijven dan de historische trend; (2) hoge volatiliteit van de prijzen en (3) hogere prijzen van landbouwproductiemiddelen. Vervolgens wordt ingegaan op een aantal mondiale trends (zoals groei wereldbevolking, toename welvaart, globalisering, liberalisering) die kunnen leiden tot verdere verhoging van de landbouwproducties en/of de volatiliteit van deze prijzen, die de kansen op calamiteiten vergroten en de voedselzekerheid kunnen gaan ondermijnen. Op basis van deze analyse constateren de auteurs dat de risico's voor de landbouwproductie zullen toenemen.

Mogelijke calamiteiten

Het rapport gaat in op de kwetsbaarheid van de voedselvoorziening in de EU tot 2020. Momenteel is de EU in hoge mate zelfvoorzienend voor producten als tarwe, boter, kaas en vlees. Enkel voor soja en in mindere mate plantaardige oliën en vetten is de EU sterk afhankelijk van import. De soja is vooral bedoeld als veevoer, waaruit volgt dat met name de productie van varkensvlees, pluimveevlees en eieren kwetsbaar is, mocht deze import wegvallen. Naast deze externe calamiteit, zijn er interne redenen die er toe kunnen leiden dat de productie in de EU terugvalt. Het rapport signaleert er twee: productie verliezen in de EU door natuurrampen of door moedwillig veroorzaakte rampen¹.

In het rapport worden de gevolgen van vijf mogelijke calamiteiten doorgerekend: (1) langdurige droogte; (2) zware vulkaanuitbarsting; (3) wegvallen import soja(schroot); (4) langdurige droogte in combinatie met wegvallen import soja(schroot) en (5) grootschalige epidemie van dierziekten. Voor de doorrekening is een model ontwikkeld dat een indicatie geeft van de economische effecten. Voor Nederland zijn het wegvallen van de soja-import en een grootschalige epidemie van dierziekten het meest relevant. Op deze twee calamiteiten wordt hierna wat dieper ingegaan.

De gevolgen van calamiteiten voor de voedselvoorziening

In alle scenario's is het vooral de dierlijke productie die sterk wordt getroffen. Bij langdurige droogte (twee jaar) gaat het dan vooral om de productie van melk- en rundvlees, vanwege problemen met de ruwvoervoorziening. Veehouders zijn genoodzaakt versneld melkvee af te stoten, waardoor de melkproductie fors daalt en de rundvleesproductie stijgt. Uiteindelijk trekt de melkproductie wel weer aan; de prijsstijging van melk als gevolg van de ontstane schaarste vormt daarvoor de prikkel. Volgens de studie duurt het echter negen jaar voordat het effect van twee jaar droogte is uitgewerkt.

Nederland is minder kwetsbaar voor droogte dan de andere lidstaten van de EU, omdat de Nederlandse melkveehouders relatief meer soja en bijproducten van de voedselindustrie gebruikt dan de veehouders in andere lidstaten.

De gevolgen van een zware vulkaanuitbarsting zijn niet doorgerekend, wel is duidelijk dat de gevolgen sterk zullen afhangen van de schaal van de eruptie.

Als de import van soja(schroot) gedurende twee jaar wegvalt, wordt vooral de intensieve veehouderij ernstig getroffen. Er ontstaat een nijpend tekort aan soja, waarop de intensieve veehouderij reageert door versneld dieren af te voeren en minder dieren in productie te nemen. De productie daalt, de prijzen stijgen. De hoge prijzen vormen voor de overlevers een prikkel om na enige tijd de productie weer op te voeren. Akkerbouwers gaan in reactie op de hoge sojaprijs meer eiwitrijke gewassen telen.

Door zijn relatief grote soja-import is Nederland van alle EU-lidstaten misschien wel het meest kwetsbaar. Voor de Nederlandse veehouderij zal de schade waarschijnlijk groter zijn dan voor die in de meeste andere lidstaten, schade in de zin van productieverlies en bedrijven die failliet gaan (zowel in de primaire

¹ Overigens is de conclusie op basis van historische voorbeelden van calamiteiten voor de Europese landbouw, dat de veerkracht van het Europese voedselsysteem voor interne calamiteiten groot is.

schakel als in de rest van de keten). Dit hangt samen met de grote afhankelijkheid van de Nederlandse veehouderij van de import van soja en de zwakke financiële positie van veel bedrijven (lage solvabiliteit).

Het scenario waarin de calamiteit droogte samenvalt met het wegvallen van de soja-import, levert effecten op die *grosso modo* een optelsom zijn van de effecten van de afzonderlijke calamiteiten. Doordat beide calamiteiten elkaar versterken, zijn de effecten nog iets groter (de som is meer dan het geheel der delen).

Ten slotte is nagegaan wat een grootschalige twee jaar durende epidemie van dierziekten, met verschillende percentages mortaliteit (1%, 5% en 10% per kwartaal) voor gevolg zou kunnen hebben. Het gebruikte model is minder geschikt om dit scenario door te rekenen; er zijn verregaande simplificaties van de werkelijkheid toegepast om de effecten te berekenen. De effecten op productie en prijs zijn dan ook extreem. Duidelijk is wel dat een dergelijke uitbraak zou leiden tot forse productie-uitval. De schade zal enorm zijn, niet alleen in de zin van bedrijfsfaillissementen, maar ook maatschappelijk kosten (ruimen en destructie, imago). Voor de Nederlandse veehouderij kunnen de gevolgen harder aankomen dan elders in de EU, gegeven de hoge veedichtheid, waardoor ziekten zich sneller kunnen verspreiden. Bovendien is de vee-, vlees- en zuivelsector relatief sterk exportgericht en daarmee kwetsbaar als landen hun grenzen sluiten bij besmettelijke dierziekten.

Ten slotte, in geen van de scenario's komt de voedselzekerheid van de EU ernstig in gevaar, vanwege buffers in vraag en aanbod, daarbij inbegrepen meer import van plantaardige producten. In principe blijft er ruim voldoende vlees en zuivel beschikbaar voor iedereen. Het risico is vooral dat vlees en zuivel onbetaalbaar worden voor lagere inkomensgroepen, met name in de steden in de minst welvarende lidstaten.

Opties voor interventies en handelen door de overheid

Uit de analyse van de gevolgen van de calamiteiten blijkt volgens de modelberekeningen dat een deel van de effecten wordt opgevangen door de markt. Minder import van soja leidt op basis van het prijsmechanisme tot een groter areaal eiwithoudende gewassen in de EU, bijvoorbeeld. Minder ruwvoer leidt tot aanpassingen in de rundveeproductie. Het rapport constateert dan ook dat het marktmechanisme de scherpste kanten van mogelijke calamiteiten kan afhalen, maar beargumenteert vervolgens dat er diverse redenen zijn (zoals traagheid van de marktrespons, voedselveiligheid, garantie op betaalbaar voedsel voor de armsten) voor overheidsinterventies om voedselzekerheid te garanderen.

Het rapport geeft ten slotte een analyse van het huidige EU-beleid dat ingezet zou kunnen worden om de genoemde calamiteiten het hoofd te bieden. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende fasen in een rampencyclus: preventie (maatregelen om de kans op en de omvang van de calamiteit te verkleinen), preparedness (maatregelen om de responscapaciteit te vergroten), respons (herstelmaatregelen) en herstel. In het volgende wordt alleen ingegaan op die opties die ook werken in een autarkiesituatie. Handelsverdragen, het verwerven van grond in niet-EU-landen en risicospreiding in de aanvoer van soja(schroot) vallen daarmee bijvoorbeeld af, maar het verhogen van de eiwitproductie in de EU niet.

1. Calamiteit uitval import soja/schaarste aan veevoer

Preventie:

- a. bevorderen van de teelt van eiwitgewassen, zoals lupine en veldbonen, of van oliezaden die veel eiwit als bijproduct leveren, zoals koolzaad, raapzaad en zonnebloem;
- b. bevorderen van de teelt van energie-/eiwitgewassen, die naast suikers (ethanol) of olie (biodiesel) ook eiwitten leveren die potentieel bruikbaar zijn als veevoer;
- c. weer selectief toelaten van diermeel in veevoer;
- d. ontmoedigen vleesconsumptie.

Responscapaciteit en respons voor het eerste jaar van veevoerschaarste:

- a. versterken veerkracht plantaardige en dierlijke productie. Denk aan grotere diversiteit gewassen en rassen; fokken op dieren die ook bij een tekort aan eiwitrijk veevoer of bij droogte voldoende kunnen presteren;
- b. remmen graanexport;
- c. toestaan maaien of begrazen van natuureservaten;
- d. aanleggen van noodvoorraden veevoer en vlees;
- e. private sector mede verantwoordelijk maken voor noodvoorraden veevoer, vlees en zuivel;
- f. aanleggen financiële buffers (noodfondsen, verzekeringen en termijncontracten);
- g. distributie veevoer en voedsel.

Responscapaciteit en respons voor het tweede jaar van veevoerschaarste:

- a. braakleggen van grond als reserve productiecapaciteit;
- b. extensivering grondgebruik. Extensieve grond kan in tijden van schaarste weer intensiever worden benut;
- c. invoeren van variabele heffing op kunstmest, hoog in tijden van overvloed, laag in tijden van schaarste (om zo de productie te stimuleren);
- d. aanleggen van noodvoorraden productiemiddelen.

2. *Calamiteit terugval interne landbouwproductie.*

Preventie: geen opties in autarkie-situatie.

