



# **Mondiale Landbouw/Milieuproblemen en Nederlandse Agroketens**

Analyse en prioriteiten

## Colofon

mei 2007

Uitgave en copyright:  
Stichting Natuur en Milieu  
Postbus 1578  
3500 BN Utrecht NL  
info@natuurenmilieu.nl  
T. +31 (0)30 233 1328  
F. +31 (0)30 233 1311  
www.natuurenmilieu.nl

Auteur: drs. Hans Mulierman  
Opmaak: Tinka Greebe

De Nationale Postcode Loterij  
steunt Stichting Natuur en Milieu.



# MONDIALE LANDBOUW/MILIEUPROBLEMEN EN NEDERLANDSE AGRO-KETENS

## Analyse en prioriteiten.

Het doel van deze notitie is de Nederlandse verantwoordelijkheid voor internationale milieuproblemen veroorzaakt door landbouwketens en consumptie van landbouwproducten in kaart te brengen en hier prioriteiten in aan te geven. In een opvolgende notitie wordt voor de gekozen prioriteiten een verkenning uitgevoerd met als doel een actieplan voor Natuur en Milieu op terrein van het internationaal landbouwbeleid te ontwikkelen.

## 1. Globale milieuproblemen en omvang milieudruk.

Al in het NMP-4 (2001) is geconstateerd dat er sprake is van een viertal hardnekkige (internationale) milieuproblemen die alleen door een systeemverandering (transitie) kunnen worden opgelost.

Het gaat om:

1. het gebruik van natuurlijke hulpbronnen;
2. verlies van biodiversiteit
3. klimaatverandering;
4. verspreiding van gevaarlijke stoffen.

Ook op dit moment zijn dit nog steeds de meest ingrijpende globale milieuproblemen. De transities die door ministeries op verschillende velden (duurzame mobiliteit, groene grondstoffen, ketenefficiency, nieuw gas, duurzame elektriciteit) zijn gestart bevinden zich nog vooral in planfase en beogen voorbeelden in de markt te realiseren. Een transitie in de Nederlandse samenleving -en ook mondiaal- is voorlopig nog ver verwijderd van realisatie.

De genoemde milieuproblemen zijn de afgelopen nog verder in ernst toegenomen. Een groeiende wereldbevolking (thans 6,5 miljard; prognose 9,1 miljard in 2050) en een groeiende productie en consumptie wereldwijd doen de druk alleen maar toenemen. De consumptie en ook de milieudruk die daarmee gepaard gaat is erg ongelijk verdeeld. Ruwweg kan worden gesteld dat de 20% mensen in de rijkere landen 80% van de consumptie voor rekening nemen en daarmee ook voor het merendeel van de milieudruk verantwoordelijk zijn. Vele ontwikkelingslanden streven naar een vergelijkbaar consumptieniveau als de rijkere landen. Landen die dat nastreven zoals China en India zullen de milieudruk in de komende decennia enorm doen toenemen. Rijkere landen hebben tegelijk het streven de economie te laten groeien wat op z'n best (in geval van een ontkoppelde milieudruk) de hoge milieudruk in stand houdt.

**CONSUMPTION KEEPS ON RISING WORLDWIDE,**

**V**

**A HIGHER USE OF RAW MATERIALS AND ENERGY,**

**V**

**MORE DAMAGE DONE TO ECOSYSTEMS AND NATURAL CYCLES,**

**V**

**MORE EXTINCTION OF PLANTS AND ANIMALS &  
A FURTHER DETERIORATION OF THE QUALITY OF HUMAN LIFE**

Dit levert dan bovenstaand plaatje op. De consumptie zal bij ongewijzigd beleid blijven stijgen wereldwijd, in rijkere landen met mogelijk een gematigd toenemende milieudruk (afhankelijk van beleid voor ontkoppeling), in ontwikkelingslanden een inhaalactie die zeker de milieudruk doet toenemen. Gevolg is dat steeds meer grondstoffen (mineralen, hout, water, vruchtbare bodem, etc.) en energie worden gebruikt. Voor zover sprake is van overmatig gebruik (zoals omzetten van bossen in graslanden, uitputting van visvoorraden, verlaging grondwaterspiegel) en een verkeerde winningmethode (zoals vervuiling door mijnbouw, ongecontroleerde houtwinning, uitstoot broeikasgassen, uitputting landbouwgronden, erosie) zullen de ecosystemen achteruit blijven gaan en de natuurlijke kringlopen steeds meer verstoord raken. Uiteindelijk zal het uitsterven van planten en dieren in een nog hogere snelheid gaan plaatsvinden, en zal de kwaliteit van leven van de mens in gevaar komen door hongersnood, overstroming door klimaatverandering, ziekten door een vervuild milieu, conflicten over grondstoffen en gebrek aan rust, ruimte en natuur.

### **1.1. Natuurlijke hulpbronnen en biodiversiteit.**

Er zijn diverse typen van natuurlijke hulpbronnen voor de mens. Er zijn stromingsvoorraden zoals zon en wind, aardwarmte en getijdenenergie waarvan het gebruik niet leidt tot vermindering van de omvang van deze stromen. Er zijn vernieuwbare voorraden zoals hout en gewassen die geoogst kunnen worden met behulp van de bron vruchtbare bodem. Er zijn niet vernieuwbare voorraden zoals fossiele grondstoffen en mineralen die ontstaan zijn door zeer langzame geologische processen en die op termijn uitgeput kunnen raken. En er zijn milieumedia (water, bodem, lucht) die beschouwd kunnen worden als voorraden die gebruikt kunnen worden maar ook behulpzaam zijn bij verwerking en opslag van afval en emissies. Deze milieumedia dienen dus niet alleen als hulpbron maar kunnen ook beschadigd raken door vervuiling die voorkomt uit onze productie- en consumptiewijze. Deze schade beperkt vervolgens weer het functioneren als hulpbron. Een enigszins vergelijkbare rol speelt biodiversiteit. Enerzijds is biodiversiteit een hulpbron als het gaat om genen, medicijnen en bron voor menselijk welzijn, anderzijds is het juist de biodiversiteit die in hoge mate geschaad wordt door het benutten van andere hulpbronnen zoals het landgebruik.

Werd in de jaren -70 van de vorige eeuw (Club van Rome) nog gedacht dat de voorraden fossiele brandstoffen als eerste limiterend zouden worden voor het functioneren van de economie; thans is duidelijk dat de biotische voorraden eerder aanleiding zullen geven voor het bereiken van grenzen en maatschappelijk onacceptabele geachte verliezen (Thematische Strategie voor Natuurlijke Hulpbronnen, Europese Commissie, 2005). De wijze waarop zowel hernieuwbare als niet-hernieuwbare hulpbronnen worden gebruikt en het tempo waarin hernieuwbare hulpbronnen worden geëxploiteerd, leiden tot een snelle aantasting van het regeneratievermogen van onze planeet. Het VN-rapport "Millennium Ecosystem Assessment" (MEA, 2005) heeft vastgesteld dat in de afgelopen 50 jaar de ecosystemen sneller en ingrijpender veranderd zijn dan ooit voorheen in een vergelijkbaar historisch tijdvak het geval is geweest. Het verdwijnen van levensvormen op aarde gebeurt thans met een snelheid die een factor 10-1000 hoger ligt dan in het verleden.

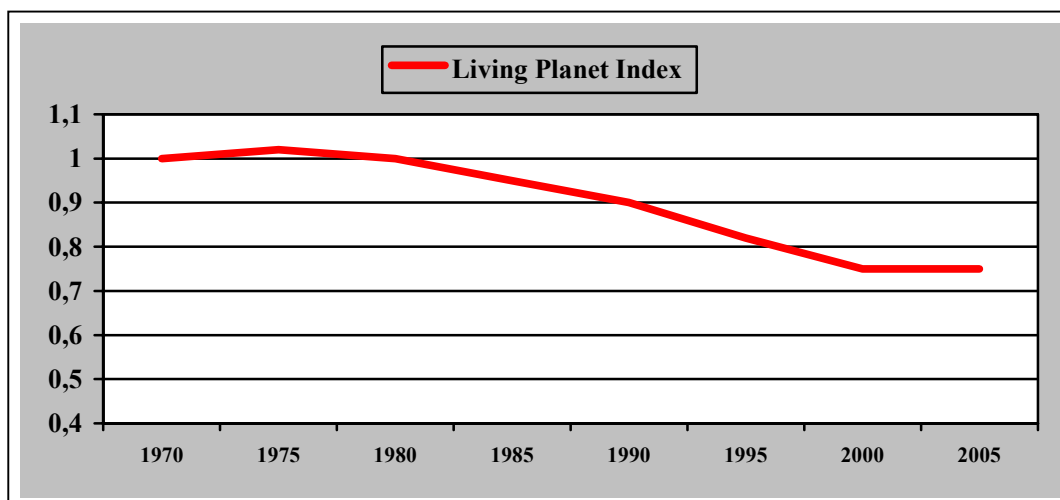
De Millennium Ecosystem Assessment is uitgevoerd in de periode 2001-2005 in opdracht van de VN-secretaris Koffi Annan die opriep de consequenties van ecosysteemverandering voor de mens te bekijken. Er hebben circa 2000 wetenschappers en andere experts meegewerkt aan wat kan worden gezien als de meest alomvattende poging tot nu toe om een wereldwijd overzicht te krijgen van de mondiale ecosystemen.

## UNESCO Millenium Ecosystem Assessment (2005)

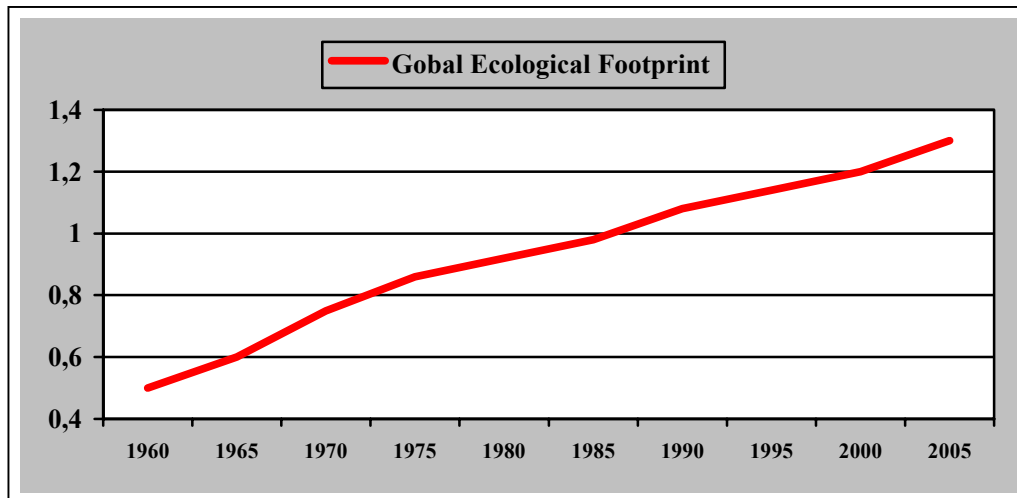
In the past 50 years:

- 60% of all studied ecosystems are heavily damaged
- 20% of all coral reefs disappeared
- 10-30% of aal mammals, birds end amphibians are threatened to extinction
- 25% of all fish stock are overexpected

Het Wereldnatuurfonds was daarvoor al langer bezig de toestand van de wereld ecosystemen in beeld te brengen. Haar graadmeter heet de "Living Planet Index" en is samengesteld uit tellingen van gewervelde dieren over de hele wereld. In totaal zijn 1313 gewervelde dieren (vissen, amfibieën, reptielen, vogels, zoogdieren) geteld in de afgelopen decennia. Voor land-, zee- en zoetwaterdieren is afzonderlijk gekeken naar aantallen en van deze drie categorieën zijn de gemiddelden geaggregeerd tot de LPI. De aanname is dat de gewervelden een goede graadmeter zijn voor alle levensvormen op aarde. Onderstaand is de index sinds 1970 (baseline = 1) te zien en kan worden vastgesteld dat die in circa 30 jaar met 25% is teruggelopen. Dit betekent een aantasting van natuurlijke ecosystemen met een ongeëvenaarde snelheid.



