



Planbureau voor de Leefomgeving

# DE NEDERLANDSE VOETAFDRIJK OP DE WERELD: HOE GROOT EN HOE DIEP?

# De Nederlandse voetafdruk op de wereld: hoe groot en hoe diep?

Mark van Oorschot, Trudy Rood, Edward Vixseboxse, Harry Wilting en Stefan van der Esch

**De Nederlandse voetafdruk op de wereld: hoe groot en hoe diep?**

© Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)  
Den Haag, 2012

ISBN: 978-94-91506-07-9  
PBL-publicatienummer: 500411002

**Eindverantwoordelijkheid**

Planbureau voor de Leefomgeving

**Contact**

mark.vanoorschot@pbl.nl

**Auteurs**

Mark van Oorschot, Trudy Rood, Edward Vixseboxse, Harry Wilting en Stefan van der Esch

**Redactie figuren**

Beeldredactie PBL

**Eindredactie en productie**

Uitgeverij PBL, Den Haag

**Opmaak**

Martin Middelburg, VijfKeerBlauw

U kunt de publicatie downloaden via de website [www.pbl.nl](http://www.pbl.nl).

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Van Oorschot, M. et al. (2012),

*De Nederlandse voetafdruk op de wereld: hoe groot en hoe diep?*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en altijd wetenschappelijk gefundeerd.





BEVINDINGEN

BEVINDINGEN

# De Nederlandse voetafdruk op de wereld: hoe groot en hoe diep?

## Samenvatting

### De beeldspraak van de 'voetafdruk' heeft mensen bewust gemaakt van de gevolgen van hun consumptie

Ieder mens laat een 'voetafdruk' achter op de aarde. Hiermee wordt bedoeld dat mensen de aarde belasten doordat ze verschillende grondstoffen en natuurlijke hulpbronnen gebruiken voor hun consumptie. De ruimte die het kost om die grondstoffen te produceren wordt aangeduid met 'de voetafdruk'. De beeldspraak van de 'menselijke voetafdruk op de aarde' heeft veel mensen bewust gemaakt van de gevolgen die hun consumptiegedrag heeft voor het milieu en de natuur. De gemiddelde voetafdruk van burgers verschilt tussen landen; een vergelijking geeft een beeld van de verschillen in welvaart en de bijbehorende consumptiepatronen.

### De voetafdruk agendeert meerdere milieuproblemen tegelijk

Het gaat bij de voetafdruk om de consumptie van verschillende voorraden, namelijk energie, voedsel, materialen en water. Daarbij is het niet alleen van belang hoe 'groot' de voetafdruk is, maar het gaat ook om de effecten ervan, oftewel hoe 'diep' de voetafdruk is. Watergebruik door irrigatie in de landbouw kan bijvoorbeeld leiden tot verdroging van natuur, en energiegebruik leidt tot uitstoot van broeikasgassen, wat gevolgen kan hebben voor het klimaat.

De ecologische voetafdruk is een indicator van het Wereldnatuurfonds, waarin de verschillende soorten milieudruk en effecten tegen elkaar zijn afgewogen. Zo wordt de broeikasgasemissie die met consumptie samenhangt, uitgedrukt in de oppervlakte bos die nodig is om deze emissies op te nemen. Dit ruimtegebruik is echter niet echt maar 'virtueel'. Voor het maken van beleidskeuzes en het aangeven van prioriteiten is het nuttiger om de voetafdruk in afzonderlijke indicatoren uit te drukken die het daadwerkelijke gebruik weergeven. Het PBL heeft de voetafdruk daarom gesplitst in twaalf indicatoren voor de beleidsthema's energiegebruik en klimaatverandering, waterbeheer, landgebruik, en biodiversiteitsverlies.

### Zowel binnen als buiten de grenzen zijn er effecten van de Nederlandse voetafdruk

De voetafdrukindicatoren van het PBL betreffen de consumptie van verschillende voorraden, namelijk die van energie, voedsel, materialen en water. Voor elk van deze voorraden kan in beeld worden gebracht wat de omvang van de voetafdruk is, wat voor milieudruk daarmee samenhangt en wat de effecten zijn op het klimaat, de biodiversiteit en het optreden van watertekorten.

Voor het produceren van alle voedsel, hout en papier dat Nederlanders consumeren, is ongeveer drie keer de landoppervlakte van Nederland nodig. Dat productiegebied ligt dan ook grotendeels buiten Nederland. Gemiddeld per Nederlander ligt het

landgebruik ongeveer op het mondiale gemiddelde. Het landgebruik is niet groter, omdat er vooral intensieve landbouwmethoden worden gebruikt. Het landgebruik voor bio-energie is nog beperkt, maar de verwachting is dat dit zal stijgen.

De Nederlandse consumptie resulteert verder in een relatief groot aandeel in de mondiale broeikasgasemissies; in vergelijking met het wereldgemiddelde ruim twee keer zoveel. De emissies van deze broeikasgassen komen vooral van het energiegebruik in huishoudens en voor de mobiliteit. Anders dan bij het landgebruik vinden de broeikasgasemissies voor ongeveer de helft binnen de Nederlandse grenzen plaats.

Voor de productie en verwerking van grondstoffen, die worden gebruikt voor de Nederlandse consumptie, is ook water nodig. Het watergebruik kan leiden tot watertekorten in meerdere productiegebieden. Dat geldt bijvoorbeeld voor katoen uit India, Pakistan en Turkije, en voor fruit uit Spanje en Zuid-Afrika.

### **Opties voor het verkleinen van de voetafdruk**

De door de overheid ingestelde maatschappelijke Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen heeft het kabinet geadviseerd (2011) om de voetafdruk door consumptie met de helft te verkleinen in 2030. Bij het verkleinen van de voetafdruk gaat het er zowel om de voetafdruk 'minder groot' te maken als 'minder diep'. 'Minder groot' betekent het beperken van het gebruik van natuurlijke hulpbronnen tot een duurzaam niveau, en 'minder diep' het verminderen van de ecologische effecten die met productie en verwerking van goederen samenhangen.

We onderscheiden drie manieren om de voetafdruk te verkleinen: het verminderen van de lokale milieueffecten bij de productie, het efficiënter produceren waarbij minder land of grondstoffen nodig zijn, en het maken van andere keuzes in het consumptiepatroon. In de intensieve landbouw kunnen de lokale milieueffecten bijvoorbeeld verkleind worden door het gebruik van kunstmest en pesticiden te verminderen, en door meer in te zetten op natuurlijke bestrijding met insecten. Bij de productie kan efficiënter worden omgegaan met water door zogenoemde druppelirrigatie toe te passen. Een voorbeeld van een verandering in het consumptiepatroon, waardoor die minder belastend wordt voor het milieu, is het minder eten van dierlijke eiwitten.

Het duurzaamheidsbeleid van de overheid zet in op het verminderen van de effecten op milieu en natuur in productiegebieden, en op een efficiëntere productie. Veranderen van het consumptiepatroon is geen onderdeel van het huidige beleid voor de voetafdruk.



## Inleiding

Ieder mens gebruikt verschillende grondstoffen en natuurlijke hulpbronnen voor eigen consumptie. De ruimte die het kost om die grondstoffen te produceren wordt wel aangeduid als 'de voetafdruk'. De beeldspraak van de te grote voetafdruk op de aarde heeft veel mensen bewust gemaakt van de gevolgen van hun consumptiegedrag.

De bewustwording van de voetafdruk van Nederland heeft ook tot initiatieven en debat geleid bij verschillende maatschappelijke partijen en in het beleid. Met het *Beleidsprogramma Biodiversiteit 2008-2011* (2008) reageert het kabinet onder andere op de milieueffecten die de voetafdruk van Nederland elders in de wereld heeft. In 2009 is naar aanleiding van het Beleidsprogramma een maatschappelijke Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen ingesteld. Die Taskforce heeft eind 2011 het kabinet geadviseerd om de voetafdruk van de Nederlandse consumptie in 2030 te halveren. Een verkleining van de voetafdruk draagt volgens de Taskforce bij aan groene groei en duurzame ontwikkeling. De overheid heeft toegezegd om op de aanbevelingen van de Taskforce te reageren.