3. *Calamiteit dierziekten*

Preventie:

- a. verbreden van veterinaire beleid met beleid tegen bio-terrorisme;
- b. reguleren van dichtheid veebedrijven;
- c. terugdringen diertransporten over lange afstanden;
- d. versterken specifieke en algemene weerstand van de veestapel.

Responscapaciteit en respons:

- a. aanleggen van noodvoorraden vaccins en basiscapaciteit voor ruiming;
- b. voorschrijven buffercapaciteit stallen, slachterijen en destructiebedrijven;
- c. aanleggen van noodvoorraden vlees;
- d. meer ruimte bieden voor import van vlees en zuivel.

Tot besluit

Het rapport constateert dat het Europese voedselsysteem twee achilleshielen heeft: afhankelijkheid van de import van soja-producten en kwetsbaarheid voor besmettelijke dierziekten. Verder is het systeem kwetsbaar voor misoogsten van voeder gewassen en gras. Dat maakt de veehouderij en de vlees- en zuivelketens tot de meest kwetsbare sectoren.

De grootste risico's voor de voedervoorziening lijken langdurige droogte en een zware vulkaanuitbarsting; het grootste risico voor de soja-import lijkt geopolitiek; het grootste risico in de sfeer van dierziekten lijken zeer besmettelijke ziekten waartegen geen vaccin bestaat en die op grote schaal worden verspreid (mogelijk door bio-terroristen).

Het rapport constateert dat de EU onvoldoende is voorbereid op calamiteiten die kunnen leiden tot plotselinge voedselschaarste. Op basis van de rampencyclus *preventie - preparedness - respons - herstel* is er op het gebied van preventie onvoldoende beleid ter voorkoming van een plotselinge stop van de soja-import en van bio-terrorisme tegen de veestapel. Wat betreft *preparedness* is sprake van afbouw van

voedselvoorraden en van verplichte braaklegging. Ook private bedrijven houden minder voorraden aan in verband met hun *just-in-time delivery*. Wat betreft *respons* beschikt de EU niet over rampenplannen voor schaarste aan veevoer en voedsel.

Volgens de auteurs zijn er voor de EU drie redenen om zich voor te bereiden op ernstige verstoringen van veevoorziening en diergezondheid. Ten eerste, de EU is kwetsbaar voor fysieke calamiteiten en de grillen van de geopolitiek, vooral wat betreft de vee-, vlees- en zuivelsector. Ten tweede, de EU kan in geval van calamiteiten de betaalbaarheid van zuivel en vlees niet garanderen voor kwetsbare bevolkingsgroepen, met name stadskinderen in de minst welvarende lidstaten. Ten derde, de EU zou moeten voorkomen dat Europese bedrijven de gevolgen van calamiteiten afwentelen op de wereldmarkt en daarmee op voedsel importerende landen.

3.3 De voedselvoorziening van Nederland in crisissituaties

De huidige wetgeving

Het veiligstellen van de voedselvoorziening in Nederland behoort tot de taken van het ministerie van Economische zaken (voorheen ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie respectievelijk ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit). Sinds 1996 kent het ministerie een intern Draaiboek Crisisbeheersing Voedselbeheersing, dat in de afgelopen jaren enkele keren is herzien. De laatste versie is van 2008 en het draaiboek is nu weer in herziening om het aan te passen het voortschrijdend inzicht ten aanzien van crisisbestrijding en voedselzekerheid.

Het draaiboek is voornamelijk gericht op het verduidelijken van verantwoordelijkheden van verschillende onderdelen van het ministerie en andere overheidsinstanties en van te volgen procedures in geval van crisissituaties. Het draaiboek kent een aantal stadia van crises met daarbij behorende maatregelen. Daarbij gaat het om de voedselvoorziening voor de Nederlandse bevolking en voedervoorziening voor dieren die van belang zijn voor de voedselvoorziening. Als een crisis in de voedselvoorziening een serieuze bedreiging vormt voor de nationale veiligheid en/of er sprake is van een ernstige maatschappelijke ontwrichting, kunnen specifieke noodwetten van kracht worden. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om de noodwet voedselvoorziening, de distributiewet, de bodemproductiewet, de hamsterwet, de prijzenwet en de wet beschikbaar blijven van goederen. Met deze wetten kan de overheid dwingende maatregelen opleggen aan bedrijven in de productie en distributie van voedingsmiddelen. Dit zijn raamwetten, die kunnen worden ingevuld naargelang de crisissituatie.

Nederland heeft geen reservevoorraden van voedsel of voedingsgrondstoffen. Wel noemt het draaiboek vitale bedrijven die in geval van nood zullen worden aangesproken op hun maatschappelijke taak, al dan niet via noodwetgeving. Op de website nederlandveilig.nl raadt de overheid burgers aan een noodpakket voor crisissituaties beschikbaar te hebben, inclusief een voorraad drinken en eten voor een paar dagen.

Een bijna autarkische situatie tijdens de Eerste Wereldoorlog

Nederland is een open economie en daarop aansluitend is ook de Nederlandse handelspolitiek vanouds gericht op vrijhandel, ook voor landbouwproducten en landbouwgrondstoffen. Deze positie werd al gekozen tijdens de graancrisis van 1880. Maar er zijn omstandigheden geweest waarin de Nederlandse overheid wel diep heeft moeten ingrijpen in de landbouwsector, zoals tijdens de Eerste Wereldoorlog. De aanvoer van voedselgrondstoffen van overzee verliep toen moeilijk door de oorlogshandelingen, maar de voedselvoorziening liep daardoor in de eerste jaren niet echt gevaar. Wel kwam de voedselvoorziening toen in de knel door de export van landbouwproducten naar Duitsland als gevolg van de hoge prijzen daar, waardoor er minder voor binnenlands gebruik beschikbaar kwam. Het meest dringende tekort deed zich voor bij de broodgranen, maar door instelling van een exportverbod voor granen, gecentraliseerde aankoop in het buitenland via de Nederlandsche Overzee Trustmaatschappij (NOT) en interne ruil van inlands voortge-

brachte rogge tegen ingevoerde mais, bleven de gevolgen daarvan aanvankelijk beperkt. Uitvoer van voedselproducten was alleen toegestaan als gelijktijdig een zekere hoeveelheid voor binnenlands verbruik tegen lagere prijzen werd aangeboden. Door deze zogenaamde consentenpolitiek werden ingrijpende teelt- en productiemaatregelen voorkomen. In het voorjaar van 1917 veranderde de situatie echter drastisch toen de aanvoer over zee vrijwel onmogelijk werd gemaakt door een zeeblokkade. De consensuspolitiek kon toen geen stand meer houden. Om de binnenlandse voedselvoorziening veilig te stellen, werd de uitvoer van bijna alle voedselproducten verboden. Desondanks traden er spoedig tekorten op in de voorziening van broodgraan en daardoor ook van voedergranen. Het landbouwbeleid werd toen direct gericht op stimulering van de plantaardige productie, door het instellen van hoge garantieprijzen voor granen en peulvruchten, het vaststellen van teeltregelingen om de productie van minder nodige gewassen af te remmen en door een scheurplicht voor grasland. Het tekort aan veevoer leidde tot een snelle inkrimping van de varkensstapel, zodat er in het voorjaar van 1918 geen vlees maar alleen nog eenheidsworst werd geproduceerd en gedistribueerd. Deze maatregelen leidden echter nog niet tot de nodige grote verschuivingen in het teeltplan. Er werden onvoldoende granen en aardappelen geteeld. Aan het eind van 1918 schoot de voedselvoorziening in Nederland volstrekt tekort. De consumptie van tarwe was in 1918 teruggevallen tot 0,4 hl per hoofd van de bevolking terwijl dat in 1916 nog 1,8 hl was. Gelukkig kwam er toen, net op tijd, een einde aan de oorlog en de zeeblokkade en kon er weer graan worden ingevoerd om de bevolking te voeden. De door de zeeblokkade ontstane autarkische situatie zou anders geleid hebben tot grote hongersnood, omdat de landbouw zich onvoldoende aan de gewijzigde omstandigheden had aangepast. Deze periode geeft volgens Bakker¹ goede indicaties voor Nederland in autarkische omstandigheden, meer nog dan de situatie van bezet Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog.

De voedselvoorziening tijdens de bezettingsjaren 1940-1945

In de crisisjaren 1930-1940 liep de export van landbouwproducten sterk terug door een sterk afnemende vraag in het buitenland. Om de landbouwsector te steunen, werden er toen maatregelen genomen om terugvallende export te compenseren. Er werden onder andere importheffingen opgelegd om de import van voedingsmiddelen en voedselgrondstoffen te beperken en er werd een menggebod ingesteld voor inlands tarwe bij broodbereiding, om binnenlandse productieoverschotten tegen te gaan. In 1939 werd het verboden om granen voor veevoer te gebruiken.

Tijdens de bezettingsjaren 1940-1945 werden steeds meer maatregelen genomen om de voedselvoorziening van Nederlandse bevolking plus de bezettingmacht zeker te stellen en ook nog export naar Duitsland mogelijk te maken. Het Rijksbureau voor de Voedselvoorziening was belast met deze taak. Er werden ingrijpende maatregelen genomen die direct van invloed waren op de landbouwproductie, zoals regulering van het verbruik van productiemiddelen (meststoffen, energie en dergelijke), van het grondgebruik (minder voedergewassen en meer granen en oliezaden, onder andere door het scheuren van grasland) en van de veestapel (verplichte inkrimping). De productie, opslag en distributie van graan werd als eerste centraal geregeld. Ook voor andere basisproducten werden stringente regels voor verwerking, opslag en distributie opgesteld. Om de gestelde doelen te bereiken werd een breed scala aan beleidsmaatregelen aangewend, van voorlichting en propaganda tot teeltverplichtingen en leveringsplicht van producten. Verder werd invloed uitgeoefend via de prijzen van de producten, premies en beschikbaarstelling van productiemiddelen. Tot slot werden strenge controles uitgevoerd op de naleving van de regels en werd fraude zwaar gestraft.