De Global Ecological Footprint (Redefining Progress & WWF) is een meetmethode voor de draagkracht van de planeet door de milieubelasting om te rekenen naar productief land en water (hectares) die nodig zijn om ecologische producten en diensten (voedsel, vezels, hout, bouwgrond, grond om CO<sub>2</sub> te absorberen) te leveren. De biocapaciteit van de aarde is het biologische productieareaal (akker, grasland, bos, visgronden) dat beschikbaar is voor de menselijke behoefte. Sinds eind jaren tachtig is er sprake van de rooibouw, de Ecologische Footprint overschrijdt de biocapaciteit, in 2005 al met 30% (index 1 betekent aardse capaciteit, ca. 1,8 ha per persoon). Dit betekent dat regeneratie van de aarde de vraag van de mensheid niet meer kan bijbenen. Gevolg is onder meer habitataantasting en verlies van productiviteit.



De voetafdruk verschilt enorm per land en tussen landen die de grootste milieudruk veroorzaken en de laagste zit een factor 10-20 verschil:

Voetafdruk per land, landen met de grootste/kleinste				
USA	9,6		China	1,6
Frankrijk	5,6		Nigeria	1,2
Engeland	5,6		India	0,8
Duitsland	4,5		Kongo	0,6
Nederland	4,4		Haiti	0,6
			Bangladesh	0,5

Milieuproblemen zijn ook sociale problemen. Milieuproblemen en milieukosten veroorzaakt door sommige groepen en sommige landen worden gedragen door anderen en door de planeet als geheel. Schaarste aan natuurlijke hulpbronnen heeft in het verleden vaak aanleiding geven voor conflicten en oorlog (Maya's, Paaseiland, recenter Rwanda, Congo). Voor de toekomst is het niet geheel ondenkbaar dat dit opnieuw gebeurt.

## 1.2. Verstoring van kringlopen (C en N).

Klimaatverandering treedt op door de verstoring van de koolzuurkringloop en de te hoge emissie van andere broeikasgassen zoals methaan en stikstofoxide. Het heeft lang geduurd alvorens er wetenschappelijke consensus is bereikt over de mate van klimaatverandering en de rol van de menselijke activiteiten daarin. Met het verschijnen van het UNEP-rapport van het IPCC-panel over klimaatverandering (februari 2007) is deze consensus er tenslotte gekomen en zijn de politici aan zet. In het rapport zijn de laatste wetenschappelijke inzichten weergegeven:

**IPCC-Panel (UNEP,2007).**

- 1. Global atmospheric concentrations of carbon dioxide, methane and nitrous oxide have increased markedly as a result of human activities since 1750 and now far exceed pre-industrial values determined from ice cores spanning many thousands of years. The global increases in carbon dioxide concentration are due primarily to fossil fuel use and land-use change, while those of methane and nitrous oxide are primarily due to agriculture.**
- 2. Warning of the climate is unequivocal, as is now evident from observations of snow and ice, and rising global average sea level.**
- 3. At continental, regional, and ocean basin scales, numerous long-term changes in climate have been observed. These include changes in Arctic temperatures and ice, widespread changes in precipitation amounts, ocean salinity, wind patterns and aspects of extreme weather including droughts, heavy precipitations, heat waves and the intensity of tropical cyclones.**

Het broeikaseffect is tegelijk wel een belangrijk mechanisme voor het klimaat op aarde. Zonder broeikaseffect zou de gemiddelde temperatuur op aarde geen 15 graden Celsius zijn, maar -6 graden Celsius. Koolzuur (CO<sub>2</sub>), methaan (CH<sub>4</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O) en chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's) zijn de belangrijkste broeikasgassen. Antropogene emissies van deze stoffen (zie onderstaande Tabel) van deze stoffen hebben ertoe geleid dat sinds 1800 de gemiddelde temperatuur op aarde al 0,6 graad Celsius is gestegen, en de prognoses zijn dat dit rond 2100 ergens tussen 1,4 en 5,8 graden Celsius zal bedragen.

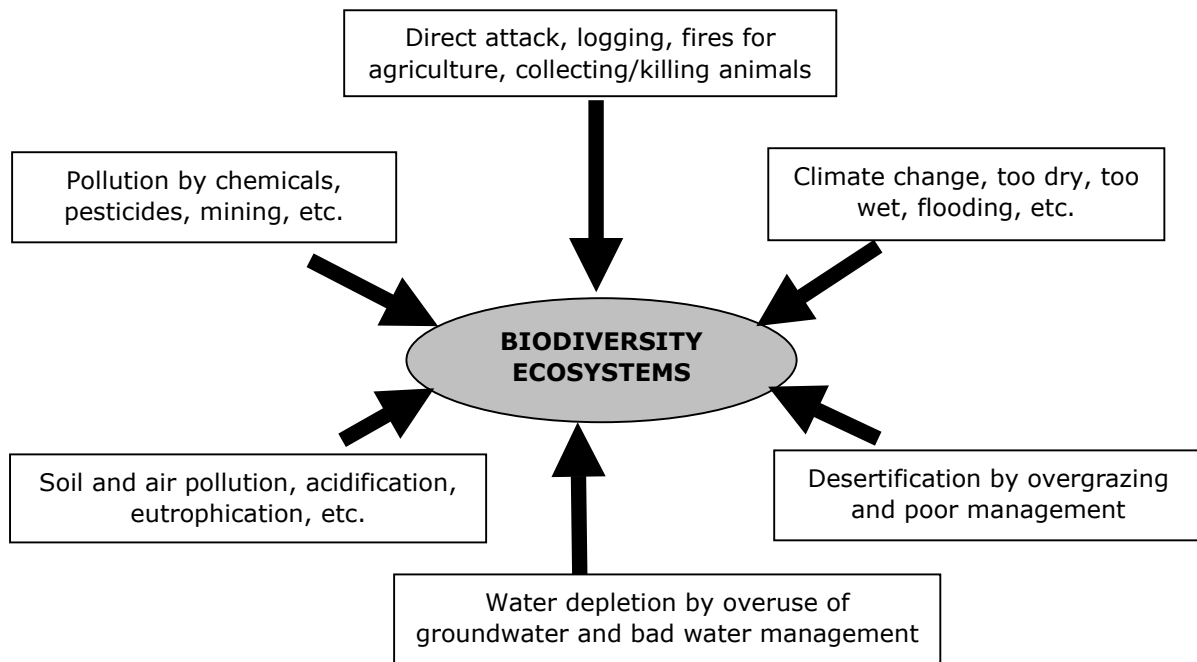
Een voortgaande stijging van de concentratie van broeikasgassen zal desastreus uitwerken, en een reductie met 60-80% geboden (UNEP, 2007).

### **1.3 Verspreiding van gevaarlijke stoffen/toxiciteit in het milieu.**

In de afgelopen decennia zijn door de chemische industrie 100.000 synthetisch stoffen op de markt gebracht. Na de 2e wereldoorlog is de productie van pesticiden, kunstharsen en rubber in het spoor van de research die gepaard ging met de oorlogsinspanningen goed op gang gekomen. Pas veel later is men gaan ervaren dat chemische stoffen vaak ongewenste neveneffecten hebben op gezondheid en milieu, en zich soms via vele onvermoede milieuroutes kunnen verspreiden. Het beleid heeft altijd, tot op de dag van vandaag, mijlenver achtergelopen op de praktijk. Mensen worden dagelijks aan vele honderden chemische stoffen blootgesteld; in het menselijke lichaam zijn tientallen chemische stoffen te meten, sommige met zeer negatieve gezondheidseffecten ("Gif, bloedlink", Greenpeace Nederland, 2004). Chemische stoffen verspreiden zich ook wereldwijd onder meer door verdamping in warmere regionen en condensatie in koudere gebieden. Zo kunnen in de ecosystemen in het poolgebied veel gevaarlijke chemische stoffen worden gemeten, bijvoorbeeld in het lichaam van ijsberen. Enkele van deze stoffen zijn in staat het hormoonsysteem van mens en dier te ontregelen waardoor ijsberen in toenemende mate moeite hebben zich voort te planten (afwijkingen aan de genitaliën). Overheidsingrijpen kwam doorgaans slechts tot stand nadat de negatieve effecten definitief bewezen waren, en daarmee de put gedempt nadat het kalf

Verdronken is. Het Europese programma REACH zal nu de industrie dwingen voor de gevaarlijkste categorieën chemische stoffen dossiers aan te leggen van negatieve bijeffecten en zal bekeken worden of vervanging nodig is. Voor het zover is zijn we echter al weer vele jaren verder.

De milieuproblemen veroorzaakt door de menselijke consumptie komen samen bij biodiversiteit en versterken elkaar ook nog eens op verschillende manieren in een massale 'aanval' op onze 'commons' :



## 2. Bijdrage landbouw en agro-ketens aan de internationale milieuproblemen

### 2.1 Transitie die landbouw en agro-ketens beïnvloeden

Een drietal transitie zijn van invloed op de ontwikkeling van de landbouw en voedselketens.

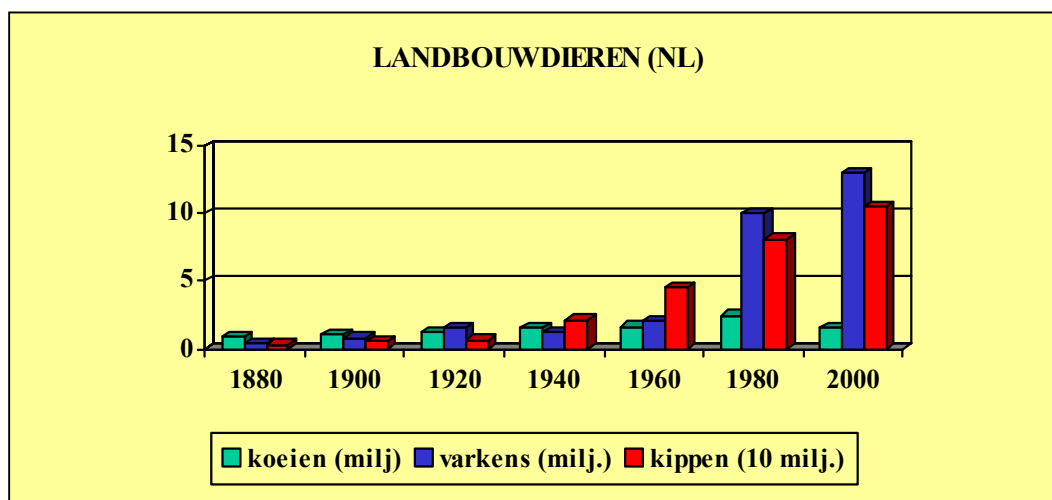
- Allereerst is er de demografische transitie.

De wereld bevolking zal nog sterk groeien, de ontwikkelingslanden voorop met een jaarlijkse groei van 2,4% en de meer ontwikkelde landen met een bevolkingsgroei die langzaam tot stilstand komt en soms daalt. De huidige wereldbevolking van 6,5 miljard zielen zal volgens prognose nog uitgroeien naar 9,1 miljard mensen (thans 1,2 % per jaar). De wereldbevolking zal niet alleen nog groeien maar ook sterk vergrijzen wat een ander dieet met zich meebrengt, meer consumptie van dierlijk eiwit door ouderen dan door jongeren.