Een van de speerpunten voor beleid die in het *Beleidsprogramma Biodiversiteit* staan, is het verduurzamen van internationale handelsketens, waardoor de milieueffecten van consumptie in het buitenland zullen verminderen. Daarmee probeert Nederland vooral de productieprocessen elders op de wereld te verduurzamen.

De verduurzaming van handelsketens is ook een speerpunt in de *Duurzaamheidsagenda* (2011) van het kabinet. Om zicht te houden op de (duurzame) ontwikkeling van Nederland, is in de *Duurzaamheidsagenda* gevraagd om de methodiek voor de voetafdruk van Nederland verder te ontwikkelen. Dit rapport voorziet in informatie die nodig is bij de ontwikkeling van een dergelijke methodiek, en de bijbehorende indicatoren. Daarnaast kan het de overheid helpen een reactie te formuleren op het advies van de Taskforce.

In het rapport beschrijven we de voetafdruk van de Nederlandse consumptie en de ecologische gevolgen daarvan, en geven we opties om de voetafdruk te verkleinen. We stellen een set indicatoren voor die verschillende aspecten van de voetafdruk in beeld brengen, aan de hand waarvan vervolgens beleidskeuzes kunnen worden gemaakt.

Het kabinetsbeleid voor ketenverduurzaming is verwoord in overheidsnota's van verschillende ministeries, en heeft

daardoor een bredere agenda dan het verkleinen van de ecologische effecten van de voetafdruk. Een belangrijke vraag voor dit rapport is dan ook of het verkleinen van de omvang en effecten van de elders geplaatste voetafdruk hetzelfde beoogt en kan samengaan met het huidige beleid voor het verduurzamen van handelsketens.

## De ecologische voetafdruk heeft het mondiaal toenemend gebruik van natuurlijke hulpbronnen op de agenda gezet

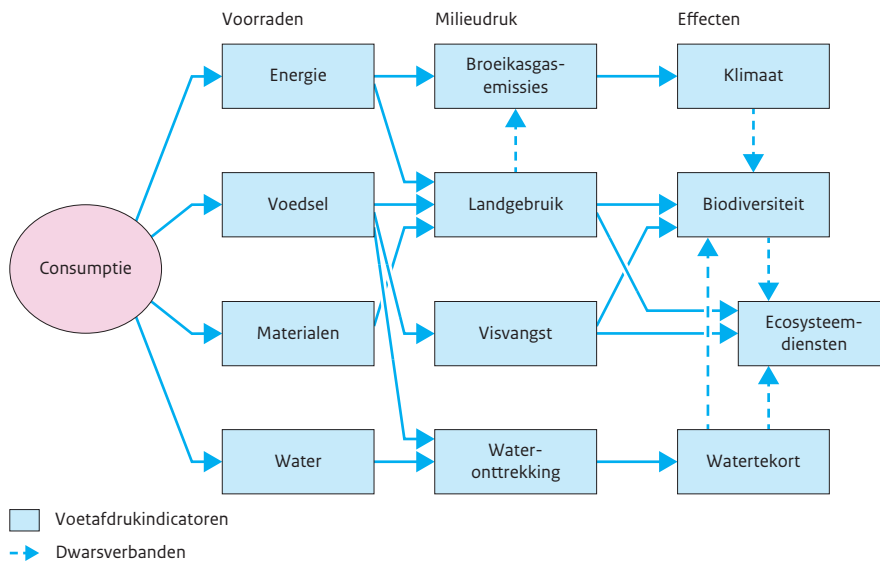
De wereldwijd toenemende consumptie gaat gepaard met een toenemend gebruik van natuurlijke hulpbronnen, zoals energie, voedsel, materialen en water. De meest gebruikte indicator voor het in beeld brengen van de gevolgen van consumptie voor milieu en biodiversiteit, is de *ecological footprint* van het Wereldnatuurfonds (WNF). De indicator heeft veel mensen bewust gemaakt van de gevolgen van hun consumptie, en de problematiek wereldwijd op de agenda gezet: het groeiend gebruik van hernieuwbare natuurlijke hulpbronnen, de schaarste aan grondstoffen, en de negatieve milieueffecten van productie. Het huidige mondiale consumptiepatroon gaat volgens de *ecological footprint* van het WNF de capaciteit van de aarde te boven, dat wil zeggen; er wordt jaarlijks meer gebruikt dan wat de verschillende productieve ecosystemen kunnen leveren. Bij een duurzaam gebruik van de mondiale hulpbronnen wordt er rekening gehouden met de jaarlijkse aanvulling van de beschikbare voorraden. De footprint-indicator laat ook zien dat de voetafdruk per land verschilt; niet alle landen gebruiken evenveel. Het WNF roept daarom op om de mondiale voetafdruk te verkleinen tot de jaarlijks hernieuwbare capaciteit, en tot een eerlijkere verdeling van het gebruik over de verschillende wereldburgers.

## Wat is de voetafdruk precies, en hoe is die te gebruiken door het beleid?

De voetafdruk kan voor het beleid een handige bron van informatie zijn; als het bijvoorbeeld keuzes moet maken in het energie- en landgebruik, en moet zorgen voor duurzaam beheer en gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

De ecologische voetafdruk van het WNF is echter een geaggregeerde index met een aantal nadelen, waardoor deze voor de verschillende betrokken beleidsvelden maar beperkt bruikbaar is. Zo bevat de index algemene

Figuur 1  
**Relaties consumptie en voetafdrukindicatoren**



Bron: PBL

Een indicator-set voor de ecologische voetafdruk van consumptie is bedoeld om zowel de omvang ('hoe groot') als de effecten van de voetafdruk weer te geven ('hoe diep'). Daarbij moet zowel worden gekeken naar het gebruik van mondiale voorraden (uit natuurlijke hulpbronnen) en de daarbij ontstane milieudruk, als naar de ecologische effecten.

Centraal in deze set voetafdrukindicatoren staan het landgebruik en de emissie van broeikasgassen. Ook zijn er indicatoren ontwikkeld voor de effecten op watertekorten in productieregio's en voor de effecten op biodiversiteit. In dit schema staat het landgebruik voor meerdere typen milieudruk: habitatconversie, vermessing, vervuiling, verdroging, fragmentatie en versterking. Het gebruik van water verloopt zowel direct (via drinkwater en ander huishoudelijk gebruik) als indirect (via voedselproductie en productverwerking).

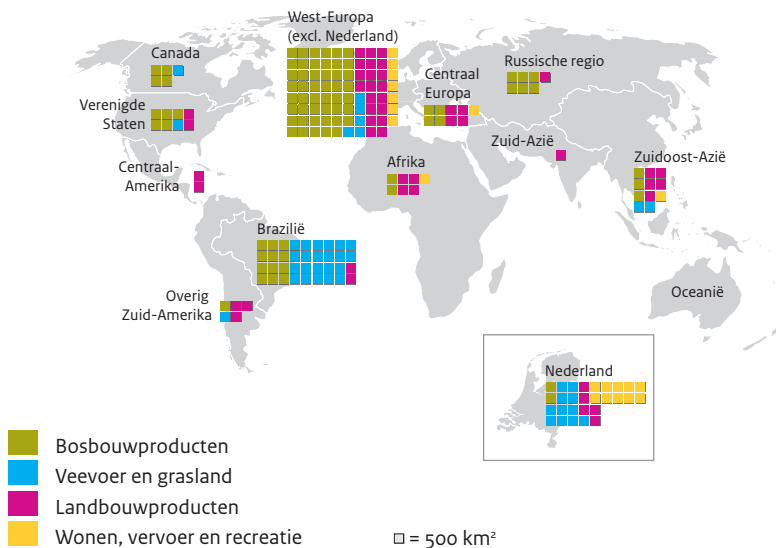
aannames, zoals wereldwijde gemiddelde opbrengsten uit de landbouw. Wat de opbrengst per land is, en welke belasting elk land met zijn landbouwproductie op de aarde legt, is daardoor bijvoorbeeld niet duidelijk. Ook is in de WNF-voetafdruk het landgebruik opgenomen dat nodig is voor het opnemen van broeikasgassen uit het fossiele energiegebruik; de energie die nodig is voor het produceren en vervoeren van goederen. Dit is echter 'virtueel' landgebruik, het is een inschatting van de hoeveelheid bos die nodig zou zijn om de broeikasgassen van de productie en het transport te compenseren. Dit landgebruik is dus niet 'echt', en bovendien hoeven die broeikasgassen niet per se op die manier te worden gecompenseerd; er zijn andere oplossingen voor duurzaam energiegebruik, zoals energiebesparing en het gebruik van zonne- en windenergie.