Tegelijk werd een steeds scherper wordend distributiesysteem voor voedingsmiddelen opgezet. In juni 1940 gingen thee, koffie, brood en bloem op de bon, in juli alle vetten, in september vlees, in november eieren, koek en gebak. Door deze stringente productie en distributie maatregelen ontstonden er in de eerste vier oorlogsjaren geen echte tekorten in de voedselvoorziening. In het laatste oorlogsjaar, echter, liep de voedselvoorziening in West-Nederland volledig vast, vooral door het wegvallen van de binnenlandse

¹ De informatie over de voedselvoorziening tijdens de Eerste en Tweede Wereldoorlog is in belangrijke mate ontleend aan het rapport van Bakker

transportverbindingen. Dat was het gevolg van het oorlogsfront dat dwars door Nederland liep en van represaillemaatregelen van de Duitsers naar aanleiding van de spoorwegstaking in september 1944. Verder was de landbouwproductie toen ook lager dan in voorgaande jaren doordat er minder kunstmest beschikbaar was en er veel landbouwgrond om defensieve redenen onder water was gezet. De gevolgen waren groot, omdat West-Nederland voor de voedselvoorziening grotendeels afhankelijk was (en is) van de productie elders in Nederland, omdat het grotendeels uit laaggelegen grasland bestaat. Er ontstond grote hongersnood die veel slachtoffers eiste.

De situatie van West-Nederland in 1944-45 kan echter niet representatief worden beschouwd voor Nederland in autarkische omstandigheden. Daarvoor waren de (crisis)omstandigheden te specifiek. Wel geeft de bezettingsperiode veel inzicht in mogelijk maatregelen om de voedselvoorziening in crisissituaties veilig te stellen.

3.4 Voedselzekerheidsanalyses en beleid in Noorwegen

Achtergrond

Noorwegen is een groot land met een bevolking van 5 mln. mensen, maar er is relatief weinig land geschikt voor landbouw; een groot deel van het land is bergachtig en kent een voor de landbouw ongunstig klimaat. Mede naar aanleiding van de voedseltekorten tijdens de Tweede Wereldoorlog, is de voedselvoorziening al decennialang een van centrale thema's van de landbouwpolitiek van Noorwegen (Klepp, 1985). In de beleidsanalyses ten aanzien van de voedselvoorziening worden een aantal mogelijke bedreigingen voor een voldoende voedselaanbod voor de eigen bevolking genoemd, zoals ingrijpende verschuivingen in de internationale handel, internationale conflicten die kunnen leiden tot blokkades van handelswegen, milieurampen, radioactieve besmetting, dier- en plantenziektes en klimaatverandering.

Analysemethode

Om een beter inzicht te krijgen in de mogelijkheden voor zelfvoorziening heeft het Noorse Landbouw Economisch Instituut in 1988 een model ontwikkeld om verschillende scenario's te kunnen doorrekenen (Godli, 1988). Daarbij gaat het om een analyse van het vermogen tot zelfvoorziening, door middel van de beschikbaarheid van voedsel (gemeten in energie) door aanpassingen in de menselijke consumptie en voedselproductie en het gebruik van voorraden van voedsel en agrarische productiemiddelen in een crisissituatie.

Met het model worden schattingen gemaakt van het vermogen tot zelfvoorziening in verschillende crisisscenario's met verschillende aannames voor productiemiddelen. Het model maximaliseert de energiewaarde van voedsel bij beperkingen ten aanzien van grond, arbeid en variabele productiemiddelen. Het model richt zich op de energiewaarde, omdat dat een sterkere beperkende factor is dan de productie van de noodzakelijke nutriënten. In het gehanteerde crisisdieet kan de consumptie van de verschillende voedingsproducten variëren tussen door voedingsdeskundigen vastgestelde minima en maxima. Zie ook Flaten, 2001).

Uitgangspunten

- De handelsblokkade duurt drie jaar.
- Er zijn voldoende voorraden voor een jaar normaal gebruik van broodgraan en voedergranen.
- Alle landbouwgrond wordt gebruikt.
- De invoer van variabele productiemiddelen, met name kunstmest, gewasbeschermingsmiddelen en voergraan, kan variëren.
- Er kan een vaste hoeveelheid vis worden gevangen in een crisissituatie.

Brunstad et al. (2005) hebben in de jaren negentig een partieel evenwichtsmodel van de Noorse landbouwsector ontwikkeld voor het doorrekenen van verschillende beleidsopties voor landbouw en plattelandsbeleid. Dit model is onder andere gebruikt voor een analyse van de kosten van het beleid ten aanzien van voedselzekerheid en landschapsbehoud.

Resultaten

De resultaten van de Noorse studies tonen aan dat de Noorse landbouw niet in staat is om de bevolking van voldoende voedsel te voorzien als hetzelfde consumptiepatroon wordt aangehouden. Verschuivingen van voedergewassen naar de teelt van direct voor menselijke consumptie geschikte gewassen en meer groente in het dieet verhogen de zelfvoorzieningsgraad aanzienlijk. Bij een onbeperkte invoer van productiemiddelen is de Noorse landbouw wel in staat om de bevolking van Noorwegen te voeden, maar als daar in beperkingen werden aangebracht heeft dit directe gevolgen voor de zelfvoorzieningsgraad. Daarbij gaat het vooral om voedergranen. Bij grote beperkingen ontstaat al snel een tekort aan land voor voedergewassen, dat concurreert met gewassen voor menselijke consumptie. Ook gaan de producties per hectare flink omlaag als er geen kunstmest meer ter beschikking komt. In sommige berekeningen blijft de rundveestapel op peil en neemt het aantal melkgeiten flink toe, maar naargelang de aannames kunnen er tekorten ontstaan in de voorziening van eieren, vlees, broodgraan, aardappelen en/of melk. De conclusie is dat Noorwegen zich in een autarkisch situatie niet of nauwelijks kan voeden, tenzij er voorzorgsmaatregelen worden genomen.

Opties voor preventie van voedseltekorten in crisissituaties

Onder normale omstandigheden en onbelemmerde handel is er voldoende voedsel te krijgen voor de 5 mln. inwoners van Noorwegen, maar omdat de zelfvoorzieningsgraad van Noorwegen (gemeten naar de energie inhoud van voedsel) maar vijftig procent is, is het land wel gevoelig voor voedseltekorten in crisissituaties. Daarom wordt er al decennialang een beleid gevoerd om de voedselvoorziening veilig te stellen. De daarvoor gevolgde strategieën richten zich op:

- a. Het aanhouden van strategische voorraden van voedsel en essentiële productiemiddelen
Tot 2003 had Noorwegen een strategische voorraad granen voor menselijke consumptie, voergranen en zaaizaad.
- b. Het behoud en onderhoud van ongebruikt productiepotentieel
Aanpassingen van de productie kosten tijd, gezien de regionale verschillen in grond, klimaat en agronomische kennis. Daarom wordt er met het oog op voedselzekerheid een beleid gevoerd dat is gericht op:
 - het behoud van landbouwgrond en het voorkomen van irreversibele (niet terug te draaien) omzetting van grondgebruik;
 - het behouden van een voldoende aantal goed opgeleide en ervaren boeren;
 - het behouden en onderhouden van een gedecentraliseerde voedselproductiestructuur.

Dit is dan ook een van de redenen voor de hoge subsidies voor de agrarische sector in Noorwegen, die onder andere bedoeld zijn om (kleine) boeren in marginale landbouwgebieden te behouden. Als gevolg daarvan steeg het totale landbouwareaal van Noorwegen tussen 1973 en 1980 en de zelfvoorzieningsgraad van 39% tot 52%.

3.5 Voorzorgsmaatregelen in Duitsland

Achtergrond

Zowel tijdens als na de Tweede Wereldoorlog (1939-1950) heeft Duitsland een voedseldistributiesysteem gekend, om de beperkte voorraadvoedingsmiddelen te verdelen onder de bevolking (Brandt, 1953 en Holz, 1999)

Omdat er al enige decennia geen problemen meer waren in de voedselvoorziening, nam de aandacht hiervoor af. Door de aanslag op het World Trade Center in New York in 2001 kwam de voedselvoorziening echter weer op de politieke agenda en is er in Duitsland beleid ontwikkeld om de voedselvoorziening tijdens crisissituaties te regelen. Daarbij gaat het om natuurrampen (aardbevingen, storm, overstromingen, extreme droogte), politieke, sociale en economische crises (oorlog, terrorisme, en handelsconflicten) en rampen ontstaan door technisch falen zoals bij kernongevallen en chemische ongevallen. Om de voedselvoorziening van de Duitse bevolking veilig te stellen zijn een reeks van wetten en verordeningen van kracht, die onder andere regelen hoe de voedselvoorziening in crisissituaties moet worden geregeld. Verder zijn er regelingen ten aanzien van verplichte informatievoorziening door de voedingsindustrie, om de voedsel-situatie in het land te monitoren (BLE, 2008 en Menski, 2008). Zie website van het Duitse ministerie van Landbouw.

Uitvoering van het voedselvoorzieningsbeleid in crisissituaties

Het Federaal Agentschap voor Landbouw en Voedselkwaliteit (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung BLE) is verantwoordelijk voor de voedselverzorging in crisissituaties en voor de voorbereiding daarvan. Het agentschap is onder andere verantwoordelijk voor het opstellen van de jaarlijkse voorzieningsbalansen op federaal, bondsstaat en regionaal niveau. De voorzieningsbalansen betreffen vlees (rund-, varkens- en kippenvlees), eieren, melk, voedingsvetten, broodgraan en meel, aardappelen, suiker en ook veevoer.