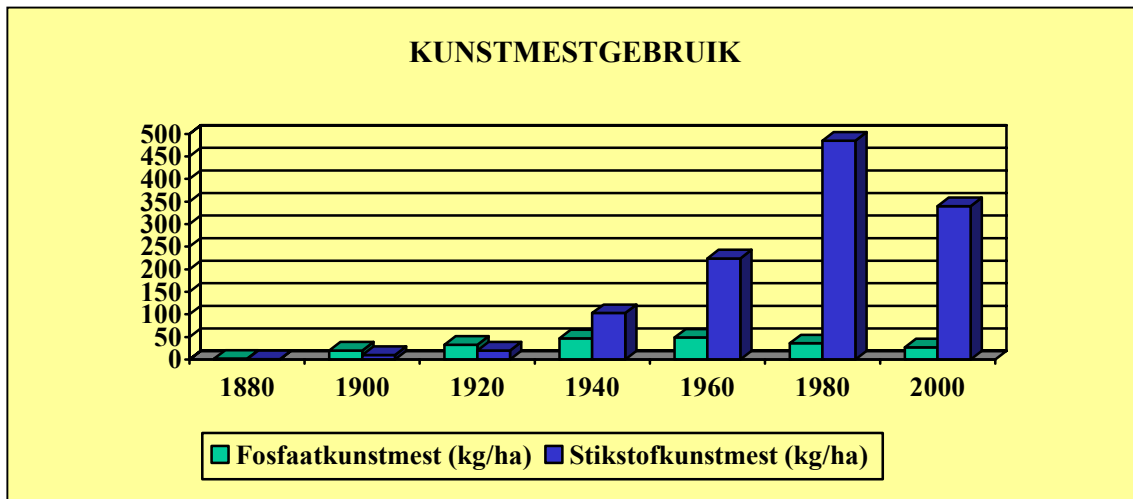
Urbanisatie is een andere sterke tendens; de groei van de wereldbevolking zal bijvoorbeeld bijna geheel urbaan zijn. De urbanisatie brengt eveneens een andere voedselconsumptie met zich mee, onder andere meer bewerkt, meer gemakvoedsel en meer snacks. De urbanisatie in China laat zien wat de impact kan zijn. Van 1981 tot 2001 werd er ruraal 7% minder graan gegeten en urbaan 45% minder. In dezelfde tijd werd er ruraal 85% meer vlees en 278% meer ei gegeten en urbaan 29% meer vlees en 113% meer ei. Uiteraard speelt daarbij ook een rol de nauwe relatie tussen welvaartsstijging en vleesconsumptie.

- De tweede transitie die hier aan gerelateerd is, is de voedingstransitie, de overgang van ondervoeding naar overmatige voeding, vaak in een generatie. De voeding verandert van graan, regionale groente en fruit en weinig vlees naar voorbewerkt voedsel, meer dierlijke bronnen, meer toegevoegde suiker en vet en meer alcohol. De mensen met overgewicht (1 miljard) overtreffen inmiddels al degenen die ondervoed zijn (0,8 miljard). Circa 0,3 miljard mensen hebben obesitas, ernstig overgewicht dat ook sterk groeit in ontwikkelingslanden met als gevolg veel daaraan gerelateerde ziektes als hartaanvallen, diabetes, hoge bloeddruk en bepaalde vormen van kanker. Een hoger inkomen en voortdurend dalende voedselprijzen zijn de drijvende kracht hier achter. Een gevolg is ook een groeiende groep "concerned consumers" die andere producten vraagt waaronder vegetarische.

- Als derde de technologische transitie met als gevolg een enorm toegenomen productie van landbouwgewassen en dierlijke productie. Selectie van dieren met een hoog productievermogen, selectie van landbouwgewassen, gebruik van irrigatie en kunstmest, toepassing van informatietechnologie en mechanisatie heeft de productie in de landbouw en de productie van voedsel enorm opgestuwd. Onderstaande tabellen ("Landbouw en milieu in transitie", O. Oenema ea., WUR, 2006) laten zien wat in een intensief landbouwland bij uitstek als Nederland de veranderingen zijn geweest.



Melkkoeien groeiden in een eeuw (1900 naar 2000) van 0,9 miljoen stuks naar 1,5 miljoen **nog beperkt**, varkens van 0,6 naar 13 miljoen en kippen van 4 miljoen naar zelfs 105 miljoen.



Het fosfaatkunstmestgebruik steeg in een eeuw (1900 naar 2000) nog matig van 10 miljoen kilo naar 29 miljoen kg. Het stikstofkunstmestgebruik van 8 naar 340 miljoen kilo per jaar.

- Een vierde transitie is de terugloop van het regionale karakter van de voedselproductie en voedselconsumptie naar een mondiale voorziening. Door toenemende handelsstromen en transportvoorzieningen zijn producten –althans in geïndustrialiseerde landen- altijd en overal te koop zoals in de winter verse boontjes uit Kenia, aardbeien uit Egypte en druiven uit Zuid-Afrika. Vanuit ons land worden komkommers naar Japan gevlogen en bloemen naar de USA. Ketens worden opgeknipt (Parmaham, garnalen via Marokko).

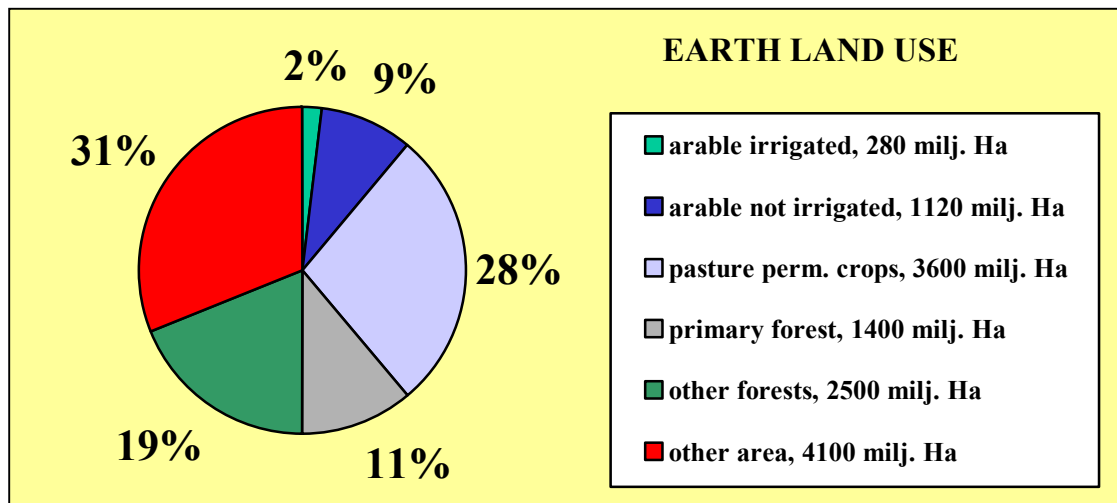
- Een vijfde transitie is de transitie naar de zogenaamde "biobased economy", het toegenomen beroep vanuit de samenleving voor allerlei producten op het productievermogen van de bodem. De vraag naar 'groene' chemicaliën, de vraag naar biomassa voor de elektriciteitsproductie en de vraag naar biobrandstoffen voor de auto.

Na deze 'algemene beschouwing' over transitie in de landbouw, wordt nu de (negatieve) invloed van de landbouw op internationale milieuproblemen besproken, achtereenvolgens:

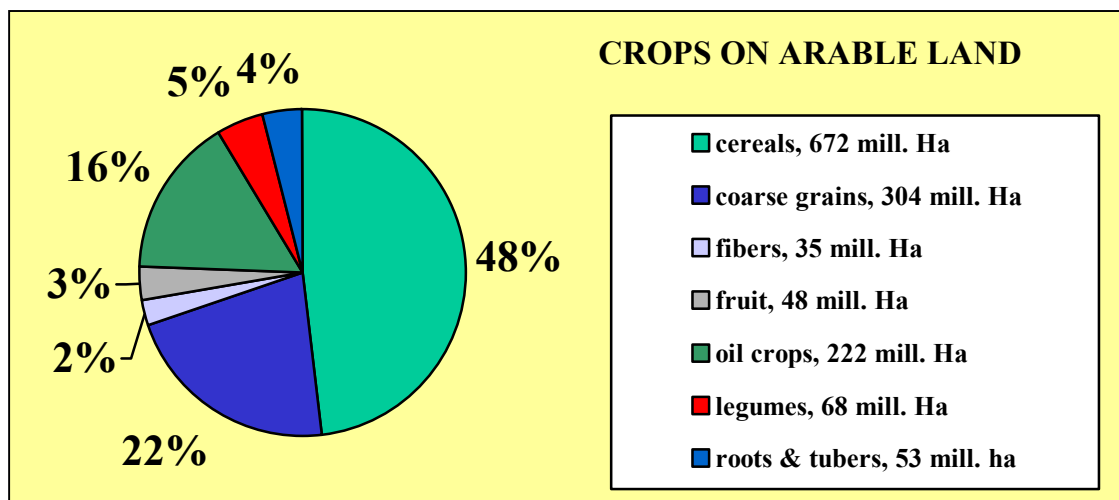
- natuurlijke hulpbronnen en biodiversiteit (2.2);
- verstoring van kringlopen (2.3);
- verspreiding van gevaarlijke stoffen/toxiciteit (2.4).

## 2.2 Impact landbouw op het gebruik van natuurlijke hulpbronnen en de biodiversiteit.

Land is met afstand de belangrijkste natuurlijke hulpbron voor landbouw en voedselketens, dit zowel in kwantitatieve zin (zijn er voldoende hectares voor het doel in kwestie) als kwalitatief (is het productievermogen voldoende). Historisch is er globaal steeds meer bos omgezet in akker- en grasland. Ook nu nog is dat proces gaande en verdwijnt er jaarlijks 7 miljoen hectare bos netto, ondanks veel aanplant in bijvoorbeeld China en Europa. Op dit moment is het globale landgebruik als volgt (L. Brown, "Outgrowing the earth" Norton ed. 2004):



Akkerland is in de afgelopen 40 jaar nog beperkt gegroeid met 40 miljoen hectare, grasland met maar liefst 320 miljoen hectare, terwijl het bosareaal fors is afgenomen met 200 miljoen hectare (FAO, 2002). Het akkerland herbergt de volgende gewassen ("World agriculture and the environment", J.Clay, 2004, Island Press):



In de afgelopen 40 jaar is het areaal fruit en oliegewassen verdubbeld; de andere zijn min of meer stabiel gebleven.

De dierlijke productie neemt veel ruimte in beslag door de extensieve en intensief gebruikte graslanden en is tevens zwaar gaan leunen op granen en oliegewassen. Circa éénderde deel van de graanproductie (670 miljoen ton) gaat jaarlijks naar dieren plus nog eens 350 miljoen ton eiwitrijke ?? die in diermagen verdwijnen. Deze "schaduw" van de dierlijke productie ("Livestock's long shadow", FAO, 2006) blijft te vaak buiten beeld bij het beschouwen van de milieugevolgen van de vleesconsumptie.