Het PBL heeft de voetafdruk gesplitst in twaalf indicatoren, waarmee een beter inzicht kan worden verkregen in de daadwerkelijke belasting van de aarde, en de oorzaken en effecten ervan. Ook sluiten ze beter aan bij verschillende beleidsvraagstukken. De indicatoren zijn verdeeld in drie categorieën:

voorraden, milieudruk en effecten (zie figuur 1), die onderling een sterke relatie hebben. Zo gebruikt de mens de voorraad aan fossiele energie, zoals olie, waardoor druk ontstaat op het milieu, in de vorm van broeikasgas emissies. En deze broeikasgassen hebben een effect op het klimaat.

Aan de hand van deze categorieën indicatoren kunnen we de voetafdruk in beeld brengen voor verschillende beleidsthema's, zoals klimaatverandering, grondstofstromen, waterbeheer en biodiversiteit. Ook geven we enerzijds aan 'hoe groot' de voetafdruk is; hoeveel land, energie, materialen en water worden er gebruikt? En anderzijds 'hoe diep' de voetafdruk is, waarmee we doelen op de milieudruk en de daardoor ontstane effecten op biodiversiteit, klimaatverandering en watertekorten. Waar mogelijk kunnen de indicatoren over het gebruik van de verschillende voorraden worden vergeleken met de capaciteit van ecosystemen om die voorraden weer aan te vullen. Ook kunnen afwentelingen en dwarsverbanden tussen thema's zo beter in beeld worden gebracht, zoals het gebruik van bio-energie waarbij de emissie van broeikasgassen afneemt maar

Figuur 2  
Mondiaal landgebruik door Nederlandse consumptie, 2005



Bron: PBL, CBS en Probos

Het landgebruik voor consumptie van Nederlandse burgers (en de overheid) besloeg in 2005 een gebied ter grootte van drie maal het landoppervlak van Nederland. Daarin is het oppervlak dat nodig is voor bosbouw, landbouw en veeteelt het grootst. Het merendeel van het landgebruik (ruim 85 procent) ligt buiten de Nederlandse grenzen, waardoor er vooral internationaal gericht beleid nodig is om dit landgebruik te beïnvloeden.

tegelijktijd het landgebruik toeneemt, waarbij ook weer emissie ontstaat.

Hoewel de verschillende indicatoren een duidelijker beeld geven van de voetafdruk van Nederland dan een geaggregeerde index, is daarmee het beeld van het beslag dat Nederland op de natuurlijke hulpbronnen legt nog niet compleet. Er wordt namelijk bij de voetafdruk alleen uitgegaan van de consumptie in Nederland. In Nederland worden echter niet alleen grondstoffen en producten geïmporteerd om te consumeren, ze worden bijvoorbeeld ook geïmporteerd om meteen weer door te voeren, of te verwerken tot halffabricaten en dan weer te exporteren. Deze voor de Nederlandse economie belangrijke grondstof- en productiestromen leggen uiteindelijk ook een beslag op de natuurlijke hulpbronnen van de aarde. Dat roept ook vragen op over de mate waarin belanghebbenden in economische sectoren en de buitenlandse consumenten verantwoordelijkheid dragen voor de ecologische effecten die gepaard gaan met grondstofwinning, verwerking en productie.

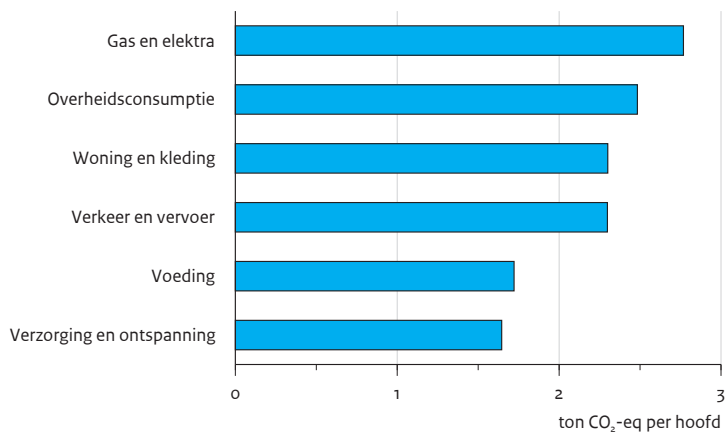
Een belangrijke boodschap van de voetafdruk is dat de mensheid binnen de grenzen van de aarde moet opereren. Maar de grenzen aan het gebruik van de verschillende voorraden en de ontstane milieueffecten zijn niet altijd precies bekend. Zo is er nog veel land op de wereld geschikt voor landbouw. Als die ruimte in gebruik

wordt genomen, zal dat ten koste gaan van nu nog natuurlijke gebieden en hun biodiversiteit. Hoeveel ruimte er precies nodig is voor het in stand houden van allerlei soorten, is niet bekend. Het beleid zal de keuzes moeten maken over de inzet van het mondiaal beschikbare land voor verschillende doelen (de zogenoemde *competing claims*) zoals wonen, werken, productie van voedsel, vezels en brandstoffen, koolstofopslag en natuur. Dergelijke keuzes zijn er ook voor de energieopwekking. In plaats van wetenschappelijk harde grenzen zijn er wel mondiaal overeengekomen kwantitatieve beleidsdoelen, zoals het beperken van de temperatuurstijging tot 2 graden in 2100, en het veiligstellen en beschermen van 17 procent van de oppervlakte van verschillende op aarde voorkomende ecosystemen.

## De voetafdruk van Nederland: hoe groot en hoe diep?

Aan de hand van de verschillende indicatoren die de afgelopen jaren door het PBL zijn berekend, kunnen we een aantal conclusies trekken over de voetafdruk van de Nederlandse consumptie. Er wordt gewerkt aan

Figuur 3  
Broeikasgasemissie door Nederlandse consumptie, 2004



Bron: Nijdam & Wilting (2003); update PBL

De broeikasgasemissies door de Nederlandse consumptie zijn voor bijna 40 procent het gevolg van het directe energiegebruik van consumenten, zowel thuis (gas en elektra) als voor mobiliteit (verkeer en vervoer; grotendeels brandstoffen). De overige emissies worden veroorzaakt bij de productie van goederen en diensten. De productie van voedsel veroorzaakt 13 procent van de broeikasgasemissies.

resultaten voor meer recente jaren, maar het algemene beeld zal daardoor niet heel anders worden. De hoeveelheid land die nodig is om te voldoen aan de Nederlandse consumptiebehoefte (van burgers en overheid) besloeg in 2005 ongeveer drie keer het landoppervlak van Nederland (zie figuur 2). Daarvan ligt het grootste deel buiten de nationale grens (ruim 85 procent). Per persoon ligt het landgebruik in de buurt van het mondiale gemiddelde, doordat er voor de Nederlandse consumptie relatief intensieve productiemethoden worden gebruikt. De belangrijkste soorten producten die van land afkomstig zijn, zijn voedsel (plantaardig en dierlijk), papier en hout. Dat het grootste deel van het landgebruik buiten Nederland ligt, betekent dat er vooral internationaal gericht beleid nodig is om de effecten van grondstofproductie te beïnvloeden. Het land dat voor de Nederlandse voetafdruk wordt gebruikt bevindt zich voor het grootste deel in OESO-landen (ongeveer 65 procent, inclusief Nederland), voor ongeveer 25 procent in de grote transitie-economieën (de BRICS: Brazilië, Rusland, India, Indonesië, China en Zuid-Afrika) en de rest in de overige landen, waaronder het Midden-Oosten en de landen in ontwikkeling (zie ook figuur 2). Het gebruik van biomassa voor energieopwekking is nu nog beperkt van omvang, maar zal stijgen afhankelijk van de ambities en doelen voor een duurzame energievoorziening.