Mede op basis van dieetnormen van de WHO en DGE, het Duitse voedingscentrum, wordt beoordeeld of er veranderingen nodig zijn in de voedselvoorraden die ter beschikking staan voor crisissituaties. Daarbij wordt rekening gehouden met de voorraden die landbouwbedrijven aanhouden, de voorraden in de verwerking en distributie van voedingsproducten, de EU-interventievoorraden, de strategische tarwevoorraden van de staat, de noodvoorraden voor de burgerbevolking en de voorraden van privéhuishoudens.

Voedselvoorraden

De door de Duitse (deelregeringen) aangehouden reservevoorraden bestaan uit gebruiksklare producten als rijst, peulvruchten, melkpoeder en gecondenseerde melk en uit producten die eventueel een bewerking nodig hebben zoals tarwe en haver. Behalve gecondenseerde melk kunnen deze producten lang zonder veel kwaliteitsverlies worden opgeslagen. Daarom wordt de strategische voorraad gecondenseerde melk semipermanent opgeslagen bij de producenten.

Er is een discussie gaande om het bedrijfsleven, met name de grote supermarkketens, meer te betrekken bij de opslag en distributie van voedsel in noodsituaties, omdat deze nu beschikken over een uitstekende logistieke infrastructuur met centrale opslag en distributiecentra. Ook worden voorstellen besproken over de voorraden die huishoudens zelf zouden moeten/kunnen aanhouden om de eerste dagen van een ramp te overbruggen. Voor de distributie van de voorraden is een plan ontwikkeld, inclusief bonnenboekjes die al klaar liggen.

3.6 Voedselstrategie Zwitserland

Achtergrond

Zwitserland heeft 7,6 mln. inwoners en het totale areaal cultuurgrond bedraagt ruim 1,5 mln. ha (FAOstat, 2011). Op basis van het areaal cultuurgrond per inwoner is Zwitserland dus voor de voedselvoorziening minder afhankelijk van het buitenland dan Nederland. Een groot verschil is wel de geïsoleerde ligging van Zwitserland, waardoor de importmogelijkheden zeer beperkt zijn vergeleken met Nederland, dat rechtstreekse verbindingen met de belangrijkste landbouwproductielanden via de havens van Rotterdam en Amsterdam.

Voorzorgsmaatregelen tegen voedselschaarste

Zwitserland kent een uitgebreid pakket aan voorzorgsmaatregelen in geval van schaarste aan voedsel en/of andere basisbehoeften (zoals energie en medicijnen). Deze voorzorgsmaatregelen worden gecoördineerd door het Federal Office for National Economic Supply (FONES) van het Schweizerische Eidgenossenschaft. Het gaat zowel om maatregelen in de publieke sfeer, als maatregelen die bedrijven en huishoudens kunnen nemen. De uitvoering van het zogenaamde National Economic Supply programma is in handen van de overheid en bedrijven.

De maatregelen zijn ingegeven door de afhankelijkheid van Zwitserland van invoer van grondstoffen en de geïsoleerde ligging (geen zeehaven). De kern van de maatregelen is dat de voorziening van een aantal basisproducten (waaronder graan, suiker, oliën en vetten voor humane consumptie, rijst, koffie, medicijnen, gas en brandstof voor transport en verwarming) is gegarandeerd van overheidswege voor een periode van zes maanden. De eerste vier maanden wordt een beroep gedaan op voorraden, in maand vijf en zes is ook voorzien in extra invoer. Voor verse producten als zuivel, groenten en vlees, wordt gedurende de gehele periode van zes maanden teruggevallen op invoer. Houdt de schaarste langer aan dan zes maanden, dan kunnen aanvullende maatregelen worden genomen, zoals vraagsturing via quota en rantsoenering.

De maatregelen treden in werking op het moment dat wordt verwacht dat de vraag voor langere termijn het aanbod zal overtreffen. Prijsstijgingen zijn dan ook geen reden om in te grijpen, het gaat om de inschatting dat voor een langere periode sprake zal zijn van een tekort.

Het distributiesysteem in Zwitserland is efficiënt. Er zijn diverse redenen denkbaar dat in geval van een noodsituatie, het distributiesysteem minder goed functioneert. De aanname is dat eventuele euvels in het distributiesysteem binnen een week opgelost kunnen worden. Om de eerste week te overbruggen, is het advies aan de Zwitserse bevolking om zelf zorg te dragen voor noodvoorraden, waarmee men minimaal een week vooruit kan (Het merendeel van bovenstaande informatie is ontleend aan artikelen en brochures van het Zwitserse ministerie van Landbouw (Bundesamt für Wirtschaftliche Landesversorgung BWL).

Autarkie

De maatregelen die in Zwitserland zijn genomen, zijn vooral gericht op het blijven voorzien in de basisbehoeften van de bevolking. De instrumenten die daarvoor worden ingezet zijn het aanhouden van voorraden en distributiemaatregelen.

De maatregelen gaan niet uit van een autarkiesituatie, de eerste vier maanden uitgezonderd. Men gaat er vanuit dat vier maanden na het optreden van een calamiteit de voorzieningen wel weer op peil kunnen worden gebracht met behulp van invoer.

3.7 De landbouw en voedsel voorziening in Cuba na 1990

Hoe de val van de Sovjet-Unie leidde tot een voedselcrisis in Cuba

Cuba is het grootste eiland in de Caraïben met een oppervlakte van 111 km² of bijna drie keer de oppervlakte van Nederland. De bevolking bedraagt ruim 11 mln. inwoners en groeit nauwelijks. Ongeveer de helft van het land is geschikt voor landbouw, waarvan 4 mln. ha in gebruik is voor akkerbouw, tuinbouw en meerjarige gewassen en 2,6 mln. ha grasland is. Een aanzienlijk deel van het land wordt gebruikt voor de teelt van suikerriet. Het areaal suikerriet bedroeg midden jaren tachtig ongeveer 1,35 mln. ha, maar nu is dat nog slechts 400.000 ha (FAOstat, 2011). De oorzaak van deze enorme terugval is het wegvallen van de handelsrelaties en de financiële steun die Cuba decennialang heeft gekregen van de Sovjet-Unie (USDA, 2008). Met de val van het Sovjetblok in 1990 viel deze steun volledig weg, die leidde tot een diepe financiële en economische crisis. In een paar jaar tijd kromp de nationale economie met een derde en de buitenlandse handel met bijna 75%. Ook de landbouwsector werd zwaar getroffen. Decennialang was bijna alle suiker en een groot deel van de andere land- en tuinbouw producten geëxporteerd naar de Comeconlanden in ruil voor directe financiële steun en de levering van de benodigde productiemiddelen, zoals olie, machines, veevoer, kunstmest en pesticiden. Toen dat ophield, daalde de agrarische productie snel: in 1995 was de agrarische productie gehalveerd. Omdat ook de import van voedsel en veevoer uit de Comeconlanden stopte, ontstond er in de beginjaren negentig een tekort aan voedingsmiddelen. De voedselconsumptie daalde van rond de 3.000 calorieën per dag in 1989 tot gemiddeld 2.100 calorieën in 1993, maar door een zeer strikt distributie- en rantsoeneringssysteem werd breed verspreide hongersnood voorkomen.

De Speciale Periode

Als reactie op deze noodsituatie kondigde de overheid de zogenaamde Speciale Periode in Vredestijd of kort de Speciale Periode aan, een programma waarin naast vele rantsoeneringsmaatregelen ook maatregelen waren opgenomen om handelsbetrekkingen aan te knopen met landen buiten het voormalige Sovjetblok (Perez, 2005). Dit was echter niet eenvoudig gezien de uit 1962 daterende handelsboycot van de Verenigde Staten die in 1992 (Torricelli bill) en 1996 (Helms-Burton legislation) aanzienlijk werd aangescherpt. Op basis van deze wetgeving, die nu nog van kracht is, kan de VS ook buitenlandse bedrijven die investeren in of handelsrelaties hebben met Cuba, sancties opleggen. Desondanks is Cuba erin geslaagd om uit het economisch dal te klimmen en heeft het nieuwe handelspartners gevonden. In plaats van de export van suiker vormen nikkelexport en toerisme nu de belangrijkste bronnen van buitenlandse deviezen.

Aanpassingen in de landbouw en voedselvoorziening in en na de speciale periode

a. *Voedseldistributie*

Sinds 1962 kent Cuba een distributiesysteem dat de verdeling regelt van een groot aantal voedings- en niet-voedingsmiddelen, van lucifers tot vlees en vis. Iedere Cubaan heeft een bonnenboekje dat recht geeft op een bepaalde hoeveelheid voedsel en andere producten. In de eerste jaren van de crisis werd het rantsoen systeem verscherpt omdat er grote tekorten aan voedsel waren. Daardoor daalde de consumptie van ruim 3.000 calorieën per dag per persoon in de periode voor de crisis tot rond de 2.000 calorieën begin jaren negentig. Naast het distributiesysteem konden de Cubanen ook voedsel kopen in vrije winkels en op boerenmarkten. Verder teelde men zelf steeds meer in de eigen stadsmoestuin. Door de grote import van voedingsproducten hebben de Cubanen nu weer voldoende te eten. De consumptie per hoofd van de bevolking in calorieën lag in 2005 weer boven het niveau van voor 1990, namelijk ongeveer 3.300 calorieën per dag. Het dieet is echter wel duidelijk anders: het aandeel van vlees en vleesproducten is gedaald van ongeveer 25% naar ongeveer 12,5%. Er is een tekort aan vlees, melk en andere dierlijke producten.

b. *Aanpassingen in de structuur van de landbouw*

Om het verlies aan productiemiddelen en voedselimporten het hoofd te bieden, werden drastische maatregelen genomen in het landbouwbeleid, die vooral meer ruimte moesten bieden aan de marktwerking in de landbouwsector en de voedselvoorziening.