De geprognosticeerde sterke groei van de dierlijke sector zal de vraag naar nieuw areaal voor het verbouwen van veevoer nog verder doen toenemen. De verviervoudiging van het areaal soja in de afgelopen decennia is daar een voorbeeld van. De toename van het benodigd areaal kan minder groot zijn als de efficiency van diervoeders (bijv. door toevoeging van bijv. aminozuren) groter wordt en de groei van kippen (met een betere voederconversie) uitgaat boven die van varkens of koeien. De toename van benodigd areaal wordt groter als de bodemvruchtbaarheid afneemt door vervuiling, erosie, klimaatverandering en bijvoorbeeld. watertekorten een grotere rol gaan spelen. De toename van areaal gebeurt vaak in gebieden met aanzienlijke natuurwaarden, door omzetting van bossen naar akkerland en ook door omzetting van graslanden naar akkerland. Voor de benodigde graslanden die vaak al op natuurlijke limieten zijn gestuit wordt ook bos gekapt. Uit onderzoek in Latijns-Amerika (D.C.Morton, PNAS, 103,39, 2006) blijkt de extensieve veeteelt een grotere directe bedreiging voor bossen dan voor akkerland. Afhankelijk van de sojaprijs wordt 17-23% van het bos direct naar akkerland omgezet, en 67-83% naar veeteelt. waarschijnlijk speelt verdringing (locale veeteelt verdrongen door teelt van soja, ed.) hier ook een rol maar dat is moeilijk te kwantificeren.

Als derde speler op dit veld komt de productie van biobrandstoffen (auto's, bio-ethanol en biodiesel; elektriciteitsopwekking) in beeld en die zeker gaat meedoen aan de strijd om de schaarse vruchtbare bodem. Brazilië heeft een flink areaal rietsuiker voor bio-ethanol; de USA subsidieert de maïsproductie voor bio-ethanol en de Europese Unie heeft een doelstelling van 10% biobrandstof in auto's.

De wereldgraanproductie is een van de graadmeters voor de productiviteit van land. Deze productie blijft stijgen maar in een lager tempo dan historisch, van 1950 tot 1990 met +2,1%, en van 1990 tot 2000 met +1,2%. Per hoofd van de bevolking is er na een piek in de tachtiger jaren van de vorige eeuw sprake geweest van daling en nu min of meer stabilisatie. Dit zijn uiteraard gemiddelde waarden want de verschillen tussen aardbewoners zijn enorm.

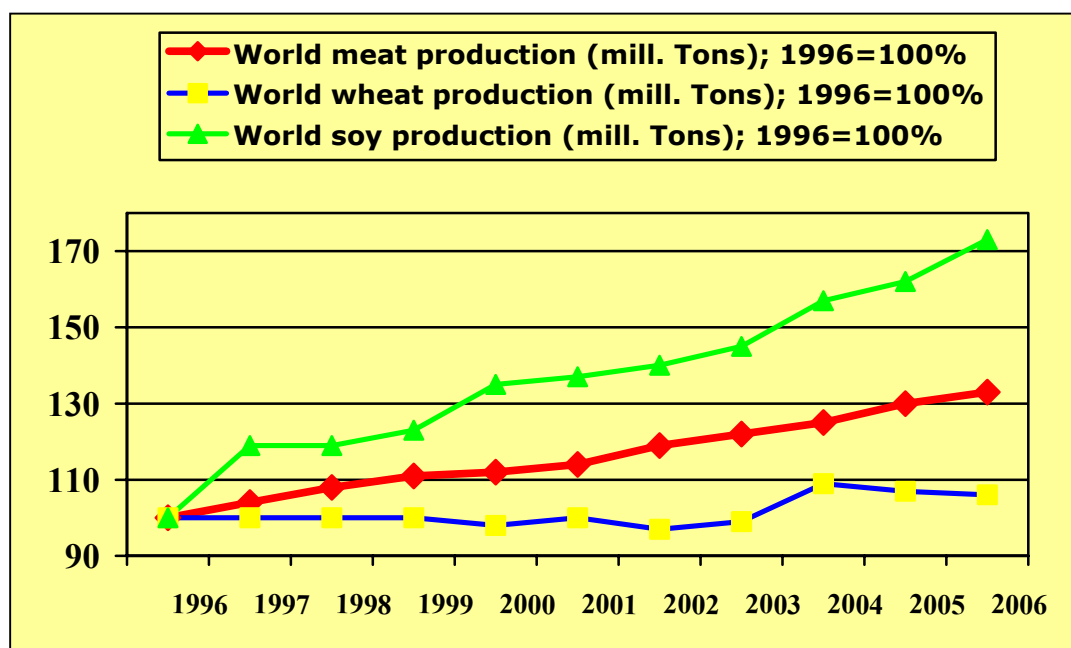
Graan wordt voor een steeds groter deel indirect geconsumeerd via vlees. De vleesconsumptie loopt uiteen van 123 kg/jaar (USA) via middenmoter China (53 k/jaar) naar bijv. 3 kg/jaar (India). Een groeiende wereldbevolking, groeiende consumptie gekoppeld aan inkomen, groeiende vraag voor land voor biomassa en een dalende bodemvruchtbaarheid lijken de grenzen van de aardse mogelijkheden te bereiken en zijn in ieder geval voor de ontwikkelingslanden en hongerigen in deze wereld slecht nieuws. Er zijn op de wereld 832 miljoen ondervoede mensen (MEA, 2005) en dit getal is in de periode 1998-2002 met 37 miljoen gestegen.

<b>World wheat production &amp; use (in million tons).</b>			
	2004	2005	2006
Production	632	624	591
Consumption	619	623	622
Consumption as food	437	442	445
Consumption as feed	111	113	112

Voor tarwe en ook de andere granen (maïs, sorghum, haver, gerst) is eind 2006 de situatie zo slecht dat de productie achterblijft bij het gebruik en dus op de voorraden wordt ingeteerd. De handelsprijzen zijn sinds 2004 voor tarwe van 160 naar 210 dollar per ton gestegen en voor maïs van 100 naar 150 dollar per ton (situatie maart 2007). Gevolg is dat sommige landen zoals de Oekraïne de export aan banden leggen en anderen als India door het verlagen van importtarieven proberen meer granen binnen te halen. De FAO gaat er van uit dat 2006 een slecht tarwejaar was met extreme droogte, in Australië bijvoorbeeld, maar zeker is dit niet.

<b>World 'coarse grain' production &amp; use (in million tons).</b>			
	2004	2005	2006
Production	1035	1002	981
Consumption	991	999	1017
Consumption as food	176	179	183
Consumption as feed	635	624	622
Industrial consumption	180	196	212

Maïs (samen met gerst, haver en sorghum de 'coarse grains') is de grootste bron voor veevoer en ook hiervoor dreigt een tekort te ontstaan doordat de consumptie in 2006 de productie overstijgt. Een rol speelt daarbij de omzetting van maïs in ethanol in de USA.



Uitgaande van de huidige trends is er dus reden voor grote zorg. De groei van de wereldbevolking en de graanproductie zijn nog redelijk in evenwicht (beide ca. 1,2%), de groei van de vlees productie ligt al veel hoger (2,7% per jaar, FAOstat). De stijging van de productie van soja gaat nog sneller, zo'n 4-5 % per jaar (zie bovenstaand figuur, de productie waarbij 1996 op 10% is gesteld).

Als de vraag voor biobrandstoffen daar nog eens bijkomt (oa. Europees besluit om te groeien naar 10% biofuels; afspraken USA en Brazilië over ethanol), gaat een steeds sterkere concurrentie optreden over het gebruik van de bodem.

Louise Fresco (Duisenberg-lezing 2007 ism. de RABO-bank) gaat er van uit dat er geen substantieel 'vrij' areaal beschikbaar is voor biomassa en dat er een nieuwe 'Groene Revolutie' nodig is om meer (intensiever) te produceren. Zij ziet wel kansen voor meerjarige gewassen en industriële afvalstromen maar ook wel een beperkte bijdrage van de landbouw voor biobrandstoffen. Smeets ea. van het Copernicus Instituut ("A quickscan of global bio-energy potentials in 2050" Univ. Utrecht, 2004) zijn een sterk voorstander van zo'n nieuwe 'Groen Revolutie' en gaan uit van een technologisch optimistische visie waarbij op alle arealen alleen nog sprake is van een hoogproductieve, industriële vorm van gewasteeit en dierhouderij. In dat geval kan de gewasopbrengst 2,9 - 3,6 keer hoger zijn en ook de voederconversie verbeterd (kip 1,1, koe 3). Vooral door omzetting van weinig productieve graslanden in de sub-Sahara, Latijns-Amerika en Oost-Europa komen tientallen procenten van het landbouwareaal beschikbaar.

Technisch is er uiteraard veel mogelijk maar de keerzijde is dat de 'Groene Revolutie' nu juist een van de hoofdoorzaken was van erosie, vervuiling en vernietiging van biodiversiteit. De tweede Groene Golf moet dan wel van een geheel andere aard zijn.

Productiestijging van gewassen (J.Clay, 2004)		
Gewas/product	Opbrengst in kg/ha	Productiviteitsstijging in % van 1962-2000
Banaan	16.500	56
Rundvlees	21	91
Cashews	590	7
Cassave	10.610	43
Cacao	460	60
Koffie	700	50
Mais	4.300	120
Katoen	1.670	95
Palmolie	12.200	188
Sinaasappels	17.300	32
Rijst	3.900	108
Rubber	890	63
Sorghum	1.380	55
Soja	2.180	93
Suikerriet	64.000	28
Thee	1.300	81
Tabak	1.600	53
Tarwe	2.740	152

In bovenstaande Tabel is de productiviteitsstijging van verschillende gewassen gegeven en realistisch gezien moeten we er rekening mee houden dat de huidige trends ongeveer in stand blijven. In dat geval zal concurrentie meer biodiversiteitsverlies en boskap, meer conflicten om graslanden met lokale gebruikers, meer erosie en verwoestijning, en meer honger in de wereld betekenen. En mag - zonder sterk overheids ingrijpen - er tevens van worden uitgegaan dat koopkracht een beslissende factor wordt, en de koopkracht van de autobezitters in ieder geval die van de hongerigen in de wereld sterk zal overtreffen.

Door intensief en slecht gebruik van de bodem is de bodemvruchtbaarheid in gevaar gekomen en wordt bedreigd door erosie, achteruitgang van het organische stofgehalte, vervuiling, verzilting, enzovoort. Internationaal wordt dit geschaard onder "land degradation", aangetast land.

Volgens de UNEP-definitie voor "land degradation" valt daaronder:

1. degradatie door erosie (bodem/wind)
2. achteruitgang van de fysieke, chemische, biologische en economische eigenschappen van de bodem;
3. verlies van natuurlijke vegetatie.

Er zijn een aantal schattingen gemaakt van de omvang van "land degradation". Op basis van de punten 1. en 2. van de UNEP-definitie kwam Oldeman (FAO, 2006) op 2000 miljoen hectare aangetast land uit:

"Land degradation"	Hectares
Water erosie	1094
Wind erosie	549
Chemische achteruitgang	239
Fysieke achteruitgang	83
Totaal	1965

Een andere schatting uitgaande van alle drie de elementen van de UNEP-definitie is gemaakt door Dagne & Chou (FAO, 2006) en schat de hectares "degradation" in droge gebieden:

Werelddeel	Totaal areaal (miljoen ha)	"Degraded" (miljoen ha)	% "Degraded"
Afrika	1432	1045	73
Azie	1881	1341	71
Australie & Pacific	701	375	54
Europa	145	94	65
N-Amerika	578	428	74
L-Amerika	420	305	73
Totaal	5159	3592	70

Maar liefst 3500 miljoen hectare grond heeft te lijden onder verwoestijning met een jaarlijks verlies van 75 miljard ton grond. Intensieve teelten en monoculturen dragen bij aan dit kwaliteitsverlies maar uiteraard ook slecht management en onwetendheid. Studies in Zuid- Azië (FAO, 2006) geven aan dat er productieverlaging direct geassocieerd kan worden met verzilting, watererosie, vergiftigde bodems, toegenomen plaagdruk en gebrek aan water. Graslanden in met name Centraal Azië en Afrika gaan ook voortdurend achteruit door overbegrazing.