De Nederlandse consumptie resulteert verder in een relatief groot aandeel in de mondiale broeikasgasemissies, ten opzichte van het wereldgemiddelde. De

emissies die leiden tot de zogenoemde *carbon footprint*, komen voor een groot deel (bijna 40 procent) van het energiegebruik door de consument zelf, door energiegebruik in de woning en voor mobiliteit (figuur 3). Anders dan bij het landgebruik vinden de emissies voor de Nederlandse consumptie voor ongeveer de helft binnen de grenzen plaats, en voor de helft daarbuiten (25 procent in andere OESO-landen en bijna 20 procent in de BRICS-landen). Deze verdeling geeft aan dat er met binnenlands energiebeleid veel mogelijk is om de klimaateffecten van de voetafdruk te veranderen.

Consumptie heeft ook effect op de biodiversiteit in productiegebieden. Vooral bij intensieve productiemethoden is het effect groot, zoals bij de productie van plantaardig voedsel waarbij de oorspronkelijk voorkomende ecosystemen sterk zijn veranderd. Ook de productie van veevoer, zoals soja en granen, legt daardoor een relatief zware druk op de van nature aanwezige biodiversiteit. Bij vleesproductie wordt ook gebruik gemaakt van kuddes op natuurlijke graslanden, in bijvoorbeeld Zuid-Amerika. Dat legt relatief minder druk op biodiversiteit door de extensieve manier van produceren, maar het kost weer relatief veel ruimte. Met andere woorden, een relatief grote voetafdruk, maar minder diep.

In Nederland wordt niet alleen veel geconsumeerd, maar ook geïmporteerd, verwerkt en geëxporteerd; Nederland is een belangrijk handels- en doorvoerland. De

belangrijkste agrarische grondstoffen die Nederland importeert zijn (in geld uitgedrukt) soja, cacao en palmolie. De handel in deze grondstoffen en hun halffabricaten groeit harder dan de binnenlandse consumptie en het binnenlandse verbruik door de industrie. De milieueffecten van deze handelsstroom zijn voor sommige grondstoffen zelfs groter dan de effecten van de consumptie alleen. Zo is de import en verwerking van soja in Nederland voor een groot deel bestemd voor de productie van vlees voor de export.

Nederland werkt in het kader van het beleid voor ontwikkeling en samenwerking samen met een aantal partnerlanden. Een aantal van deze partnerlanden is voor de export sterk afhankelijk van hun agrarische grondstoffen. Zo is voor Burundi en Rwanda meer dan 40 procent van de export afhankelijk van koffie en thee. Voor Ghana is cacao een belangrijk onderdeel van de export (rond 25 procent). Het verduurzamen van grondstofstromen uit deze landen biedt daarom mogelijkheden om bij te dragen aan duurzame ontwikkeling in die landen.

## Handelingsopties voor het verkleinen van de voetafdruk zijn te vinden langs de gehele handelsketen

Bij het verkleinen van de voetafdruk gaat het zowel om het beperken van het gebruik van natuurlijke hulpbronnen tot een duurzaam (hernieuwbaar) niveau ('minder groot'), als om het verminderen van de ecologische effecten die met productie en verwerking van goederen samenhangen ('minder diep'). Mogelijkheden om de voetafdruk van de Nederlandse consument te verkleinen bestaan in de hele handelsketen: bij de primaire producenten, bij de tussenhandelaars en verwerkende industrie, en bij de uiteindelijke consumenten. We onderscheiden drie categorieën van opties voor verschillende actoren om bij te dragen aan een kleinere voetafdruk. Deze zijn: het verkleinen van de lokale milieueffecten bij productie, het efficiënter produceren waarbij minder land nodig is, of waarbij andere grondstoffen worden gebruikt, en het maken van andere keuzes in het consumptiepatroon.

Zo kan het landgebruik kleiner worden door de landbouwproductie te verhogen met behulp van meststoffen. Als landbouw al met intensieve methoden plaats vindt, kunnen de lokale milieueffecten verkleind worden door bijvoorbeeld het inzetten van natuurlijke bestrijding met insecten in plaats van met pesticiden. Bij irrigatie kan zuiniger met water worden omgegaan door zogenoemde druppelirrigatie toe te passen. Een

voorbeeld van een verandering in het consumptiepatroon, waardoor die minder belastend wordt voor het milieu, is het minder eten van dierlijke eiwitten.

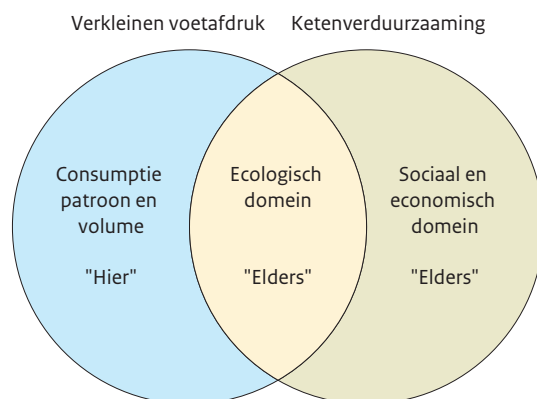
Opties om de voetafdruk te verkleinen staan niet op zich, maar kunnen ook andere soms onbedoelde neveneffecten creëren. Die neveneffecten kunnen zowel positief (synergieën) of negatief van aard zijn (trade-offs). Het verminderen van de consumptie van dierlijke eiwitten kan bijvoorbeeld aan gezondheid bijdragen. Het toenemend gebruik van bio-energie betekent minder broeikasgasemissie, maar juist meer landgebruik. Ook kunnen er 'rebound'-effecten optreden die de verwachte milieuwinst voor een deel weer tenietdoen. De beschikbaarheid van huishoudelijke apparaten met een hogere energie-efficiëntie kan bijvoorbeeld tot meer gebruik leiden. Het simpelweg verkleinen kan dus leiden tot eenzijdige oplossingen, en daarom is het zaak om deze neveneffecten te analyseren en mee te nemen bij het maken van beleidskeuzes.

## Beleidsdoelen: verkleinen van de voetafdruk of verduurzamen van handelsketens?

De overheid heeft van de Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen eind 2011 het advies gekregen de voetafdruk van consumptie in 2030 met de helft te verkleinen. Een dergelijk doel is geen onderdeel van het huidige overheidsbeleid. De overheid zet wel in op verduurzaming van de voetafdruk, door het verduurzamen van internationale handelsketens tot een speerpunt te maken in zowel het *Beleidsprogramma Biodiversiteit* (2008), de *Duurzaamheidsagenda*, de *Grondstoffennotitie*, en de *Focusbrief voor Ontwikkelingssamenwerking* (alle 2011). Het verduurzamen van ketens heeft daardoor een breder blikveld dan het verkleinen van de voetafdruk. De Nederlandse overheid betreft niet alleen de ecologische aspecten in haar doelen, maar ook zaken als de kwaliteit van de leefomgeving in productiegebieden, de sociale omstandigheden die met productie samenhangen, en dierenwelzijn. Ook het verhogen van de leveringszekerheid van te importeren grondstoffen is een belangrijke motivatie voor het verduurzamen van handelsketens. Vanwege de verschillende doelen die het beleid nastreeft, kan niet verwacht worden dat de breed geformuleerde ketenverduurzaming resulteert in een kleinere omvang van de voetafdruk. Uit het verduurzamingsbeleid zijn, met andere woorden, de volgende beleidsambities te destilleren: het garanderen van de aanvoer van grondstoffen naar

Figuur 4

**Overlap van ambities voor voetafdruk en ketenverduurzaming**



Het verkleinen van de voetafdruk is mogelijk door het beperken van de ecologische effecten van consumptie op klimaat, biodiversiteit, en waterbeschikbaarheid, en door het veranderen van consumptiepatronen. Het internationale beleid voor ketenverduurzaming is, door verschillende ministeries, breder geformuleerd. Het omvat ambities voor het verkleinen van effecten op milieu- en sociale omstandigheden elders, onder andere als bijdrage via ketenverduurzaming aan de duurzame ontwikkeling van ontwikkelingslanden. De motivatie hiervoor is onder andere de leveringszekerheid van geïmporteerde grondstoffen. Er is overlap van beide thema's op met name het ecologische vlak. Aanpassing van consumptiepatronen is belangrijk voor het verkleinen van de voetafdruk, maar maakt geen onderdeel uit van het overheidsbeleid voor verduurzaming van ketens.