In 1993 begon de overheid met het opbreken van de grote staatsbedrijven. Ze werden omgezet in productiecoöperaties. Hun beslissingsbevoegdheid was echter ook weer niet zo groot omdat de staat nog steeds bepaalde welke producten moesten worden geteeld en hoeveel van de nog weinig beschikbare productiemiddelen (energie, teeltmateriaal, agro-chemicaliën, enzovoort) de coöperaties kregen. Verder kregen de boeren de beschikking over grond voor eigen gebruik.

c. *Een gedwongen ontwikkeling naar biologische landbouw*

In de periode van samenwerking met de Comecon, kon de Cubaanse landbouw ruim beschikken over de nodige productiemiddelen als machines, brandstof, kunstmest, bestrijdingsmiddelen en andere agro-chemicaliën. Na het wegvallen van de import van deze producten werd er een distributiesysteem opgezet, maar dat kon niet voorkomen dat er naar andere middelen en methoden moest worden uitgeweken. Omdat er nauwelijks brandstof was voor tractoren en andere machines en deze ook steeds vaker niet gebruikt konden worden door gebrek aan reserveonderdelen en onderhoud, werden er steeds meer trekdieren in de landbouw gebruikt. De intensieve suikerrietteelt en verwerking doorstond de crisis echter nauwelijks.

Om hoofd te bieden aan het tekort aan kunstmest en chemische bestrijdingsmiddelen waren de boeren steeds meer aangewezen op natuurlijk productiewijzen. Er zijn vele mogelijkheden voor natuurlijke bemesting en ziektebestrijding onderzocht en toegepast en zo ontwikkelde zich in Cuba een soort biologische landbouw (Meadows, 1977 en Warwick, 1999). Een deel van de Cubaanse landbouwproducten voldoet daardoor nu aan internationale eisen voor biologische landbouw. Zo importeert de EU biologische citrusvruchten en sappen uit Cuba. De positie van Cuba op de markt van biologische producten kan nu nog verder worden versterkt door toepassing van de daarvoor geldende internationale richtlijnen en procedures.

d. *Stadslandbouw*

Het landbouwbeleid in de speciale periode was vooral gericht op een uitbreiding van het areaal voedingsgewassen om de eigen bevolking van voldoende voedsel te kunnen voorzien. De maatregelen leidden echter niet tot de nodige verhoging van de eigen voedselproductie en in 1993 en 1994 ontstonden er grote voedseltekorten, met name in de steden. Als reactie daarop begonnen de stedelingen zelf voedselgewassen te verbouwen. De overheid ondersteunde deze ontwikkeling met een programma voor zowel private als commerciële stadslandbouw, waardoor de voorziening van verse groente, aardappelen en fruit duidelijk verbeterde. Cuba is nu een voorloper op het gebied van de stadslandbouw.

Verder werden in 1995 boerenmarkten geopend, waarop boeren hun producten konden verkopen tegen vrije marktprijzen, dat wil zeggen: wat overbleef na de verplichte levering tegen vaste prijzen aan het staatsdistributiesysteem. In 2000 verzorgden deze markten 25-30% van de totale voedselaankopen in Cuba.

e. *Aantrekken buitenlandse investeringen*

De Cubaanse overheid heeft ook geprobeerd om buitenlandse investeerders te interesseren in de landbouw, maar de investeringen in deze sector bleven beperkt en richtten zich vooral op de exportgeoriënteerde sectoren als tabak en citrusvruchten.

De suikersector, die door de steun van de Sovjet-Unie decennialang kon rekenen op een veel hogere prijs dan de wereldmarktprijs, stortte volledig in. Het bleek niet mogelijk te zijn de machines op het land en de suikerfabrieken gaande te houden, wegens gebrek aan brandstof en reserveonderdelen. Kunstmest en bestrijdingsmiddelen ontbraken en de productiekosten lagen veel hoger dan de wereldmarktprijs. Van de tegen de 1,4 mln. ha suikerplantages in de jaren tachtig is nu 1 mln. ha niet meer als zodanig in gebruik; voor een klein deel is de grond in gebruik genomen voor andere gewassen

maar de meeste suikerplantages zijn nu overwoekerd door de natuur of in gebruik als extensieve wei-degronden.

f. *Zoeken naar nieuwe handelsrelaties*

Na het wegvallen van de handel met de voormalige Comeconlanden heeft Cuba gezocht naar nieuwe handelspartners en heeft deze ook gevonden. De import van landbouwproducten vertoont sinds 1994 weer een gestage groei en is nu weer boven het niveau van eind jaren tachtig. Cuba werd ook genoodzaakt om steeds meer in te voeren door de sterk afnemende productie in eigen land, deels als gevolg van een teruglopende productiviteit in de landbouw, maar ook als gevolg van natuurrampen, zoals de orkaan Michelle in 2001, extreme droogte in 2004 en nog eens drie orkanen in 2008. De belangrijkste importproducten zijn tarwe, rijst, melk, kippenvlees, oliezaden en voedergranen. Daarnaast is er een toenemende import van hoogwaardige levensmiddelen voor de groeiende toeristenindustrie. De belangrijkste leveranciers zijn de VS, Brazilië, de EU, Canada en Vietnam.

Een belangrijke impuls voor de Cubaanse economie vormde de directe steun door Venezuela, onder andere door de levering van olie. Deze samenwerking heeft geleid tot de ALBA, het Bolivariaans Alternatief/Alliantie voor de Amerika's, een samenwerkingsverband dat in 2004 werd opgericht en nu Antigua en Barbuda, Bolivia, Cuba, Dominica, Ecuador, Nicaragua, Saint Vincent en de Grenadines en Venezuela omvat. De alliantie streeft naar politieke, economische en sociale integratie tussen de landen en is op weg naar een monetaire unie.

g. *Herstel van (handels)relaties met de Verenigde Staten*

Het handelsembargo van de VS tegen Cuba dat na 1990 een aantal keren werd aangescherpt, legde de handel tussen deze twee landen zo goed als stil. De export van landbouwproducten vanuit de VS naar Cuba kwam na 2000 weer op gang door de Trade Sanctions Reform and Export Enhancement Act (TSRA), die mogelijkheden bood voor de export van voedsel en medicijnen vanuit de VS naar Cuba. In korte tijd werden de VS de belangrijkste leverancier van landbouwproducten, in 2008 ongeveer 38% van de totale agrarische import van 1,8 mld. US\$, vooral soja, mais, tarwe, rijst en kippenvlees. Alle importen vanuit de VS lopen via Alimport (Cubas agentschap voor de handel met de VS). Hoewel er de laatste jaren in de VS meer politieke steun is voor opheffing van het handelsembargo, is het niet te verwachten dat dit embargo spoedig geheel zal worden opgeheven. Mede daarom wordt de import vanuit de VS niet alleen bepaald door de markt, maar ook door politieke factoren. De VS kunnen dan wel de beste leverancier zijn voor veel producten, qua prijs en kwaliteit, maar Cuba zal ook rekening houden met factoren als diversificatie van import vanuit verschillende landen en strategische geopolitieke allianties.

3.8 Voedselzekerheidsstrategie van China

Snel groeiende vraag naar voedselgrondstoffen

In 1994 publiceerde Lester R. Brown van Earth Policy Institute een artikel en boek onder de titel *Who Will Feed China?* Volgens Brown heeft China onvoldoende productiemiddelen, met name grond om zijn groeiende en rijker wordende bevolking van voldoende voedsel te voorzien. In de daarop volgende jaren is dit een juiste constatering gebleken. China is nu de grootste importeur van soja in de wereld met 60% van de totale wereldproductie. De snel gegroeide vraag naar soja heeft ook geleid tot een enorme uitbreiding van het areaal soja, met name in Brazilië en Argentinië. Het lijkt erop dat de invloed van China op de wereldvoedselmarkt in de komende jaren verder zal toenemen. Onder de titel *Can the United States feed China* (Brown, 2011), schetst Brown een somber scenario ten aanzien van de voedselproductie in China. Terwijl een verdere groei van de vraag naar voedsel in China door bevolkingsgroei en welvaartsstijging te verwachten is, neemt het areaal landbouwgrond sterk af en komt er een einde aan de watervoorraden in China. Het verlies aan landbouwgrond is niet alleen toe te schrijven aan urbanisatie en infrastructurele werken,

maar ook aan verwoestijning in de noordwestelijke provincies. Per jaar gaat ongeveer 1.400 km² (ongeveer de oppervlakte van de provincie Zuid-Holland) aan landbouwgrond verloren. Watertekorten zijn af te lezen aan de lage waterstanden in de grote rivieren en de grote diepte waarvandaan nu irrigatie- en drinkwater wordt opgepompt. Als gevolg daarvan, voorspelt Brown, zal China niet alleen voor soja, maar ook voor graan, inclusief rijst, een grote speler op de wereldmarkt worden, met grote gevolgen voor de wereldvoedselvoorziening en de voedselprijzen. China kan zich dus niet zelf voeden en omdat de VS een van de grootste producenten en exporteurs van granen is, zullen de ontwikkelingen in China de consumenten in de VS, maar ook elders in de wereld raken.