Het organische stofgehalte is een essentiële hulpbron (om. buffer voor mineralen, water en bodemleven) die over het algemeen omlaag gaat. In de eerste 25 jaar van cultivering vindt een verlies plaats van ongeveer 50%. In tropische gebieden kan dat verlies al in 5 jaar optreden.

Water is een belangrijke natuurlijke hulpbron die door de landbouw wordt benut. Water is ongelijk verdeeld in de wereld. Circa 2,3 miljard mensen leven in gebieden met waterstress. Dit aantal komt overeen met 38% van de wereldbevolking en er wordt geschat dat dit tot 64% kan uitgroeien in 2025. Tegelijk hebben meer dan een miljard mensen onvoldoende toegang tot schoon water. In 2025 is de schatting dat dit tot 1,8 miljard mensen kan oplopen. Water is al sinds historische tijden een bron van conflicten en gezien bovenstaande cijfers zal de kans op conflicten om water alleen maar groeien. Er is sprake van steeds meer onttrekking van water aan het milieu, maar ook om slecht watermanagement. In ontwikkelingslanden gaat nog steeds 90-95% van het gemeentelijk afvalwater ongezuiverd het milieu in en het industrieel afvalwater voor 70%.

Landbouw is de grootste gebruiker van water, 70% van het gebruikte water is voor de landbouw. In de periode van 1950 tot 1995 is het gebruik in de landbouw verdubbeld; het gebruik voor huishoudens en industrie in die tijd overigens verviervoudigd. Per persoon gebruiken mensen in de westerse wereld 30-300 liter water/dag voor huishoudelijk gebruik en maar liefst 3000 liter/dag indirect voor de voedselproductie.

Naast gebruiker is de landbouw ook een grootvervuiler van het (grond)water. Het gaat onder meer om:

1. de vervuiling door pesticiden; in intensieve productiegebieden (voeding, sierteelt) is het water doorgaans met tientallen pesticiden vervuild;
2. de eutrofiering van water met fosfaat en nitraat, merendeels uit de toepassing van mest;
3. de vervuiling met zoönotische micro-organismen, waaronder vele pathogene organismen;
4. de vervuiling met antibiotica en hormonen die gebruikt worden in de diersector;
5. de vervuiling met koper, zink en andere metalen die aan het veevoer zijn toegevoegd;
6. de vervuiling met cadmium en andere (radioactieve) metalen door toepassing van fosfaatkunstmest.

Voor de biodiversiteit is omzetting van natuurlijke ecosystemen en natuurlijk bos de belangrijkste bedreiging. En zijn intensieve landbouwmethoden, monoculturen, overmatig gebruik van kunstmest de daders. De Millennium Ecosystem Assessment stelt dat de verandering van landgebruik de belangrijkste oorzaak is van het verlies aan biodiversiteit (MEA, 2005).

Als belangrijkste 'drivers' voor verlies van biodiversiteit en achteruitgang aan 'diensten' van ecosystemen (zuivering van water, buffering water, klimaatcontrole, etc.) ziet het MEA:

1. habitat verandering/ verandering van landgebruik;
2. klimaatverandering
3. invasie van vreemde soorten;
4. overexploitatie;
5. vervuiling.

Landbouw en agro-ketens zijn bij al deze vijf 'drivers' betrokken, direct of indirect. Van belang is daarbij te constateren dat de soortenrijkdom overal niet hetzelfde is. Natte tropische gebieden zoals tropische bossen zijn het meest soortenrijk op een betrekkelijk klein deel van het aardoppervlak (8%). Dit geldt ook voor waterrijke gebieden. De achteruitgang van de soortenrijkdom hangt daarmee erg samen met het verlies in speciale soortenrijke gebieden.

De FAO (2006) geeft een indruk van de bijdrage van de landbouw aan biodiversiteitsverlies (expert-judgement):

Bijdrage landbouw aan verlies biodiversiteit			
	Door de extensieve landbouw	Door de intensieve landbouw (incl. veevoer)	Door de overige akkerbouw en groenteteelt
Ontbossing	+++ (stijgend)	++ (sterk stijgend)	++
Intensivering landgebruik	++ (stijgend)	++ (sterk stijgend)	+++ (stijgend)
Verwoestijning	+++ (stabiel)		
Klimaatverandering	++ (stijgend)	+++ (sterk stijgend)	++ (stijgend)
Kompetitie met wilde dieren	++ (dalend)	+ (stijgend)	++
Overbevissing		+ (stijgend)	
Giftigheid		+ (sterk stijgend)	+++ (stijgend)
Habitat vervuiling	+ (stabiel)	+++ (stijgend)	+++ (stijgend)

### 2.3 Bijdrage van de landbouw aan de verstoring van kringlopen.

Klimaatverandering is een gevolg van de verstoring van de aardse kringlopen van koolstof en stikstof. De koolstofkringloop is door menselijke activiteiten ernstig verstoord geraakt waardoor de balans verdwenen is, wat resulteert in een jaarlijks netto toename van koolstof in de atmosfeer (bron: FAO, 2006):

Factor	C-flux naar atmosfeer, in miljard Ton C	C-flux uit de atmosfeer, in miljard Ton C
Fossiele brandstoffen	4-5	
Organische stof in de bodem, oxidatie/erosie	61-62	
Ademhaling van organismen	50	
Ontbossing	2	
Opname biosfeer door fotosynthese		110
Diffuse in oceanen		2,5
Netto	117-119	112,5
Toename atmosferisch C	4,5-6,5	

Opvallend is de grote voorraad CO<sub>2</sub> in de bodem via het organisch stofgehalte. Door te proberen het organisch stofgehalte te verhogen kan dus ook het broeikas effect worden verminderd. Het nettoverlies aan CO<sub>2</sub> uit de bodem is enorm; de schatting is 1,6 miljoen ton C er jaar door ontbossing, banden en landbouw.

### 2.3.1 Bijdrage klimaatverandering veevoer ("Livestock's long shadow", FAO, 2006).

- Bij het verbouwen van veevoer is stikstofkunstmest een grote bron van broeikasgassen door het energie-intensieve proces om N<sub>2</sub> uit de lucht vast te leggen tot N-kunstmest; circa 1% van alle fossiele energiegebruik is ermee gemoeid. In landen als de USA, Frankrijk en Duitsland wordt 50-60% van alle N-kunstmest gebruikt voor veevoerproductie en voor grasland; wereldwijd is de schatting van de FAO dat 25-30% voor rekening komt van de dierlijke sector (ca. 40 miljoen Ton CO<sub>2</sub>). Verder draagt de zaadproductie, het gebruik van herbiciden en pesticiden en diesel voor de tractor sterk bij aan het gebruik van fossiele brandstoffen. Per hectare is deze stijging groter dan die voor N-kunstmest.
- Op de bedrijven wordt energie gebruikt om gewassen te drogen, ventileren, en dergelijke. Jaarlijks ca. 60 miljoen Ton CO<sub>2</sub>.
- De vrijkomende CO<sub>2</sub> door verandering van landgebruik (van bos naar akker- of grasland) is veruit de grootste oorzaak voor klimaatverandering door veevoer. In Latijns-Amerika vindt dit op grote schaal plaats. Het gebruik als graslandgebied voor vee is waarschijnlijk het hoofdmotief voor kappen van bossen. In Latijns-Amerika wordt zodoende jaarlijks circa 2,5 miljoen ha gekapt voor grasland en ca. 0,5 miljoen hectare voor akkerland. En manier van kappen/branden en het erop volgend beheer van de gronden bepaalt de snelheid van afbraak van organische stof. Onderstaande tabel geeft aan dat éénderde van de gehele bijdrage van de diersector aan de klimaatverandering samenhangt met verandering van landgebruik.
- Afbraak van organische stof in de bodem bij akker- en graslanden vermindert het "C-reservoir" in de bodem. Goede management praktijken (onder meer "zero tillage") kunnen de verliezen beperken of stopzetten.
- Verwoestijning leidt ook tot verlies van koolstof. Vee in drogere gebieden levert de grootste bijdrage. Bij graslanden gaat het om ca. 3,2 miljoen hectare/jaar en om ca. 2,5 miljoen hectare akkerland per jaar.

### 2.3.2. Bijdrage dierhouderij aan klimaatverandering

- Ademhaling door dieren wordt niet gezien als een nettobijdrage aan de CO<sub>2</sub>-emissie; de uitgedemde CO<sub>2</sub> wordt ter zijner tijd weer vastgelegd in planten. Het evenwicht wordt evenwel verstoord door overbegrazing en slecht management bij veevoer.

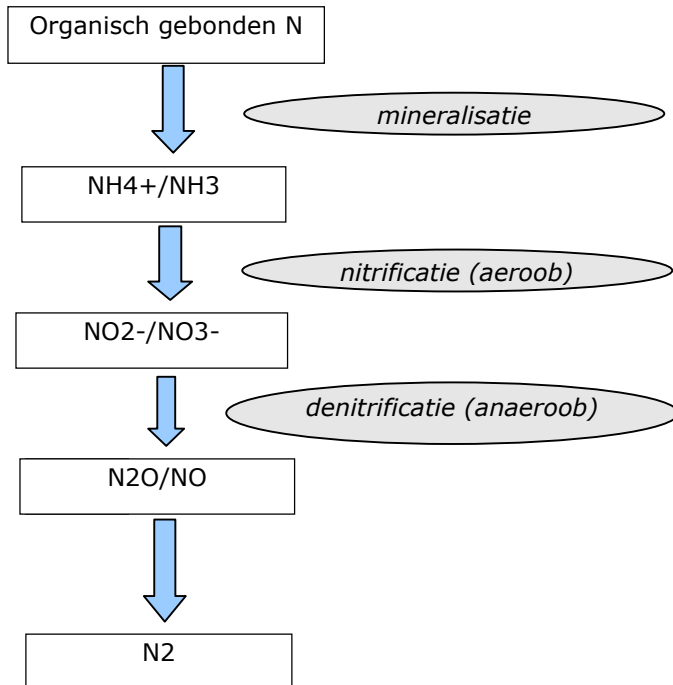
- Methaanemissie door fermentatie in diermagen vormt een enorm grote bijdrage aan de klimaatverandering. Dit bepaalt voor ongeveer een kwart de bijdrage van de diersector. De herkauwers (koe, buffel, schaap, geit, kameel) zijn de grootste bronnen door anaërobe fermentatie in de voermaag. De andere diersoorten (en de mens) zijn in mindere mate bron:
- Methaanemissie uit mest is erg afhankelijk van de mestsoort, temperatuur, etc. De emissie uit vijvers en tanks is het grootst; op het veld is de methaanemissie gering.

Wereld methaan emissie door dieren (miljoen Ton per jaar)			
	Grazend vee	Gemengd systeem	Industrieel systeem
Melkkoe	4,7	11	-
Overige koeien	22	27,5	0,7
Buffels	-	9,2	-
Schape & geiten	3	6,5	-
Varkens	-	0,8	0,3

### 2.3.3. Bijdrage landbouw aan klimaatverandering door de N-cyclus

De stikstofcyclus zit wat anders in elkaar dan die van koolstof. De atmosfeer bestaat voor 78% uit N<sub>2</sub> maar die is slecht bereikbaar voor levende organismen die alle afhankelijk zijn van stikstof voor de opbouw van eiwitten. De schakel wordt gevormd door N-fixerende (bodem)organismen die de wortels van gewassen als rijst, soja en bep. groenten koloniseren. Voor andere gewassen wordt mest van dieren gebruikt maar ook in hoge mate N-kunstmest; ca. 40% van alle N-opname door gewassen is voor rekening van kunstmest. De efficiency van opname van N-kunstmest is <50% waardoor veel N-kunstmest in het milieu verdwijnt en afgebroken wordt naar onder meer N<sub>2</sub>O (lachgas), een zeer sterk en persistent broeikasgas. Dit kan direct gebeuren in de bodem of indirect na verdamping van NH<sub>3</sub> (ammoniak die vrij komt bij mineralisatie van N-kunstmest) en daaropvolgende depositie.