Nederland; het op een verantwoorde manier laten plaatsvinden van de productie; en het bijdragen aan een duurzame ontwikkeling elders. Het advies van de Taskforce voegt daaraan toe: het opereren binnen de draagkracht van de mondiaal beschikbare ecosystemen, en ziet een belangrijke oplossingsrichting in het veranderen van het consumptiepatroon.

Het 'verduurzamen van ketens' waar het overheidsbeleid op is gericht en het 'verkleinen van de voetafdruk' waar de Taskforce over adviseert, zijn thema's die dus voor een deel overlappen, met name op ecologisch gebied (zie figuur 4).

Om al deze ambities na te kunnen streven is een robuuste en integrale aanpak nodig, waarbij rekening wordt gehouden met alle schakels van de handelsketens, en waarbij verscheidene handelingsopties worden gecombineerd en gestimuleerd. Elementen daarvoor zijn verbeteringen in productiepraktijken, efficiëntere verwerking van grondstoffen, en veranderingen in consumptiepatronen van Nederlandse burgers. De overheid zet al in op het verminderen van de effecten op milieu en natuur in productiegebieden en op een efficiëntere productie, maar het veranderen van consumptiepatronen is thans geen onderdeel van het beleid voor ketenverduurzaming.



VERDIEPING

VERDIEPING



# Inleiding

De Rijksoverheid heeft als doel de samenleving en economie te verduurzamen. Dat wil zeggen, de economie te versterken en het natuurlijk kapitaal van de aarde minder te belasten. Een maat voor die belasting is de 'voetafdruk'. De voetafdruk is het gevolg van het menselijk consumptiepatroon: het gebruik van verschillende grondstoffen afkomstig uit natuurlijke hulpbronnen. Deze grondstoffen komen voor een deel uit landen buiten de landsgrenzen, waardoor Nederland voor een groot deel afhankelijk is van import. De handelsketens die zo zijn ontstaan, bieden aangrijpingspunten om de voetafdruk te veranderen. In deze studie gaan we in op die grootte van de Nederlandse voetafdruk, op de gevolgen ervan voor het buitenland, en op de mogelijkheden om daar iets aan te veranderen. Het PBL en CBS ontwikkelen samen een 'voetafdrukmethod' om de beleidsdoelen en – uitvoering te monitoren en evalueren; deze studie is daarvoor de eerste stap.

## Beleidsdoelen en -ambities

De beleidsdoelen en -ambities voor een groene economie zijn voor een groot deel verwoord in de *Duurzaamheidsagenda* (Kabinet 2011). In de *Duurzaamheidsagenda* staan op hoofdlijnen de huidige aanpak en strategie waarmee het kabinet de Nederlandse handel in grondstoffen wil verduurzamen. Het kabinet streeft met deze agenda naar economische groei die het natuurlijk kapitaal van de aarde niet uitput. Deze groene groei waarborgt volgens het kabinet dat ook komende generaties in hun behoeften kunnen voorzien, en levert

bovendien ook kansen op voor het Nederlandse bedrijfsleven. Uit de *Monitor Duurzaam Nederland 2011* komt naar voren dat de samenleving echter nog een weg te gaan heeft op het gebied van zorg voor het natuurlijke kapitaal (CBS et al., 2011).

De *Duurzaamheidsagenda* geeft ook antwoord op een aantal moties van de Tweede Kamer. Zo is in de agenda opgenomen dat de regering in het buitenlandbeleid voortdurend streeft naar verkleining van de negatieve impact van de ecologische voetafdruk van Nederland in het buitenland (motie Thieme<sup>1</sup>). Die negatieve effecten kunnen worden verkleind door onder andere de internationale handelsketens te verduurzamen en efficiënter om te gaan met grondstoffen. Ook wordt in de agenda ingegaan op het verzoek van de Tweede Kamer om vorderingen op het vlak van duurzaamheid beter in beeld te brengen (motie Van der Werf<sup>2</sup>). En ten slotte om milieu en klimaat mee te nemen in het beleid voor ontwikkelingssamenwerking, om de voedsel- en watervoorziening zeker te stellen (motie Ferrier<sup>3</sup>).

## Inhoud en dekking van de analyse

In het volgende hoofdstuk schetsen we eerst het Nederlandse beleidskader dat een rol speelt in de buitenlandse voetafdruk. We doen dit aan de hand van een aantal recente stukken van het kabinet en het advies van de Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen.

In hoofdstuk drie wordt kort uiteengezet wat het begrip voetafdruk inhoudt en hoe het PBL de voetafdruk in beeld

brengt met meerdere indicatoren. Daarmee sluiten we aan op de wens om de voetafdruk beter in beeld te brengen, en prioriteiten te geven voor gericht beleid voor het verduurzamen van handelsketens. De voetafdruk gaat primair over het gebruik van verschillende voorraden om te voorzien in de consumptie. De voetafdruk van de consumptie in Nederland in verschillende wereldregio's wordt belicht, en de effecten van die voetafdruk op zowel klimaat en biodiversiteit als waterbeschikbaarheid. Hoofdstuk vier is gewijd aan hernieuwbare, biotische grondstoffen; hoe en hoeveel land wordt gebruikt voor de winning daarvan. Daarnaast wordt het belang geschetst van de import van biotische grondstoffen voor Nederland – aan de hand van de waarde en herkomst van een aantal prioritaire agrarische grondstoffen. In het laatste hoofdstuk schetsen we verschillende opties waarmee de voetafdruk kan worden verkleind en handelsketens kunnen worden verduurzaamd. De informatie in dit rapport is deels overgenomen uit eerdere publicaties van het Planbureau van de Leefomgeving. Dit betekent dat de handelsgegevens over 2010 nog niet verwerkt zijn. Het algemene beeld zal echter niet heel anders worden. In vervolg op deze studie zullen het PBL en het CBS regelmatig publiceren over de trend in de voetafdruk, als onderdeel van de Monitor Duurzaam Nederland. Daarbij wordt dan ook aandacht besteed aan de voetafdruk van niet-biotische minerale grondstoffen en metalen.

### Noten

- 1 Motie Thieme 32500-V, nr 114
- 2 Motie van der Werf 21501-08, nr 359
- 3 Motie Ferrier 32605 V, nr 45

# Beleid en doelen voor de Nederlandse voetafdruk

In dit hoofdstuk zetten we de verschillende ambities en doelen van de overheid op het vlak van de voetafdruk en duurzame handelsketens op een rij. Ook laten we zien wat de doelen zijn volgens maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven, zoals geformuleerd in het advies van de Taskforce voor Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen (Taskforce 2011).

## 2.1 Meerdere nota's met doelen en beleid voor de voetafdruk

Nederland is voor zijn binnenlandse consumptie sterk afhankelijk van de import van elders geproduceerde goederen en grondstoffen. Daardoor is de voetafdruk van Nederland in het buitenland groter dan het oppervlak van Nederland zelf (WNF 2008; PBL 2009).

Voor de Nederlandse voetafdruk zijn meerdere doelen en streefbeelden geformuleerd door het kabinet, de Tweede Kamer, en maatschappelijke partijen. Die doelen betreffen het verkleinen van de Nederlandse voetafdruk enerzijds en het verduurzamen van de handelsketens anderzijds. Hieronder bespreken we kort vier nota's die relevant zijn voor dit thema.