Modelberekeningen geven meer ruimte voor eigen productie

Niet iedereen is zo somber. In het artikel 'Can China feed itself?' schatten Heilig et al. (2000) de mogelijkheden voor graanproductie in China hoger in dan Brown. Een belangrijke conditie is echter wel een drastische verbetering van het beheer van watervoorraden en irrigatiesystemen.

Dit artikel is gebaseerd op het 'Regional Analysis and Planning System' (RAPS) van IIASA. Met dit model kunnen analyses worden uitgevoerd met betrekking tot de toekomstige voedselvoorziening van China, waarbij op een geïntegreerde manier rekening wordt gehouden met biofysische, klimatologische, hydrologische, demografische, sociale, economische en politieke en bestuurlijke factoren. Het Chinese voedselvraagstuk is niet te beantwoorden vanuit een een-dimensionele benadering. Er moeten meerdere factoren in beschouwing worden genomen. De belangrijkste factoren zijn volgens deze studie:

- bevolkingsgroei;
- veranderingen in dieet;
- urbanisatie;
- oppervlakte en kwaliteit van de landbouwgrond;
- watervoorziening;
- beleid en economische maatregelen;
- ontwikkelingen in wetenschap en technologie.

Het IIASA-model omvat een schat aan gegevens voor deze factoren en gerelateerde analyses, waarmee trends in de ontwikkelingen voor deze factoren in beeld kunnen worden gebracht. Daarnaast geven ze ook inzicht in de invloed op de voedselproductie en de mogelijkheden voor interventies en de kosten daarvan.

Maatregelen van Chinese overheid om voedselvoorziening zeker te stellen

Hoewel deze onderzoekers een minder somber beeld laten zien dan Brown, blijkt uit het Chinese beleid wel dat de overheid zich zorgen maakt over de voedselvoorziening in de toekomst. Chinese bedrijven zijn in veel landen in de wereld actief in het verwerven van grondgebruiksrechten of leveringsafspraken voor voedsel en agrarische grondstoffen, onder andere in Zuid-Amerika en Afrika.

Daarnaast heeft de ontwikkeling van de agrarische sector in China een zeer hoge prioriteit in het beleid. Er wordt zeer veel geld besteed aan onderzoek en ontwikkeling van de sector. Via investeringen wordt gewerkt aan modernisering van de productie. Verder worden ingrijpende maatregelen genomen om te komen tot schaalvergroting. Al deze maatregelen kunnen waarschijnlijk niet voorkomen dat China, meer voedsel en voedselgrondstoffen zal moeten invoeren om de bevolking van voldoende voedsel te voorzien en, zoals Brown beweert, daarom een nog grotere speler zal worden op de internationale markten.

De Chinese overheid grijpt (nog) niet in op de voedselproductie en evenmin in de voedseldistributie. Wel worden nu grotere strategische voedselvoorraden aangelegd om crisissituaties te overbruggen.

3.9 Mogelijke lessen uit deze studies voor beleid in Nederland

Voedselzekerheid staat hoog op de politieke agenda, niet alleen in ontwikkelingslanden, maar ook in de economisch ontwikkelde landen. In de meeste ontwikkelingslanden gaat het om beleid en maatregelen ter bevordering van de reguliere voedselvoorziening, terwijl het bij de ontwikkelde landen vooral gaat om het voorkomen van voedseltekorten in crisissituaties. In deze studie gaat het om de laatste soort beleid en maatregelen. Om daar een beter beeld van te krijgen zijn een aantal landen geselecteerd, die mogelijk interessante inzichten opleveren voor het Nederlandse beleid in deze en aanknopingspunten bieden voor de opzet en uitvoering van een eventueel vervolgonderzoek over Nederland in autarkische omstandigheden.

Uit deze literatuurstudie komt naar voren dat de meeste ontwikkelde landen er van uitgaan dat de voedselvoorziening goed is geregeld via de markt. De globalisering van de markt voor voedsel en voedselgrondstoffen heeft ertoe geleid dat er altijd en overal in de ontwikkelde landen voldoende voedsel in een grote variatie en kwaliteit beschikbaar is. De terroristisch aanslagen in de VS in 2001 en de snel groeiend vraag vanuit China, hebben echter de vraag opgeroepen of er geen situaties kunnen optreden, waarin de voedselvoorziening wel gevaar kan lopen. Dat heeft ertoe geleid dat voedselzekerheid ook weer op de beleidsagenda van ontwikkelde landen is gekomen.

Een eerste stap in de beleidsvorming is een risicoanalyse, waarvan het onderzoek van het Platform Landbouw, Innovatie & Samenleving) een goed voorbeeld is. In Noorwegen is, net als in Nederland al in de jaren tachtig, een diepgaande analyse uitgevoerd naar de voedselvoorziening in een situatie van autarkie. Ook daarna zijn in Noorwegen soortgelijke analyses uitgevoerd, maar net als in Nederland zijn de onderliggende modellen voor andere beleidsvragen ontwikkeld. Uit de literatuurstudie komt naar voren dat de meeste landen volstaan met analyses van voorzieningsbalansen en enkelvoudige doorrekeningen van mogelijke veranderingen in de productie en invoer.

In geen enkel geval wordt uitgegaan van een langdurig autarkische situatie, maar zijn er maatregelen genomen om een korte crisisperiode te overbruggen. Daarvoor worden strategische voorraden van basisvoedingsmiddelen en voedingsgrondstoffen aangehouden, die voldoende zijn om de bevolking enkel weken (Duitsland) tot enkele maanden (Zwitserland) van voedsel te voorzien. Daarnaast wordt de bevolking opgeroepen om zelf voldoende voorraad in huis te hebben voor enkele dagen tot een week.

Het hiervoor genoemde rapport van het Platform Landbouw, Innovatie & Samenleving geeft goede aanknopingspunten voor beleid en maatregelen gericht op preventie van voedseltekorten in crisissituaties en voor maatregelen om de voorziening tijdens een crisis zeker te stellen. Dat geldt ook voor het beleid in Noorwegen, terwijl de ervaringen van Cuba na het wegvallen van de steun door de Sovjet Unie ook bruikbaar zijn bij het formuleren van beleid op dat gebied.

Kort samengevat richten preventiestrategieën zich op het behoud en onderhoud van productiepotentieel, dat wil zeggen: het behoud van landbouwgrond en een gedifferentieerde productiestructuur, het voorkomen van irreversibele omzetting van grondgebruik en het behoud van voldoende kennis en vaardigheden om te boeren onder autarkische omstandigheden.

De eerste maanden van een voedselcrisis verwacht men in de meeste gevallen te kunnen overbruggen door distributie van voedsel en essentiële productiemiddelen uit strategische voorraden. Daarnaast leren de ervaringen op Cuba dat verandering van de productiestructuur richting kleinere bedrijven met meer menselijke arbeid in plaats van machines en een omschakeling naar biologische landbouw en stadslandbouw mogelijkheden bieden om voedseltekorten tegen te gaan. Hierbij dient echter wel te worden opgemerkt dat het openen van nieuwe handelsbetrekkingen en het herstellen van de betrekkingen met de VS en daarmee de invoer vanuit de VS, een grotere bijdrage hebben geleverd aan het herstel van de voedselvoorziening in Cuba.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Belangrijkste conclusies

4.1.1 Validiteit van de studie van Bakker voor de huidige situatie

Om de eerste onderzoeksvraag Zijn de 35 jaar oude uitgangspunten en resultaten van de studie van Bakker nog valide voor de Nederlandse situatie, anno 2011? te beantwoorden is in het voorgaande ingegaan op de volgende onderwerpen.

Verschillen tussen de huidige landbouw en het uitgangsjaar van de studie van Bakker (1976)

Volgens de studie van Bakker zou Nederland 35 jaar geleden in een autarkische situatie voldoende voedsel kunnen produceren om 15 mln. mensen voeden. De hoofdvraag van dit vooronderzoek is of dat nu ook nog mogelijk is voor een bevolking van 17 mln. mensen. Om aan het huidige gangbare dieet tegemoet te komen moet 25% meer worden geproduceerd dan 35 jaar geleden. Uit paragraaf 2.2 blijkt, dat dit waarschijnlijk wel mogelijk is, omdat de landbouwproductie sterk is gestegen. Het totale areaal landbouwgrond is wel met ongeveer 10% afgenomen, maar de productie per hectare en dier is sterk toegenomen. De vraag is wel of deze hoge productiviteit in autarkische omstandigheden te handhaven is. Er zullen echter wel ingrijpende veranderingen nodig zijn in het agrarisch productiesysteem, onder andere om te compenseren voor de huidige invoer van plantaardige vetten en broodgranen. Omdat de productiemogelijkheden in Nederland beperkt zijn, zal ook het dieet van de Nederlandse bevolking moeten veranderen.

Passen de door Bakker opgestelde scenario's, met name de gebruikte consumptiepatronen, bij de huidige situatie?

De consumptiepatronen (diëten) die Bakker hanteert in zijn model zijn goed bruikbaar voor een eventuele update van de autarkiestudie. Enige aanpassingen zijn nodig om aan de huidige voedingseisen van de gezondheidsraad tegemoet te komen. Het huidige consumptiepatroon is wel wat anders en calorischer dan in 1976, maar de verschillen zijn gering (informatie Breedveld, voedingscentrum, 2011).

Is het door Bakker gebruikte rekenmodel bruikbaar voor de Nederlandse situatie anno 2011?