- bij toepassing wordt een groot deel van de kunstmest niet door de plant opgenomen maar afgebroken, met om. N<sub>2</sub>O-emissie als gevolg (10% van de totale N<sub>2</sub>O-emissie);
- indirect door watervervuiling, depositie, afbraak door denitrificatie ontstaat opnieuw N<sub>2</sub>O;
- de N-opname in het dierlichaam is ca. 15-20% waardoor de stikstof in de plant grotendeels in de mest terecht komt .

**DE "STIKSTOFCASCADE":**

- Verlies treedt op bij mesttoepassing. Er is veel emissie van NH<sub>3</sub> (N-verlies van 15-20%) en ook N<sub>2</sub>O-emissie direct. Deze emissie van N<sub>2</sub>O is de grootste bron in de dierketen.
- Er is ook nog indirecte N<sub>2</sub>O-emissie door omzetting in de N-cascade na depositie van NH<sub>3</sub>.

Samengevat is de bijdrage van de diersector aan de klimaatverandering (FAO, 2006):

Bron	Extensieve systemen (milj. Ton CO <sub>2</sub> -equiv.)	Intensieve systemen (milj. Ton CO <sub>2</sub> -equiv.)	% bijdrage aan de klimaatverandering door de diersector
<b>KOOLZUUR</b>			
N-kunstmest productie		40	0,6
Fossiel voor veevoer		60	0,8
Fossiel voor dierhouderij		30	0,4
Ontbossing	1700	700	34
Teelt van gewassen		30	0,4
Verwoestijning	100		1,4
Verwerking		30	0,4
Transport		1	

Bron	Extensieve systemen (milj. Ton CO2-equiv.)	Intensieve systemen (milj. Ton CO2-equiv.)	% bijdrage aan de klimaatverandering door de diersector
<b>METHAAN</b>			
Fermentatie voormaag	1600	200	25
Mest management	170	200	5,2
<b>LACHGAS</b>			
Toepassing N-kunstmest		100	1,4
Indirecte em. kunstmest		100	1,4
Teelt leguminosen		200	2,8
Mest management	240	90	4,6
Mest toepassing	670	170	12
Indirect em. mest	480	140	8,7

Vergeleken met de totale antropogene emissie, geeft dit voor de diersector:

	Totale emissie antropogeen (miljoen Ton CO2-equivalent)	Totale emissie dierlijk (miljoen Ton CO2-equivalent)
Koolzuur	31000	2700
Methaan	5900	2200
Lachgas	3400	2200
Totaal	40000	7100 (18%)

#### **2.3.4. Bijdrage overige landbouw (voedsel, vezels, ed.) aan de verstoring van kringlopen**

Voedsel- en vezelproductie is een intensieve vorm van landgebruik met toepassing van grote hoeveelheden mest en pesticiden voor zover deze beschikbaar zijn. In ontwikkelde landen wordt naast mest, grote hoeveelheden kunstmest toegepast en vele verschillende pesticiden. In ontwikkelingslanden gebeurt dit slechts voorzover deze beschikbaar en betaalbaar zijn, en dus in een veel lagere dosis. Gebruik van kunstmest, fossiele brandstoffen voor het bewerken van het land, fossiele brandstoffen voor drogen, opslag en verwerking, en verlies door (kunst)mest-toepassing zullen gezamenlijk naar schatting voor enkele procenten bijdragen aan de klimaatverandering.

## 2.4. Bijdrage landbouw aan de verspreiding van gevaarlijke stoffen/toxiciteit.

De landbouw levert de grootste bijdrage aan de verspreiding van chemisch synthetische stoffen via het gebruik van pesticiden. Sinds de 2e wereldoorlog is dit gebruik enorm toegenomen. Wereldwijd wordt op dit moment ca. 2500 miljoen kg actieve stof gebruikt, het grootste gedeelte daarvan in de landbouw. Het grootste gedeelte zijn door herbiciden (ca. 1000 miljoen kg), vervolgens insecticiden (ca. 650 miljoen kg), fungiciden (ca. 250 miljoen kg) en een restcategorie van nematociden, fumigantia, rodenticiden, etc. van in totaal 720 miljoen kg (J.Pretty, "The Pesticide Detox", 2005). Pesticiden vertegenwoordigen daarbij de meest schadelijke categorie synthetisch chemicaliën omdat ze bedoeld zijn om te doden. Daarbij worden ze doorgaans in het open veld verspreid met sproeiapparatuur of vliegtuigen waardoor ze ver verspreid kunnen raken. Maar een heel gering deel van de pesticiden raakt het beoogde doel; meer dan 95% verspreidt zich in het milieu, via water, bodem of lucht. Via (grond)water gaat het doorgaans om enkele procenten van het gebruik, via de lucht om tientallen procenten, afhankelijk van de eigenschappen van de stoffen. Op deze manier worden pesticiden over grote afstanden verspreid en zijn ze overal ter wereld in het milieu (en de mens) aan te treffen.

Pesticiden kunnen acuut erg giftig zijn en worden daarvoor door de WHO in klassen ingedeeld. De ca. 1000 actieve stoffen die thans op de markt zijn of geweest zijn, zijn als volgt verdeeld:

WHO klasse	Aantal actieve stoffen	Voorbeelden
Ia, extreem schadelijk	29	Aldicarb, Parathion, Mevinfos
Ib, zeer schadelijk	61	Carbofuran, Chloorfenvinfos, Monocrotofos
II, matig schadelijk	122	Carbaryl, DDT, Paraquat
III, weinig schadelijk	122	Isoproturon, Malathion, Metalaxyl
Niet-geclassificeerd	247	Amitrol, Atrazin, Carbendazim
Obsoleete	260	Dieldrin, Aldrin, Lindaan

De directe giftigheid van pesticiden is vaak nog goed bekend en mensen kunnen zich er nog enigszins tegen beschermen. Anders ligt het met de chronische effecten, effecten die zich pas op de langere termijn openbaren. Deze effecten (verandering van de erfelijke eigenschappen, voortplantingsproblemen, hormoonverstoring) zijn doorgaans slecht onderzocht door degene die de stoffen op de markt brengt, de industrie. Vaak blijkt uit onderzoek van onafhankelijke wetenschappers dat er wat aan de hand is, maar dan zijn we al vaak tientallen jaren verder en is de schade aangericht. Hormoonverstoring staat op dit moment erg in de belangstelling. Uit onderzoek naar in het wild voorkomende dieren bleek dat de voortplanting van diverse dieren gestoord was. Otters, alligators, en ijsberen hadden afwijkingen aan hun voortplantingsorganen (als korte penissen) waardoor de soort in gevaar kwam; elders stierven massaal kikkers uit (Mexico).

Vele pesticiden blijken het hormoonstelsel te kunnen verstoren:

Categorie pesticiden	Voorbeelden
Herbiciden	Atrazin, 2,4-D, Alachloor
Fungiciden	Benomyl, Mancozeb, Maneb
Insecticiden	Carbaryl, Lindaan, Parathion
Nematociden	Aldicarb

Het is waarschijnlijk dat de vele (vaak nog onbekende) effecten van pesticiden een grote maatschappelijke schade???? hebben veroorzaakt bij de mens (blootstelling door residuen in voedsel en via de lucht) waarbij effecten op ongeborenen en kleine kinderen het meest moeten worden gevreesd. Vele wetenschappelijk studies wijzen in die richting; de overheid is echter pas geneigd wat te doen als een overweldigende hoeveelheid bewijs is geleverd. Voor ecosystemen en de biodiversiteit geldt hetzelfde.

Andere chemisch synthetische stoffen die de landbouw in het milieu verspreid zijn de antibiotica en hormonen in de dierhouderij die al onder II.2 aan de orde kwamen.

Ook is er sprake van toegenomen toxiciteit in het milieu door de landbouw door metalen (mest/kunstmest), antibiotica, ed. (zie II.2.).

## **2.5. Voedselvervuiling.**

In de voedsel(keten) raken vele consumenten producten vervuild met schadelijke stoffen. En bekend voorbeeld daarvan zijn de resten bestrijdingsmiddelen (residuen). Groente- en fruitproducten zijn in meerdere of mindere mate (zie [weetwatjeet.nl](http://weetwatjeet.nl)) vervuild met residuen en in sommige producten zoals druiven en sla kunnen vele residuen tegelijk voorkomen. De zuidoosteuropese landen leveren vaak de meest vervuilde producten. Negatieve effecten op de volksgezondheid kunnen niet worden uitgesloten en dat geldt zeker nu steeds meer bekend wordt dat sommige pesticiden in lage concentraties in kwetsbare levensfasen (ongeborenen, kleine kinderen) onherstelbare schade voor de ontwikkeling kunnen veroorzaken ( Theo Colborn, "Our Stolen Future", 1996).

Voedselvervuiling met hormonen en antibiotica die gebruikt wordt in de diersector speelt ook een rol, evenals besmetting met bacteriën en virussen.

Van belang zijn verder de vele chemische stoffen die langzamerhand verspreid zijn in onze economie (om. ftalaten, musken, chloorverbindingen, perfluors) en geleidelijk de gehele aardbodem hebben besmet. Ook deze stoffen zijn bedoeld of onbedoeld in de voedselketen terecht gekomen en vormen een risico voor de volksgezondheid.

## 2.6. Samenvatting milieuproblemen landbouw/voedsel internationaal.

De bijdrage van de landbouw (en voedselketens) aan de milieuproblemen is tenslotte als volgt samen te vatten:

Globaal milieuprobleem	Bijdrage landbouw wereldwijd	Opmerkingen
Biodiversiteitverlies	Veruit de belangrijkste veroorzaker door verandering landgebruik	Druk door bevolkingsgroei, toenemende vleesconsumptie en vraag naar biobrandstoffen
Land degradatie	Landbouw hoofdreden slecht management	Erosie, vervuiling, verwoestijning en verlies natuurlijke vegetatie op 70% van het landbouwareaal
Globaal milieuprobleem	Bijdrage landbouw wereldwijd	Opmerkingen
Water tekort/ vervuiling	Landbouw gebruikt 70% van het water	Landbouw ook bron van vervuiling(om. pesticiden)
Klimaatverandering	Landbouw draagt voor 20-22 % bij	Ontbossing en methaan (herkauwers) belangrijkste emissiebron
Verspreiding gevaarlijke stoffen	Landbouw hoofdrol in verspreiding pesticiden	Akkerbouw grootste gebruiker

### 3. Naar duurzame agro handelsstromen.

In dit hoofdstuk wordt als uitgangspunt gehanteerd dat wij in Nederland via onze (agro)handelsstromen de meest directe verantwoordelijkheid hebben voor de mondiale milieuproblemen die ermee gepaard gaan en dat we daar het aangrijpingspunt voor een speerpunt voor een actie moeten zoeken. Voor een keuze zal gekeken worden naar de ernst van de milieuproblemen die een handelsstroom met zich meebrengt en vervolgens zal op basis hiervan in de keten waar de handelsstroom deel van uitmaakt gekeken worden welke veranderingen Natuur en Milieu wenselijk vindt. Andere aspecten zoals wensen vanuit de volksgezondheid kunnen daarbij een rol spelen.