### Beleidsdoel voor de voetafdruk: verkleinen of verduurzamen?

In het *Beleidsprogramma Biodiversiteit 2008-2011* was de voetafdruk van Nederland mede de aanleiding voor de zogenoemde prioriteit 'handelsketens en biodiversiteit',

waarin het doel werd geformuleerd om de Nederlandse handel te verduurzamen (LNV et al. 2008). Het overkoepelende streven was het beperken van de aantasting van de mondiale biodiversiteit, en het bevorderen van het duurzaam gebruik van biodiversiteit en natuurlijke hulpbronnen, in binnen- en buitenland (Kamphorst 2009). Daarin werd dus verder gekeken dan de ecologische dimensie alleen, wat werd verwoord als de wens om de handel 'duurzaam inclusief' te maken. In de *Duurzaamheidsagenda* is de verduurzaming van handelsketens herbevestigd als speerpunt (Kabinet 2011). Deze agenda vormt onder andere het antwoord op een Tweede Kamer-motie waarin expliciet werd gevraagd naar mogelijkheden in het buitenlandbeleid om de ecologische voetafdruk te verkleinen (Motie Thieme). Een door het kabinet ingestelde Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen, met daarin vertegenwoordigers van het bedrijfsleven, de wetenschap en belangengroepen, heeft eind 2011 zijn advies uitgebracht over het duurzaam omgaan met biodiversiteit en natuurlijke hulpbronnen. Daarin staat een oproep om de voetafdruk door Nederlandse consumptie tot de helft terug te brengen in 2030 (Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen 2011).

Het verkleinen van de voetafdruk kan opgevat worden als zowel het beperken van het landgebruik voor productie, als het beperken van de ecologische effecten daarvan. Daarbij gaat het ook om het opereren binnen de productieruimte en draagkracht van de aarde, en het eerlijk verdelen van de mondiale voorraden ('Fair Earth

share'). In de *Duurzaamheidsagenda* wordt expliciet het verkleinen van de impact genoemd als beleidsopgave. Bij verduurzaming van handelsketens in bredere zin gaat het ook om economische en ontwikkelingsaspecten van grondstofproductie, verbruik en consumptie. Het opereren binnen de draagkracht van ecosystemen is daarbij dan de ecologische randvoorwaarde. In deze studie worden beide doelen zoveel mogelijk in samenhang bekeken, waardoor ook uitruilrelaties zichtbaar gemaakt worden; bijvoorbeeld tussen de omvang van het landgebruik zelf en de effecten van intensieve teeltmethoden, of om een afruil tussen ecologische en sociaal-economische doelen.

### **In het Beleidsprogramma Biodiversiteit (2008-2011) is het verduurzamen van handelsketens een prioriteit**

De verduurzaming van handel vormt een van de prioriteiten in het *Beleidsprogramma Biodiversiteit* (LNV et al. 2008). Verduurzaming wordt daarin breed gedefinieerd ('duurzaam inclusief'), met niet alleen aandacht voor ecologische, maar ook voor sociale en economische aspecten (LNV et al. 2008). Het programma werd dan ook ondertekend door de Ministeries van LNV, OS en VROM. In de probleemanalyse staan consumptiepatronen en de toenemende vraag naar natuurlijke grondstoffen centraal.

Het kabinet-Balkenende II streeft er met dit programma naar om het beslag op biodiversiteit niet meer op 'onduurzame' wijze af te wentelen op het buitenland. Op lange termijn moeten alle grondstoffen uit natuurlijke hulpbronnen duurzaam zijn geproduceerd, zowel binnen als buiten Nederland.

Een belangrijke reden om naar handelsketens te kijken is de wens van het kabinet om biodiversiteit beter te integreren in economische sectoren. Er worden daarvoor een aantal prioritaire ketens benoemd: die van hout, soja, palmolie, biomassa en veen. De verduurzaming van de visserijsector vormt een vergelijkbare ketengerichte prioriteit.

De overheid heeft bij de uitvoering van het ketenbeleid gekozen voor netwerksturing en voor een indirecte rol bij de uitvoering (Kamphorst 2009). Er staan in het Beleidsprogramma weinig operationele doelen met een kwantitatief karakter geformuleerd voor duurzame handelsketens, maar wel richtinggevende doelen met een strategisch karakter. Concretisering van doelen en maatregelen werden verwacht van de maatschappelijke partners. Voor verdere strategische keuzes was een belangrijke rol voorzien voor een maatschappelijke *taskforce*.

### **Kabinet zet strategie voor handelsketens voort met de Duurzaamheidsagenda**

Het kabinet-Rutte streeft met de *Duurzaamheidsagenda* naar groene groei (Kabinet 2011), wat onder andere inhoudt dat het natuurlijk kapitaal van de aarde niet mag worden uitgeput. Groene groei waarborgt, volgens het kabinet, dat ook komende generaties in hun behoeften kunnen voorzien, en het levert bovendien kansen op voor het Nederlandse bedrijfsleven.

Het zogenoemde speerpunt grondstoffen en handelsketens omvat het 'duurzaam omgaan met hulpbronnen en productketens'. Dit houdt onder andere in: verduurzaming van de internationale handelsketens, het efficiënter gebruiken van grondstoffen, en verduurzaming van biomassagebruik (voor de bio-based economie). Voor het speerpunt duurzaam landgebruik is het waarderen van ecosysteemdiensten een relevant onderdeel.

De concretisering van de ideeën in het *Beleidsprogramma Biodiversiteit*, hing af van het betrekken en committeren van de meest relevante sectoren (Kamphorst 2009). Ook in de *Duurzaamheidsagenda* stelt het kabinet dat een groene economie alleen gerealiseerd kan worden samen met bedrijven en maatschappelijke partijen. Het wil hiervoor de energie uit de samenleving aanspreken en inzetten, zoals voor de klimaatproblematiek ook is verwoord in *De Energieke Samenleving* (Hajer 2011). Het kabinet geeft in de *Duurzaamheidsagenda* ook aan om zicht te willen houden op de voortgang van verduurzaming en vergroening van de economie. Daarvoor heeft het het PBL en CBS gevraagd de voetafdrukindicatoren, zoals gepubliceerd in de *Monitor Duurzaam Nederland* (CBS et al. 2011), verder te ontwikkelen en actualiseren. Daarbij dient volgens het kabinet ook gebruik te worden gemaakt van de vergroeningsindicatoren die door de OESO zijn ontwikkeld.

### **De Grondstoffennotitie beoogt het veiligstellen van grondstoffen**

Een derde nota die te maken heeft met het verduurzamingsbeleid is de *Grondstoffennotitie* (Ministerie van Buitenlandse Zaken 2011a). Aanleiding voor het opstellen ervan zijn de economische afhankelijkheid van topsectoren van grondstoffen, en de mondiaal toenemende schaarste aan grondstoffen. Volgens de notitie moet worden gestreefd naar het veiligstellen van de aanvoer van hulpbronnen die belangrijk zijn voor de Nederlandse economie. De notitie bevat drie agenda's die met grondstofgebruik te maken hebben:

- het aanbod van grondstoffen veiligstellen (beschikbaarheid);
- de productie van grondstoffen verduurzamen;
- de vraag naar grondstoffen beperken door het gebruik efficiënter te maken.

Daarbij zijn allerlei afgeleide doelen en maatregelen benoemd, waarvan een aantal relevant zijn voor verduurzaming van handelsketens (tabel 2.1). De notitie sluit ook aan bij het *EU Flagship Initiative for a Resource Efficient Europe* (EU 2011).

### **De Focusbrief Ontwikkelingssamenwerking koppelt duurzame productie aan zelfredzaamheid en kansen voor Nederlandse sectoren**

Een andere benadering van verduurzaming van handelsketens is die van (sociale) ontwikkeling en armoedebestrijding. De Nederlandse inzet daarop via het buitenlandbeleid is verwoord in de *Focusbrief Ontwikkelingssamenwerking* (Ministerie van Buitenlandse Zaken 2011a). In de focusbrief wordt het Nederlandse beleid verschoven van ontwikkelingshulp naar samenwerking voor economische ontwikkeling. De focusbrief stelt dat meer duurzame groei in partnerlanden de zelfredzaamheid van die landen stimuleert.

Het ontwikkelingsbeleid kan aansluiten bij het Nederlandse economische topsectorenbeleid, bijvoorbeeld via het speerpunt voedselzekerheid en water. Nederland kan met zijn kennis en ervaring bijdragen aan efficiënt en duurzaam watergebruik, vooral in de landbouw (70 procent van het mondiale watergebruik is voor de landbouw). Dit kan bijdragen aan duurzame voedselproductie elders, en betekent een stimulans van de Nederlandse kenniseconomie. Verder wil Nederland zijn expertise op het vlak van duurzame handelsketens inzetten voor het vergroten van voedselzekerheid. Het Initiatief Duurzame Handel en andere vormen van publiek-private samenwerking spelen hierin een rol. Dat moet leiden tot het stimuleren van duurzame productie, efficiëntere markten, grotere inkomenszekerheid en verbeterde toegang tot gezond voedsel.