Uit de analyse in paragraaf 2.3 blijkt dat hoewel het huidige LEI-model (DRAM) voor analyses van de landbouw in Nederland is ontwikkeld vanuit het model-Bakker, het niet zondermeer geschikt is voor een actualisatie van de studie van Bakker. DRAM wijkt op een aantal punten fundamenteel af van het eerdere model. Het model-Bakker is een technisch model terwijl DRAM een economisch model is. In het model-Bakker gaat het om technische relaties, terwijl in DRAM de economische relaties centraal staan. Het is wel mogelijk om DRAM (weer) geschikt te maken voor een autarkiestudie, maar dan moet er nogal wat werk worden verricht ten aanzien van data en modelaanpassingen.

4.1.2 Resultaten literatuuronderzoek

Het tweede deel van deze voorstudie was er op gericht na te gaan of het beleid in andere landen aanwijzingen geeft over hoe Nederland in geval van autarkie interventies kan plegen.

Belangrijkste conclusies

Uit de literatuurstudie komt naar voren dat de meeste ontwikkelde landen er vanuit gaan dat de voedselvoorziening goed geregeld is via de markt. De globalisering van de markt voor voedsel en voedselgrondstoffen heeft ertoe geleid dat er altijd en overal in de ontwikkelde landen voldoende voedsel in een grote variatie en kwaliteit beschikbaar is. De terroristische aanslagen in de VS in 2001 en de snel groeiende vraag vanuit China, hebben echter de vraag opgeroepen of er geen situaties kunnen optreden, waarin de voedselvoorziening wel gevaar kan lopen. Dat heeft ertoe geleid dat de voedselzekerheid weer op de beleidsagenda van ontwikkelde landen is gekomen en dat dit heeft geleid tot aanpassingen in het beleid.

In geen land wordt uitgegaan van een langdurig autarkische situatie. Wel zijn er maatregelen genomen om een korte crisisperiode te overbruggen. Daarvoor worden strategische voorraden van basisvoedingsmiddelen en voedingsgrondstoffen aangehouden, die voldoende zijn om de bevolking enkel weken (Duitsland) tot enkele maanden (Zwitserland) van voedsel te voorzien. Daarnaast wordt de bevolking opgeroepen om zelf voldoende voorraad in huis te hebben voor enkele dagen tot een week.

In welk opzicht wijken autarkiestudies in andere landen af van de Bakkerstudie

In Noorwegen is net als in Nederland al in de jaren tachtig een diepgaande analyse uitgevoerd naar de voedselvoorziening in een situatie van autarkie. Ook daarna zijn in Noorwegen soortgelijke analyses uitgevoerd, maar net als in Nederland zijn de onderliggende modellen voor andere beleidsvragen ontwikkeld. Uit de literatuurstudie komt naar voren dat de meeste landen volstaan met analyses van voorzieningsbalansen en enkelvoudige doorrekeningen van mogelijke veranderingen in de productie en invoer. Een wat uitvoeriger analyse is uitgevoerd door het Platform Landbouw, Innovatie & Samenleving. Deze studie biedt goede uitgangspunten voor een vervolgstudie over de Nederlandse voedselvoorziening in crisissituaties, omdat het is gericht op de EU en Nederland in deze studie regelmatig aan de orde komt.

Mogelijk beleid en interventies door de overheid in voedselcrisissituaties

- Het hiervoor genoemde rapport het Platform Landbouw, Innovatie & Samenleving en het beleid in Noorwegen biedt aanknopingspunten voor beleid en maatregelen gericht op preventie van voedseltekorten in crisissituaties.
- Kort samengevat richten preventiestrategieën zich op het behoud en onderhoud van productiepotentieel, dat wil zeggen: het behoud van landbouwgrond en een gedifferentieerde productiestructuur, het voorkomen van irreversibele omzetting van grondgebruik en het behoud van voldoende kennis en vaardigheden om te boeren onder autarkische omstandigheden.
- De maatregelen die Nederland tijdens de Eerste en Tweede Wereldoorlog heeft genomen als ook de ervaringen van Cuba na het wegvallen van de steun door de Sovjet-Unie zijn bruikbaar bij het formuleren van beleid en maatregelen om de voedselvoorziening in geval van een crisissituatie zeker te stellen.
- In sommige landen verwacht men de eerste maanden van een voedselcrisis te kunnen overbruggen door distributie van voedsel en essentiële productiemiddelen uit strategische voorraden.
- Ervaringen op Cuba leren dat verandering van de productiestructuur richting kleinere bedrijven met meer menselijke arbeid in plaats van machines, een omschakeling naar biologische landbouw en stadslandbouw mogelijkheden bieden om voedseltekorten op langere termijn tegen te gaan.

4.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

In paragraaf 2.2 wordt ingegaan op de hoofdvraag van dit onderzoek *Kan de (huidige) Nederlandse landbouw 17 mln. Nederlanders voeden in geval van autarkie?* Daarbij is een analyse gemaakt van mogelijke knelpunten die zouden kunnen ontstaan in de voedselvoorziening in het geval er in 2011 een autarkische

situatie zou ontstaan. Deze analyse geeft geen eenduidig antwoord op de gestelde vraag. Mogelijk zou de Nederlandse landbouw in een dergelijke situatie voldoende voedsel kunnen produceren, maar er zijn dan wel ingrijpende veranderingen nodig, zowel in het agrarisch productiesysteem als in het dieet van de bevolking.

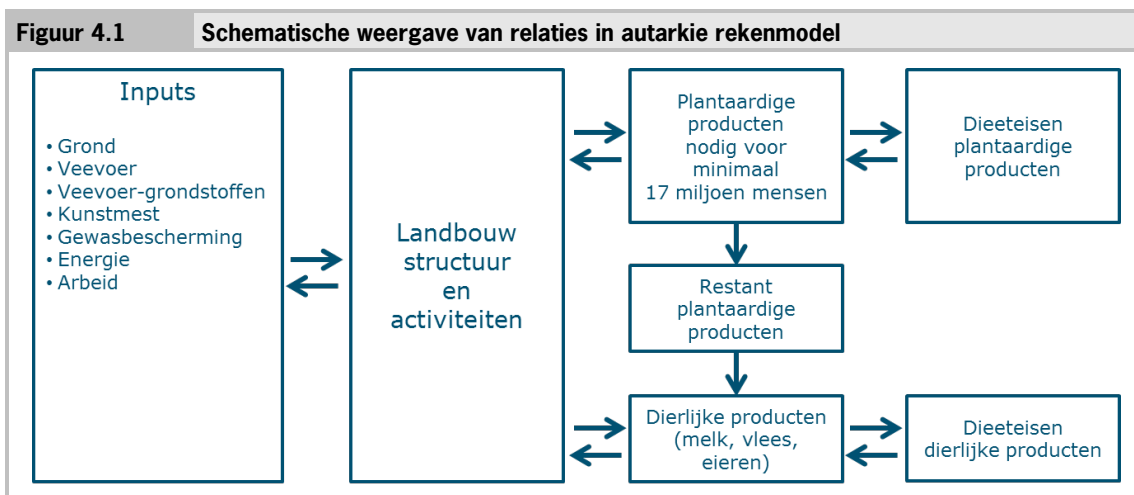
Tegen deze achtergrond concludeert de begeleidingscommissie dat een actualisatie van het onderzoek van Bakker wenselijk is. Verder onderzoek is ook nodig om antwoord te kunnen geven op de vraag, welke aanpassingen in de agrosector en welke interventies van de overheid er nodig zijn om de voedselvoorziening veilig te stellen wanneer Nederland in een autarkische situatie beland.

Als het model-Bakker nog beschikbaar zou zijn, zou dat model wel weer voor deze analyse kunnen worden gebruikt, zij het aangepast en geactualiseerd. Het model-Bakker is echter in de loop der tijd volledig veranderd om er geheel andere beleidsvragen mee te beantwoorden. Het huidige LEI model (DRAM) is niet zondermeer bruikbaar voor scenarioanalyses van de Nederlandse landbouw in een autarkische situatie. Voor dat doel zal het model ingrijpend moeten worden aangepast. Een volledige aanpassing van DRAM aan de eisen van het model-Bakker voor deze eenmalige autarkiestudie vraagt veel onderzoekscapaciteit.

Daarom beveelt de begeleidingscommissie aan om voor een eventuele actualisatie van de autarkiestudie gebruik te maken van een minder gecompliceerd model dan dat van Bakker en in plaats van een volledige aanpassing van DRAM te kiezen voor een minder ingrijpende aanpassing of een ander eenvoudiger rekenmodel te ontwikkelen.

4.3 Mogelijke uitgangspunten voor een actualisatie

In deze paragraaf wordt kort ingegaan op mogelijke uitgangspunten voor een actualisatie. Nadere uitwerking zal plaatshebben binnen het kader van het vervolgonderzoek. De aannames die gemaakt moeten worden, betreffen zowel de input (met name energie en veevoer) van landbouwproducten als de output (de dieetsamenstelling) van deze producten. De effecten van verschillende (pakketten) uitgangspunten, die worden opgesteld in overleg met beleids- en voedingsdeskundigen, zullen met een LEI rekenmodel worden doorgerekend. De aanpak van de scenarioberekeningen is schematisch weergegeven in figuur 4.1.



De scenario's zoals die door Bakker zijn gehanteerd, lijken ook voor de komende studie een goed uitgangspunt te vormen. Hieronder volgen vier daarop aansluitende, enigszins aangepaste scenario's. In de vervolgstudie zullen de scenario's verder worden uitgewerkt.