#### 3.1. Ernst milieuproblemen agro handelsstromen.

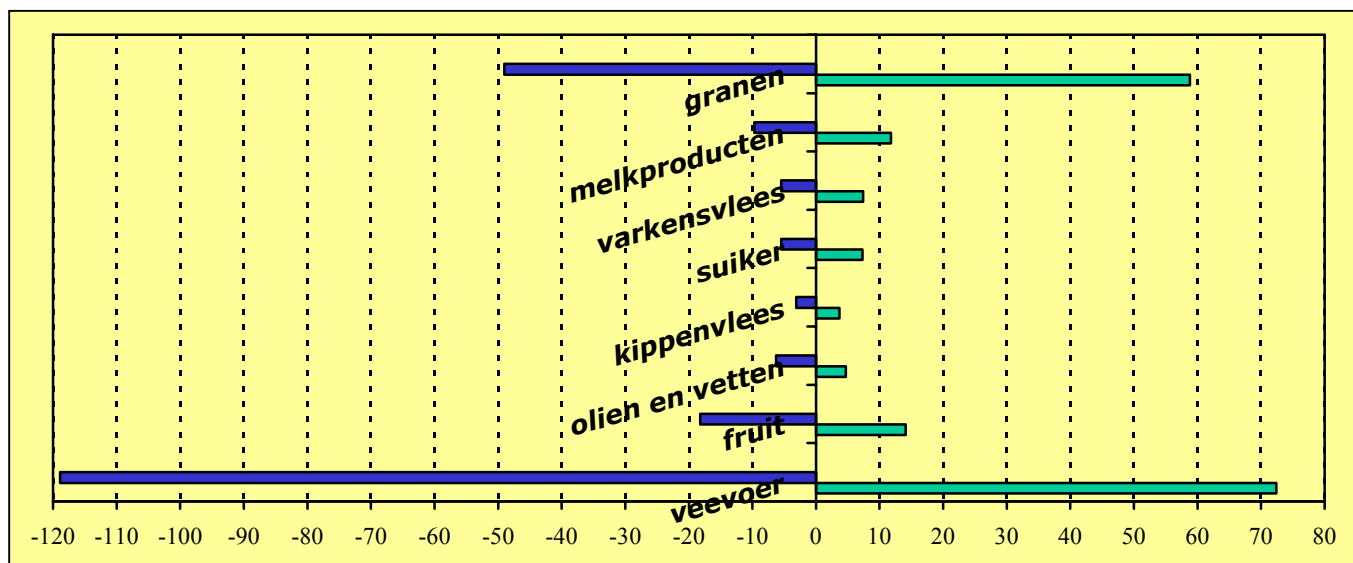
De internationale (agrarische) handelsstromen naar Nederland en de milieuproblemen die door de Nederlandse consumptie elders worden veroorzaakt zijn het logisch aangrijpingspunt voor Natuur en Milieu. Via deze handelsstromen en importen dragen wij een verantwoordelijkheid voor de sociale- en milieueffecten die de productie in andere landen, transport en soms ook verwerking met zich meebrengen. Het is tevens de invalshoek om marktpartijen en beleid direct op hun verantwoordelijkheid te kunnen aanspreken. De export wordt hiermee voorlopig buiten beschouwing gelaten. De milieubelasting van de export is immers de optelsom van geïmporteerde grondstoffen (die hier al gerekend wordt) plus de productie in Nederland en bewerking en verwerking in Nederland (die in een parallelle analyse centraal staat). De export vanuit Nederland is relatief groot, ca. 50 miljard Euro ("Feiten en cijfers van de Nederlandse Agrosector 2006/2007", Ministerie van Landbouw) en bestaat uit veel dierlijke producten, uit sierteelt en producten van de verwerkende industrie (bijvoorbeeld bier). De import bestaat meer uit grondstoffen en bedraagt circa 18 miljard Euro.

Onderstaand wordt de relatie tussen de verwerkende industrie van een aantal agro-ketens en de primaire productie van grondstoffen in Nederland gegeven en de import uit landen buiten Europa om een idee te krijgen welke stromen van belang zijn:

<b>Importafhankelijkheid Nederlandse Agroketens</b>		
Agro-keten	Grondstoffen uit Nederland	Importwaarde grondstoffen uit derde landen (2005) in miljoen Euro
Groente en fruit	75%	615
Veevoer	10%	800
Biobrandstoffen	?	Gering
Margarine, vetten en oliën	8%	990
Koffie, thee, cacao	1%	1260
Vezels	2%	In kleding ed.
Graanverwerkende industrie	4%	Vooraf uit de EU
Sierteelt	13%	680

Kwantitatieve gegevens over het volume van de handelsstromen zijn slecht verzameld. Een rol speelt daarbij dat transporten onderweg nog wel eens van eigenaar wisselen en men op het laatste moment besluit bij een andere haven aan te leggen.

Onderstaand zijn daarom de beschikbare gegevens voor EU-25 gebruikt voor 2004 (Europese Commissie 2006) waaruit blijkt dat er grote handelsstromen zijn. Veevoer steekt er qua volume erg bovenuit, en als tweede geldt dat ook voor de graan handelsstroom.



Import (links) en export (rechts) in miljoen ton per jaar van commodities in EU-25

De agro handelsstromen naar Nederland, met name die uit kwetsbare gebieden en van meestal ongecontroleerde landbouwpraktijken, dragen het meest bij aan de mondiale milieuproblemen en het verlies aan biodiversiteit wereldwijd. Natuur en Milieu streeft ernaar dat deze negatieve effecten en bijdragen aan het uitsterven van plant en dier drastisch worden verminderd en uiteindelijk geheel worden teruggebracht.

Het rapport "Increasing the sustainability of EU and Dutch commodity trade through more effective policies" (Aidenvironment, J. Kessler, 2007) geeft een kwalitatieve beoordeling van de ernst van de milieuproblemen (+ = draagt in geringe mate bij; ++ is grote medeveroorzaker van het probleem; +++ = is hoofdveroorzaker van het genoemde milieuprobleem) van de commodities. Ook zijn gegevens uit Hoofdstuk 2 gebruikt:

Ernst milieuproblemen agro handelsstromen				
Stroom	Veroorzaakt verandering landgebruik	Veroorzaakt land degradatie	Draagt bij aan broeikaseffect	Draagt bij aan verspreiding gevaarlijke stoffen
Groente en fruit	+	+	++(+)*	+++
Veevoer	+++	++	+(++)*	++
Biobrandstoffen	+++	++	+	++
Vezels	+	+	+	+++
Hout	++	++	+	-
Sierteelt	+	+	++(+)*	+++

(\*) Als de voedselketen (als keten wordt bedoeld de handelsstroom en alles wat ermee wordt gedaan/verwerkt tot aan de consument) wordt meegenomen zal het broeikaseffect enorm toenemen bij de dierlijke productie, en tevens door (vlieg)transport van goederen.

### 3.2. Van handelsstromen naar agro-ketens.

Nu de milieuproblemen van de handelsstromen geschetst zijn, althans in kwalitatieve zin, kan een beeld gegeven worden van de gewenste verandering naar duurzame agro-ketens. Het terugdringen

van de milieuproblemen staat voorop maar in een aantal gevallen zullen ook andere aspecten zoals de volksgezondheid en sociale aspecten een rol spelen bij deze visie op duurzame ketens.

In onderstaande tabel worden de door Natuur en Milieu gewenste veranderingen (visie) in de consumptie en handel van de belangrijkste commodity-groepen samengevat (een toelichting volgt na de Tabel):

<b>Agrocommodities en Agro-ketens</b>			
Groep	Consumptie in Nederland (toelichting volgt in de tekst na de Tabel)	Handelsstromen van Nederland	Eisen aan de keten
Groenten & Fruit	Stijgend (*)	Stabiel of licht stijgend	Management moet sterk verbeteren (pesticiden, nutriënten, bodem als buffer, bevordering natuurlijke organismen); basis ICM en transitie naar biologische producten
Veevoer/vlees	Gebruik dierlijke producten moet sterk omlaag (**)	Volume moet sterk dalen; tevens vervanging door Europese commodities	Idem
Biobrandstoffen	Aandeel economie zal altijd zeer beperkt blijven (***) EU-doelstelling te hoog	Slechts als het aan een reeks eisen voldoet (efficiency, milieu, sociaal, etc.)	Idem
Vezels (katoen, hennep ed.)	Dalend (meer recycling)	Dalend	Idem
Hout	Dalend (meer recycling & vervanging)	Dalend	Alleen FSC
Sierteeltproducten	Stabiel	Sterk dalend	Management moet sterk verbeteren (pesticiden, nutriënten, bodem als buffer, bevordering natuurlijke organismen); transitie naar biologische producten

(\*) De consumptie van groenten en fruit is veel te laag uit oogpunt van de volksgezondheid en moet stijgen. Volgens het Voedingscentrum, de spreekbuis van het ministerie van VWS, daalt de consumptie hiervan voortdurend en eten 90% van de mensen te weinig groente en fruit. Dit kan leiden tot gezondheidsproblemen zoals hart- en vaatziekten en andere chronische ziektes. De producten kunnen merendeels uit Nederland/Europa komen. Een voorwaarde is wel een duurzame productie, minimaal volgens een (gecertificeerde) geïntegreerde teeltwijze (ICM) en ingebed in een systeem van 'tracing & tracking'. Voor andere producten zoals koffie, bananen, ananas, thee is een internationale handelsstroom vanzelfsprekend en kunnen ze lokale producenten een inkomen verschaffen. Natuur en Milieu geeft daarbij de voorkeur aan kleine en middelgrote producenten die deel uitmaken van de lokale gemeenschappen dan grote industriële bedrijven die los staan van de sociale context.

(\*\*) In Nederland en industriële landen voorop maar ook wereldwijd zal er een beperking op de dierlijke productie moeten komen, voor de volksgezondheid maar ook voor het milieu. De consumptie van dierlijke producten kan drastisch omlaag (vlees, zuivel en eieren), de adviezen

van de overheid voor vleeseters komen neer op 36-40 kg vlees per jaar voor een volwassene; de actuele consumptie is 88 kg. Teveel vlees brengt een hoge consumptie van onverzadigde vetzuren met zich mee (kans op hart- en vaatziekten), een hoge calorie opname (kans op obesitas) en over de onnodig hoge opname van eiwitten bestaat ook publicaties die wijzen op risico's voor de nieren.

Vleesproductie heeft enorme negatieve gevolgen voor het milieu en zal voor een groot deel plaats moeten maken voor plantaardige producten. In Nederland stuit de productie zelf (deel van de keten na veevoerproductie) al op problemen. Om de ammoniakvervuiling binnen aanvaardbare grenzen te houden zal de dierhouderij ongeveer dienen te halveren (in scenario van Milieudefensie/LEI, 2007, -40% melkproductie, -70% intensieve veehouderij). Voor veevoer gebruiken we naar schatting 1,5 miljoen hectare landbouwgrond buiten ons land en een halvering van de productie in Nederland zou ertoe leiden dat dit 'buitenlands' land beschikbaar komt voor andere functies (voedselproductie, bufferzones, natuur). Een verschuiving van gebruik van vlees van herkauwers naar ander vlees (varken, kip) zou ook al een beetje helpen gezien de betere voederconversie van de laatste twee en vanwege de enorme methaanbijdrage van herkauwers. Vervanging door plantaardige producten (vegaburgers ed.) is veruit te verkiezen. Beter management van de voerproductie (ICM) helpt tegen het broeikas effect (N-kunstmest) en tegen de verspreiding van gevaarlijke stoffen (pesticiden, metalen).