Het aantal partnerlanden voor specifiek, bilateraal beleid wordt teruggebracht naar vijftien. De selectie is gebaseerd op criteria zoals goed bestuur, kansen voor ontwikkeling, relevantie voor Nederlandse belangen, en bijdrage aan veiligheid. De selectie is niet gebaseerd op de herkomst van voor de Nederlandse import belangrijke agrarische grondstoffen, of de voetafdruk in productielanden.

Prioriteiten in de uitvoering zijn:

- Duurzame productiviteitsverhoging en duurzaam land- en watergebruik door het stimuleren van innovatie in samenwerking met kennisinstellingen;
- Duurzame ketenontwikkeling, zodat lokale producenten ook kunnen profiteren van internationale en regionale handel. Het verduurzamen van de productieketens is daarbij niet beperkt tot voedsel, maar omvat ook de handelsketen hout vanwege de relatie met het Nederlandse bedrijfsleven.

## **2.2 Verkleinen van de voetafdruk is een belangrijk doel van het advies van de Taskforce**

In het advies van de Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen (2011) hebben maatschappelijke groeperingen en het bedrijfsleven doelen en wensen geformuleerd voor de voetafdruk van Nederland. Als belangrijke voorwaarde voor het terugbrengen van het biodiversiteitsverlies en het vergroenen van de economie beveelt de Taskforce aan om de ecologische voetafdruk van de Nederlandse consument voor 2030 te halveren. Dat vergt zowel het verduurzamen van productieprocessen als het aanpassen van consumptiepatronen. Daarvoor zijn een aantal afgeleide doelen en acties benoemd (zie tabel 2.1). Het kabinet heeft in een brief aan de kamer<sup>1</sup> aangekondigd om te reageren op deze voorstellen, en om de ambities van de overheid op dit vlak helder te maken.

### **Noot**

<sup>1</sup> 16 januari 2012, referentie 249189

Tabel 2.1

**Doelen van de overheid en de Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen voor ketenverduurzaming en de voetafdruk**

<p><b>Beleidsprogramma Biodiversiteit – interdepartementaal (2008)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduurzaming op gang voor soja- en palmolie-import, en van visserij Verificatiesysteem ontwikkelen voor soja en palmolie, en toepassen binnen <i>Round Tables</i></li> <li>• Verdere ontwikkeling en inbedding van duurzaamheidscriteria in certificering, en versterken inzet voor biodiversiteit</li> <li>• Realiseren inbedding duurzaamheidscriteria in internationale context (EU, WTO)</li> <li>• Een marktaandeel van 50% voor aantoonbaar duurzaam geproduceerd hout. De Rijksoverheid koopt vanaf 2010 alleen duurzaam hout en papier in</li> <li>• Op koers voor het doel van 10% hernieuwbare brandstoffen voor transport in 2020</li> </ul>
<p><b>Focusbrief Ontwikkelingssamenwerking – buitenlandse zaken (maart 2011)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduurzamen productieketens voedsel met aandacht voor efficiënt watergebruik</li> <li>• Verduurzamen productieketens voor hout</li> <li>• Zoeken naar relaties met topsectoren voor voedsel en water</li> </ul>
<p><b>Duurzaamheidsagenda – interdepartementaal (oktober 2011)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Groene economie realiseren samen met maatschappelijke partners</li> <li>• Europese afspraken maken voor groene groei, o.a. voor een <i>level playing field</i></li> <li>• Verkleinen van de negatieve impacts van voedselproductie, om daarmee de Nederlandse voetafdruk in het buitenland kleiner te maken</li> <li>• Efficiënt gebruik van grondstoffen</li> <li>• Verduurzaming biomassa voor de <i>biobased economy</i></li> <li>• Verduurzaming internationale handelsketens</li> <li>• Duurzaam bouwen stimuleren</li> <li>• Waarderen van ecosysteemdiensten (relatie met TEEB-NL)</li> <li>• Duurzame voedselsystemen realiseren</li> <li>• Inzetten marktpositie en bedrijfsvoering van de overheid voor duurzaamheid (duurzaam inkopen)</li> </ul>
<p><b>Grondstoffennotitie – buitenlandse zaken (juli 2011)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grondstofaanbod voor Nederland veiligstellen en verduurzamen, de vraag beperken en het gebruik efficiënter maken</li> <li>• Duurzaam aanbesteden van grondstoffen die door de overheid gebruikt worden</li> <li>• Grondstoffen prioriteren naar afhankelijkheid voor Nederlandse sectoren</li> <li>• Betalen voor ecosysteemdiensten stimuleren (middels TEEB-NL)</li> <li>• Legale en duurzame handel in hout uitbreiden naar andere grondstoffen</li> <li>• Ervaringen <i>Round Tables</i> soja en palmolie in EU inbrengen, om de aanpak te verbreden</li> <li>• Initiatief Duurzame Handel (IDH)-aanpak in Europees verband promoten</li> </ul>
<p><b>Advies maatschappelijke Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke hulpbronnen (december 2011)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halveren van de voetafdruk van de Nederlandse consument in 2030</li> <li>• Vergroenen van het belastingstelsel</li> <li>• Verankeren van biodiversiteit in certificeringssystemen en gecertificeerde producten</li> <li>• In beeld brengen van de afhankelijkheden en risico's van grondstofgebruik voor het bedrijfsleven</li> <li>• Samenwerkingsverbanden creëren, zoals <i>Round tables</i> en het Initiatief Duurzame Handel</li> <li>• Beter benutten van biomassa</li> </ul>

# De Nederlandse voetafdruk

In dit hoofdstuk gaan we in op het concept van de ecologische voetafdruk, op de afzonderlijke onderdelen van die voetafdruk, zoals landgebruik, broeikasgasemissies en watergebruik; en op de bruikbaarheid ervan voor monitoring van het duurzaamheidsbeleid. Daarna brengen we de voetafdruk van Nederland in beeld met een aantal indicatoren.

## 3.1 Voetafdruk: naar relevante indicatoren voor beleid

### Met het begrip ecologische voetafdruk worden meerdere problemen op mondiale schaal geagendeerd

Het begrip ecologische voetafdruk heeft allereerst betrekking op de benodigde ruimte voor het produceren van hernieuwbare, biotische grondstoffen die nodig zijn voor de consumptie van burgers (Wackernagel & Rees 1996). Het concept van de ecologische voetafdruk (*ecological footprint*) is succesvol als communicatiemiddel ingezet in relatie tot mondiale duurzaamheid, eindige voorraden en het gelijk verdelen van de opbrengst uit natuurlijke systemen. Het is daartoe in het verleden vooral gebruikt door het Wereldnatuurfonds (Loh 2000; WWF 2010). De voetafdruk is ook opgenomen in het monitorraamwerk van de Conventie inzake Biodiversiteit als indicator voor het gebruik van natuurlijke hulpbronnen, en de milieudruk die dat tot gevolg heeft voor biodiversiteit (SCBD 2010).

Het concept wordt gebruikt om de mondiale problematiek van eindige voorraden en ecologische draagkracht van de aarde aan te geven. De belangrijkste vraag die daarmee wordt opgeroepen is:

*Is de aarde in staat om op den duur in de consumptiebehoeften van alle wereldbewoners te voorzien?*

De totale mondiale voetafdruk kan daarvoor worden vergeleken met de mondiaal beschikbare productieruimte (nu en in de toekomst), waarbij ook rekening moet worden gehouden met het reserveren van voldoende ruimte voor natuur en het in stand houden van ecosystemen en hun diensten. Een eerste schatting geeft aan dat er in de toekomst op mondiaal niveau weinig ruimte over zal zijn om aan alle groeiende behoeften te voldoen (MNP 2007), en dat er daarom op veel vlakken tegelijk actie ondernomen zal moeten worden (Ten Brink et al. 2010). Volgens de ecologische voetafdruk van het WNF (WWF 2012) is er op dit moment mondiaal al meer productieruimte nodig dan er beschikbaar is, wat betekent dat de huidige productiemethoden – deels – niet continueerbaar zijn en tot aantasting van voorraden en hun toekomstig gebruik zullen leiden. Grenzen voor het gebruik van de mondiale voorraden zijn recentelijk benadrukt met het concept *safe operating space*. Het vaststellen van dergelijke grenzen kan richting geven aan oplossingen en de benodigde inspanningen, maar er is nog veel discussie over de precieze grenzen (Rockstrom et al. 2009). De voetafdruk geeft ook een beeld van de effecten op ecosystemen die via handelsketens elders in de wereld ontstaan.