1. Zelfverzorging op de ondergrens: minimaal gezond voor 17 mln. mensen

Het eerste scenario is een verkenning van de ondergrens van de nationale zelfverzorging. Het uitgangspunt daarbij wordt gevormd door het minimale dieet, dat wil zeggen: een dieet, dat nog wel gezond is,

maar die geen luxe, veel energie vragende, producten bevat. De minimale dieeteisen zullen in overleg met deskundigen worden vastgesteld en vertaald in hoeveelheden producten die in het rekenmodel worden gebruikt. Vervolgens wordt nagegaan hoe en waar deze producten zo energiezuinig als mogelijk kunnen worden geproduceerd.

2. *Zelfverzorging op een verantwoord niveau: gezond en lekker voor 17 mln. mensen*

Het tweede scenario gaat uit van een verantwoord menu, opgesteld door voedingsdeskundigen. Dit dieet is niet alleen gezond, maar ook breder geschakeerd dan het minimale dieet. In dit scenario wordt net als in scenario 1 gestreefd naar een minimaal energiebeslag.

3. *Zelfverzorging op een vertrouwd niveau: een volle buik voor 17 mln. mensen*

In het derde scenario wordt gezocht naar mogelijkheden om een voedingsmiddelenpakket te genereren dat vergelijkbaar is met het huidige voedingspatroon. Daarvoor moet het huidige gemiddelde dieet vertaald worden naar binnenlandse producten. Ook in dit scenario wordt gestreefd naar een zo efficiënt mogelijk gebruik van energie.

4. *Zelfverzorging op de bovengrens: zoveel mogelijk mensen aan tafel*

Het vierde scenario is een verkenning van de bovengrens van zelfverzorging met als vraagstelling: hoeveel mensen kunnen maximaal leven van producten van eigen bodem? Daarbij kunnen twee alternatieven worden uitgewerkt, de een met het minimale dieet en de ander met het verantwoorde dieet.

Gezond en lekker uit de kas

Een belangrijke factor die niet in de berekeningen van Bakker is meegenomen is de productie van groente en fruit, zowel onder glas als in de opengrond. Ook het huidige LEI-model (DRAM) neemt de tuinbouw ook niet mee, omdat de onderzoeksvragen die tot nu toe met het model werden beantwoord niet op deze sector waren gericht. Voor het voedselpakket is de tuinbouw echter wel van belang, met name om het dieet meer gevarieerd en lekkerder te maken. Daarom moet worden nagegaan of en zo ja, op welke manier en met welk model de tuinbouw wel kan worden meegenomen, vooral ook omdat de glastuinbouw efficiënt gebruik kan maken van restwarmte van andere sectoren en zelfs energie kan opbrengen.

Verdere aannames voor een scenariostudie

Voor het opstellen en analyseren van mogelijke ontwikkelingen in verschillende scenario's, moeten uitgangspunten worden geformuleerd. Tabel 4.1 geeft een eerste overzicht van te beantwoorden vragen voor een aantal belangrijke factoren. Beantwoording daarvan vormt een van de eerste activiteiten in de startfase van een eventuele scenariostudie.

Tabel 4.1 **Overzicht van vragen voor de invulling van scenario's in vervolgstudie**

Factoren	Gradaties
Dieet	<ul style="list-style-type: none">- Welke diëten worden onderscheiden?- Met welke voedselproducten worden de diëten gevuld?- Welke landbouwproducten worden in beschouwing genomen?
Tijd	<ul style="list-style-type: none">- Op welk moment in het seizoen begint de importblokkade?- Hoe lang duurt de blokkade?- Moet rekening worden gehouden met een aanpassingsperiode?
Grond	<ul style="list-style-type: none">- Hoeveel landbouwgrond is er beschikbaar?- Kan natuurgebied worden gebruikt voor ruwvoerwinning?
Energie	<ul style="list-style-type: none">- Hoeveel energie is beschikbaar?- Komt de totale in Nederland opgeslagen hoeveelheid olie ter beschikking van Nederland?- Hoeveel energie wordt aan de agrosector besteed?
Kunstmest	<ul style="list-style-type: none">- Hoeveel kunstmest is er beschikbaar, met name nitraat, fosfaat en kalium?- In hoeverre rekening te houden met andere meststoffen?
Organische meststoffen	<ul style="list-style-type: none">- In hoeverre rekening te houden met natuurlijke mest van zowel dierlijke als menselijke oorsprong en compost?
Agrochemicaliën	<ul style="list-style-type: none">- Welke aannames ten aanzien van de beschikbaarheid van gewasbescherming en diergeneesmiddelen
Machines en onderdelen	<ul style="list-style-type: none">- Hoe om te gaan met beschikbaarheid en inzet van machines?
Arbeid	<ul style="list-style-type: none">- Is er voldoende arbeid voorhanden?
Overheidsinterventie	<ul style="list-style-type: none">- Op welke wijze kan de overheid ingrijpen?

Literatuur en websites

- Alvarez, J., 2004. *Overview of Cubas Food Rationing System*. University of Florida.
- Bakker, Th.M., 1985. *Eten van eigen bodem; Een modelstudie*. Den Haag: LEI.
- Berkhout, P. en C. van Bruchem, *Landbouw-Economisch Bericht 2011*. Rapport 2011-017. Den Haag: LEI.
- Brandt, K., O. Schiller en F. Ahlgrimm, 1953. *Management of agriculture and food in the German occupied and other areas of the fortress Europe*. Stanford University Press.
- Brown, L.R., March 23, 2011. *Can the United States Feed China?* Earth Policy Institute (http://www.earth-policy.org/plan_b_updates/2011/update93).
- Brunstad, R.J., I. Gaasland en E. Vardal, 2005. Multifunctionality of agriculture: an inquiry into the complementarity between landscape preservation and food security. In: *European Review of Agricultural Economics* 32 (4), pp. 469-488.
- Buncombe, A., 2006. *Cubas agricultural revolution an example to the world*. The Independent.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2008. *Aufgaben der BLE auf dem Gebiet der Ernährungsnotfallvorsorge*. Bonn.
- FAS, USDA, 2008. *Cubas Food & Agriculture Situation*. Report. Verenigde Naties World Population Prospects; The 2006 Revision; Highlights, 2007.
- Flaten, O., August 17-18. *Food security and international trade: The Norwegian case*. 77th EAAE Seminar/ NJF Seminar No. 325, August 17-18. Helsinki.
- Flaten, O. en Shuji Hisano, 2007. Food security in a food importing country: the case of Norway. In: *Nougyou to Keizai* Vol. 73, no. 8, Japan.
- FAOStat website: <http://faostat.fao.org/>
- Godli Olaf, 1988. Vedleggspublikasjon til Rapport om selvforsyningsmodellen. In: *Norwegian Agricultural Economics Research Institute (NILF)*. Oslo.
- Heilig, G.K. et al., 2000. *Can China feed itself? An analysis of Chinas food prospects with special reference to water resources IIASA*. Laxenburg, Austria.
- Helming, J.F., 2005. *A model of Dutch agriculture, based on Positive Mathematical Programming with regional and environmental applications*. Den Haag: LEI.
- Holz, K., Th.M. Hentschel en V.T. Gizewski, 1999. *Auf den Notfall vorbereitet; Gefährdungspotentiale für die Nahrungsmittelversorgung und deren Absicherungskonzepte im Frieden und in Krisensituationen*. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.
- Hoste R. en J. Bolhuis, 2010. *Soja verbruik in Nederland*. Den Haag: LEI.

Klepp, K.I en J.L. Forster, december 1985. The Norwegian Nutrition and Food Policy: An Integrated Policy Approach to a Public Health Problem. In: *Journal of Public Health Policy* Vol.6, No.4, pp. 447-463.

Menski, U. en J. Gardemann, 2008. *Auswirkungen des Ausfalls Kritischer Infrastrukturen auf den Ernährungssektor am Beispiel des Stromausfalls im Münsterland im Herbst 2005*. Fachhochschule Münster.

Meadows, D.H., 1997. *Cut off from Global Markets, Cuba Invents a New Agriculture*. Sustainability Institute, Hartland, USA.

Pérez, L., 2005. *Cuba's Special Period: Cuba: Between Reform & Revolution*. Oxford University Press.

Population Division of the Department of Economic and Social Affairs. VN, New York.

Rabbinge, R., 24 november 2011. *Hindsight in perspective*. Afscheidsrede Prof. Rudy Rabbinge, Universiteitshoogleraar Duurzame ontwikkelijkenen voedselzekerheid. Wageningen University, Wageningen.

Trienekens, G.M.T., 1985. *Tussen ons volk en de honger: De voedselvoorziening 1940-1945*. Utrecht.

Verenigde Naties, *World Population Prospects; The 2006 Revision; Highlights; New York*. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs, VN, 2007

Warwick, H., December 1999. Cubas organic revolution. In: *The Ecologist* Vol. 29, No. 8.

Website van ministerie van Landbouw: <http://www.ernaehrungsvorsorge.de/de/startseite/>

Website van Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung BWL:
<http://www.bwl.admin.ch/themen/00504/index.html?lang=de>

Weijden, W. van der et al., 2011. *De kwetsbaarheid van het Europese landbouw- en voedselsysteem voor calamiteiten en geopolitiek (2010-2020)*. Platform Landbouw, Innovatie & Samenleving.

Het LEI Wageningen UR ontwikkelt voor overheden en bedrijfsleven economische kennis op het gebied van voedsel, landbouw en groene ruimte. Met onafhankelijk onderzoek biedt het zijn afnemers houvast voor maatschappelijk en strategisch verantwoorde beleidskeuzes.

LEI Wageningen UR vormt samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR, Centre for Development Innovation de Social Sciences Group.

Meer informatie: www.wageningenUR.nl/lei