(\*\*\*) Bij biobrandstoffen geldt om te beginnen dat de bijdrage aan de energievoorziening voor auto's altijd beperkt moeten blijven. Met alle plantaardige olie die de wereld produceert is slechts 3% van de aardolie te vervangen. In de USA wordt (gesubsidieerd) ethanol geproduceerd als autobrandstof maar zelfs als alle maïs in de USA zou worden omgezet dekt dit maar 15% van de benzine in de USA. Het recente voorstel van de Europese Raad om een bindend doel van 10% biobrandstof in 2020 op te leggen voor de EU is opmerkelijk, ook gezien de geringe ervaring met biobrandstoffen op dit moment. Vanuit oogpunt van klimaatbeheersing is de doelstelling ook wat ondoordacht omdat de huidige biobrandstoffen op de markt ethanol uit maïs (USA) en biodiesel uit koolzaad (Duitsland) nauwelijks betere resultaten geven dan fossiele brandstoffen. Alleen de ethanol uit suikerriet (Brazilië) is efficiënt genoeg om broeikasgassen te reduceren.

Er zijn daarbij grote verschillen in opbrengst tussen de agro-bronnen:

<b>Opbrengst biobrandstoffen in L/Ha. (L.Brown, Plan B, Norton ed., 2006)</b>				
Ethanol (energie-inhoud ca.. 67% van benzine)			Biodiesel (energie-inhoud ca. 90% van diesel)	
Suikerbiet (Fr.)	6525		Palmolie	4650
Suikerriet (Bra)	6050		Kokosnoot	2100
Cassave (Nig)	3750		Koolzaadolie	930
Sorghum (India)	3420		Zonnebloemolie	750
Mais (USA)	3240		Sojabonenolie	510
Tarwe (Fr.)	2530			

In de USA wordt veel subsidie verleend op maïs (ethanol) en soja (biodiesel). Zonder deze subsidie zouden andere agrobronnen als palmolie veel meer kans maken.

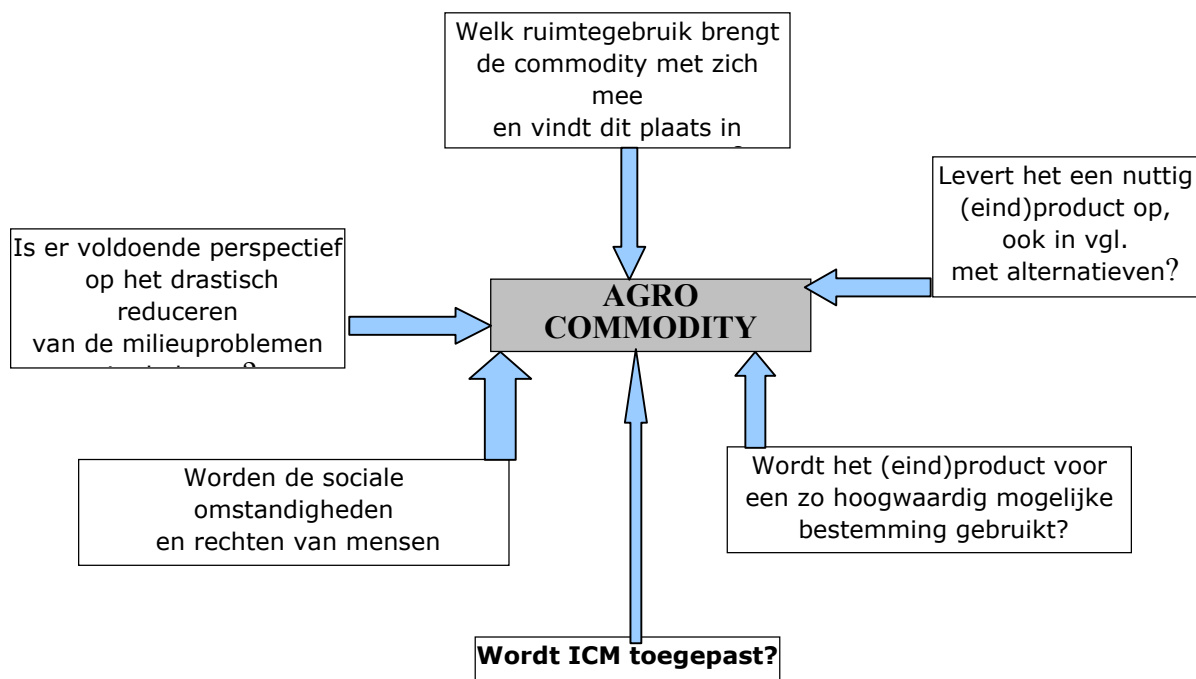
Over een '2e generatie' biobrandstoffen (houtige gewassen uit meerjarige teelt) wordt veel gesproken. Vooralsnog is dit geen realiteit en zal de Europese (gesubsidieerde) doelstelling mogelijk allerlei producenten aantrekken (zoals die van palmolie) waardoor nog meer bossen en natuurgebieden op de wereld worden verwoest. Als het vrije marktspeel een kans krijgt zal de koopkracht van de autobezitter ongetwijfeld andere kopers, zoals die van voedsel en veevoer, de toegang tot de markt ontzeggen. Zonder scherpe voorwaarden aan de markt

dreigen grote problemen. De efficiency van de energieslurpende auto's zou om te beginnen drastisch verbeterd moeten worden alvorens maar overwogen zou moeten worden er biobrandstoffen voor te gebruiken.

Voor vezels zoals katoen geldt dat dit een gewaardeerd product zou kunnen zijn voor de bevolking in warme landen om een inkomen te verwerven. Door de zeer versturende subsidies van mn. de USA worden velen in hun bestaan bedreigd. Fair Trade (en een einde aan de subsidies) is dus het eerste antwoord op wat er verbeteren moet en vervolgens zal er veel verbeterd moeten worden aan het management, het overdadig gebruik aan water en pesticiden wat niet alleen het milieu maar vooral ook de gezondheid van de bevolking bedreigt.

Er is al enkele decennia consensus dat tropische bossen niet verwoest mogen worden voor onze houtvoorziening. Er is beleid afgekondigd door de overheid, bouwbedrijven en retailers waarbij men beloofd alleen nog duurzaam hout te verkopen of te gebruiken. De werkelijkheid is dat duurzaam hout (FSC-hout) nog steeds slechts enkele procenten van de markt uitmaakt. Een poging van Groen Links in het parlement om alleen nog FSC-hout in Nederland toe te staan stuitte op verzet van de andere partijen na een uitgebreide lobby van houtbedrijven wereldwijd en dreigementen met de WTO. Ook een afgezwakte poging met een verplichte labelling strandde in de 1e Kamer.

Elke commodity dient geanalyseerd en beoordeeld moeten worden, ook tegen alternatieven, zowel qua grondstof als qua eindproduct.



## 4. Prioriteiten.

Voor de keuze van speerpunten wordt gekeken naar de handelsstromen die naar Nederland lopen en de agro-ketens die hiermee verbonden zijn. De volgende criteria voor een keuze worden gehanteerd.

Het criterium bijdrage aan 'verandering van landgebruik' (direct effecten van kappen van bossen en omzetten natuurgebieden, maar ook de moeilijker in te schatten indirect effecten door "replacement") krijgt prioriteit vanwege het irreversibele karakter van de ingreep. Dit kan door de aanslag op de beperkte hoeveelheid productieve bodem te verminderen, door de volumes van de agro handelsstromen te verlagen en de 'footprint' van Nederland te verminderen waardoor het onevenredig beslag op de natuurlijke hulpbronnen zoals productief land wordt verkleind. Dit is tevens een 'dubbelslag' omdat met de vermindering van de omzetting naar landbouwgrond ook minder broeikasgassen ontstaan en minder pesticiden worden gebruikt. Snelle (areaal)groeiers als soja en biobrandstoffen hebben daarbij de speciale aandacht.

Verder moet het uiteraard om een kwantitatief substantiële handelsstroom gaan.

Als derde wordt gekeken naar de managementpraktijken voor de productie van de grondstoffen ("commodities"). Een basisvoorwaarde voor Natuur en Milieu is onder meer het toepassen van geïntegreerde teelt (ICM, integrated crop management) bij de agroproductie van voedsel, veevoer en andere agro grondstoffen en duurzame productie verderop de keten omlaag.

Samengevat zijn de criteria:

1. verandering van landgebruik (in geval van kwetsbare natuurgebieden) krijgt voorrang omdat dit een irreversibele gebeurtenis is en direct biodiversiteitsverlies betekent;
2. voorrang voor een grote handelsstroom cq. Handelsstromen die kunnen uitgroeien tot een grote stroom;
3. voorrang voor productie die ver af staat van ICM voor de plantaardige productie en duurzame productie (zoals vlees).

In tabelvorm geeft dit de volgende score (+ = mate waarin):

Combinatie handelsstroom & keten	Verandering landgebruik door handelsstroom?	Handelsstroom substantieel?	Management slecht? (gehele keten)
Groente en fruit		+	++
Veevoer/vlees	++ (soja)	+++	+++
Biobrandstoffen	++ (suikerriet, soja, palmolie, ed.)	- (++)	++
Vezels		+	++
Hout	+	+	+
Sierteelproducten		+	+++

Op basis van deze score en de gewenste ontwikkelingen in de agro-ketens (zie Hoofdstuk 3) blijkt de verandering van landgebruik het meest discriminerend criterium te zijn. De speerpunten die voor een verdere verkenning voor een strategie en een actieplan in aanmerking komen, zijn:

- **Keten van veevoer/vlees met speerpunt soja & vervanging vleesproductie;**
- **Biobrandstoffen/ EU beleid,**

**En, voor alle plantaardige ketens het nastreven van goede teeltpraktijken (ICM):**

Geïntegreerde teelt (ICM) is een methode van gewas- en bodembescherming waarbij de beste praktijkervaringen in een bepaalde teelt worden toegepast om de milieu-impact te minimaliseren

en voorrang wordt gegeven aan niet-chemische teeltmethoden en -praktijken. Het nieuwe EU-beleid wil in 2014 ICM als basis gaan hanteren voor de plantaardige productie in Europa. De precieze uitwerking zal de daadwerkelijke milieuresultaten bepalen. Onderstaand worden een aantal elementen uit de zogenaamde ICM hiërarchie van NGO's (PAN-Europe/ Natuur en Milieu) weergegeven:

<b>Hierarchy of ICM-measures &amp; coding of subtypes.</b>	
<b>Type of measure</b>	<b>Subtype</b>
1. Prevention	1a. Disease-free starting materials (plants, seeds) 1b. Cleaning of the equipment; hygiene field 1c. Prevent treatment of the soil 1d. Enlarge soil organic percentage 1e. Use of wide crop rotation 1f. Choice of most resistant crop/variety 1g. Choice of soil (clay/sand) 1h. Time of planting/sowing 1i. Knowledge of diseases, pests and weeds 1j. Use of natural set-aside area as habitat and refuges for pollinators & natural enemies of pests
2. Technical measures for cultivation	2a. Frequent crop scouting for damage threshold 2b. Increase plant distance 2c. Registration of unbalanced soil areas 2d. Climate regulation in glasshouses 2e. Precision dosing of fertilizers
3. Systems for early warning and advise	3a. Information on presence of pests by scouting (pest traps), sensors, or on-line services 3b. Connection to decision-supporting plant protection systems
4. Non-chemical crop protection	4a. Use of natural enemies of pests 4b. Mechanical/thermal foliage killing 4c. Mechanical techniques of weed killing 4d. Plant strengtheners 4e. Crop protection substances of natural origin 4f. Inundation 4g. Biological soil treatment
5. Chemical crop protection and application techniques	5a. Use of selective chemicals 5b. Use of seed coating 5c. Spot wise application of chemicals or 'on-target' 5d. Low dosage system
6. Emission reduction	6a. Choice of substance (pesticides, P-fertilizer) 6b. Catch crop/ bigger cultivation-free zone 6c. Spraying in absence of wind