Dit soort boodschappen heeft burgers ervan bewust gemaakt dat hun eigen consumptiegedrag gevolgen heeft voor het milieu, ook buiten de nationale grenzen. Vergelijking van de ecologische voetafdruk van landen geeft verder aan dat de welvaart op de wereld scheef verdeeld is, en dat landen met een westers consumptieniveau verhoudingsgewijs een groot beslag leggen op de mondiaal beschikbare voorraden (WWF 2010).

### Voor het beleid is het nodig de voetafdruk te splitsen in onderdelen

Door de gevolgen van de menselijke consumptie om te rekenen naar één maat, is de ecologische voetafdruk een krachtige index gebleken, net zoals het bruto nationaal product (bnp) voor de economie. Ook kunnen landen met deze maat eenvoudig met elkaar worden vergeleken. Toch kleven er ook nadelen aan.

Een geaggregeerde index als de voetafdruk is beperkt bruikbaar voor de verschillende betrokken beleidsvelden (Van den Bergh & Grazi 2010), omdat die alles terugbrengt tot één getal (VROM-raad 1999). Daarnaast wordt het energiegebruik voor het produceren en vervoeren van goederen uitgedrukt in een 'virtueel' ruimtegebruik, namelijk de hoeveelheid (groeiend) bos die nodig zou zijn voor compensatie van broeikasgassen uit fossiele energie en kernenergie<sup>1</sup>. Op dit virtueel ruimtegebruik is veel kritiek (Ayres 2000; Costanza 2000; Van Vuuren & Smeets 2000). Het is namelijk geen echt landgebruik en er zijn veel meer oplossingen voor duurzaam energiegebruik, anders dan via compensatie met groeiende bossen, zoals energiebesparing, het gebruik van zonne- en windenergie, of bio-energie. Over de mogelijkheden om met bio-energie de emissie van broeikasgassen terug te brengen, is ook veel discussie, vooral vanwege indirecte effecten op landgebruik (Ros et al. 2010). Deze uitruil tussen emissiereductie enerzijds en toegenomen landgebruik anderzijds is niet zichtbaar binnen een geaggregeerde indicator. Een dergelijke uitruil kan beter expliciet worden gemaakt, ook omdat het verschillende beleidsterreinen betreft<sup>2</sup>, namelijk duurzame energievoorziening en (mondiale) voedselproductie.

Verder geeft de ecologische voetafdruk geen helder beeld van het werkelijk landgebruik. Bij het optellen van het landgebruik worden namelijk omrekenfactoren gebruikt, afgeleid van mondiaal gemiddelde opbrengsten (de zogenoemde global hectares). Inspanningen voor het verbeteren van teelten waardoor efficiënter gebruik wordt gemaakt van de beschikbare productieruimte, komen daardoor niet duidelijk tot uiting. Uiteraard zijn er bij intensievere teeltmethoden ook meer effecten op milieu en natuur. Helderder is het om die effecten naast het landgebruik zelf te rapporteren.

### Indicator-set PBL voor voetafdruk relevant voor meerdere beleidsvelden

Om een transparant beeld te geven van de voetafdruk gebruikt het PBL een set indicatoren: een indicator die het landgebruik weergeeft, een indicator voor de broeikasgasemissies, en een indicator voor het watergebruik. Aan de effectkant zijn indicatoren voor biodiversiteit en waterstress gebruikt (PBL 2008, 2009; Rood et al. 2004).

Daarmee kunnen handelingsopties worden geïdentificeerd en kunnen effecten en uitruilrelaties worden weergegeven. Die opties kunnen liggen bij verschillende beleidsvelden, zoals het klimaatbeleid, beleid voor voedselproductie en dat voor watermanagement. Er zijn indicatoren die enkel de omvang van de voetafdruk weergeven ('hoe groot?'), en indicatoren die de effecten daarvan weergeven ('hoe diep?').

Om een geschikte set te identificeren is gekeken hoe consumptie leidt tot effecten op natuur en milieu omstandigheden. Consumptie houdt in eerste instantie het gebruik van de mondiaal beschikbare natuurlijke voorraden in, zoals energie, voedsel (uit landbouw), hout en vis (figuur 3.1). Het gebruik van die voorraden leidt tot verschillende vormen van milieudruk, zoals emissies van broeikasgassen en landgebruik. Die milieudrukvormen leiden dan weer tot effecten op bijvoorbeeld het klimaat, biodiversiteit, ecosystemen en hun diensten, visbestanden (populaties) en waterbeschikbaarheid. Voor het ontwikkelen van Europees duurzaamheidsbeleid voor efficiënt grondstofgebruik (*Resource Efficiency*) wordt momenteel onderzocht welke indicatoren geschikt zijn. Er zijn voorstellen gedaan voor een zogenoemde 'familie' van voetafdrukindicatoren, met gelijksoortige onderdelen als die door het PBL worden gebruikt (Galli et al. 2011).

### Beschrijving van enkele indicatoren

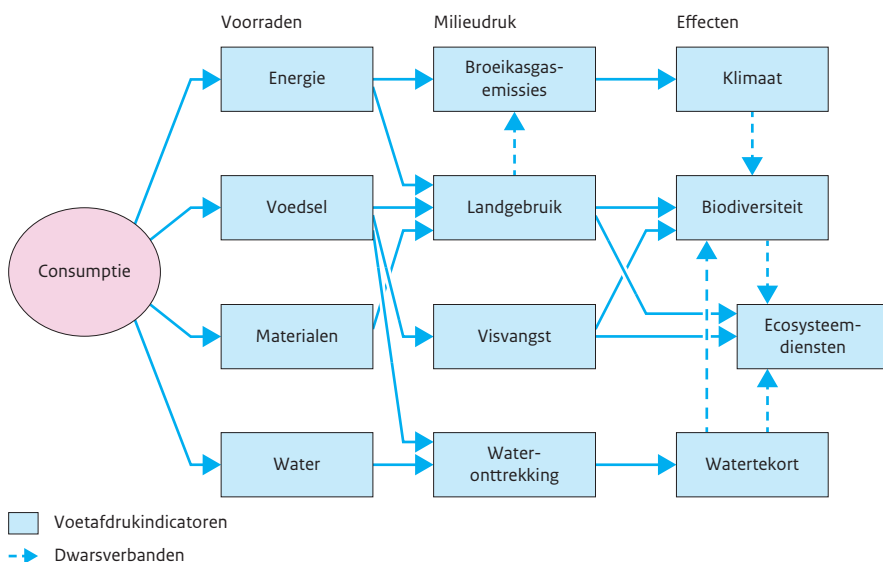
Voor het effect van de voetafdruk op biodiversiteit is rekening gehouden met de intensiteit van het landgebruik, en daaraan gerelateerde vormen van milieudruk (zoals emissies en de benodigde infrastructuur; PBL 2009; Rood et al. 2004). Zo wordt duidelijk welke onderdelen van het consumptiepakket het meeste land of de meeste biodiversiteit kosten (de *key-sources*), en die kunnen als prioriteit voor ketenbeleid worden aangemerkt (zie figuur 3.7).

De emissie van broeikasgassen wordt door het PBL apart van het landgebruik gemeld. Deze zogenoemde *carbon footprint* beschrijft de totale uitstoot van broeikasgassen die toegerekend kunnen worden aan publieke en private consumptie. Het betreft niet alleen de emissies die direct door consumenten worden veroorzaakt, maar ook de emissies die plaatsvinden in productieketens van



Figuur 3.1

## Relaties consumptie en voetafdrukindicatoren

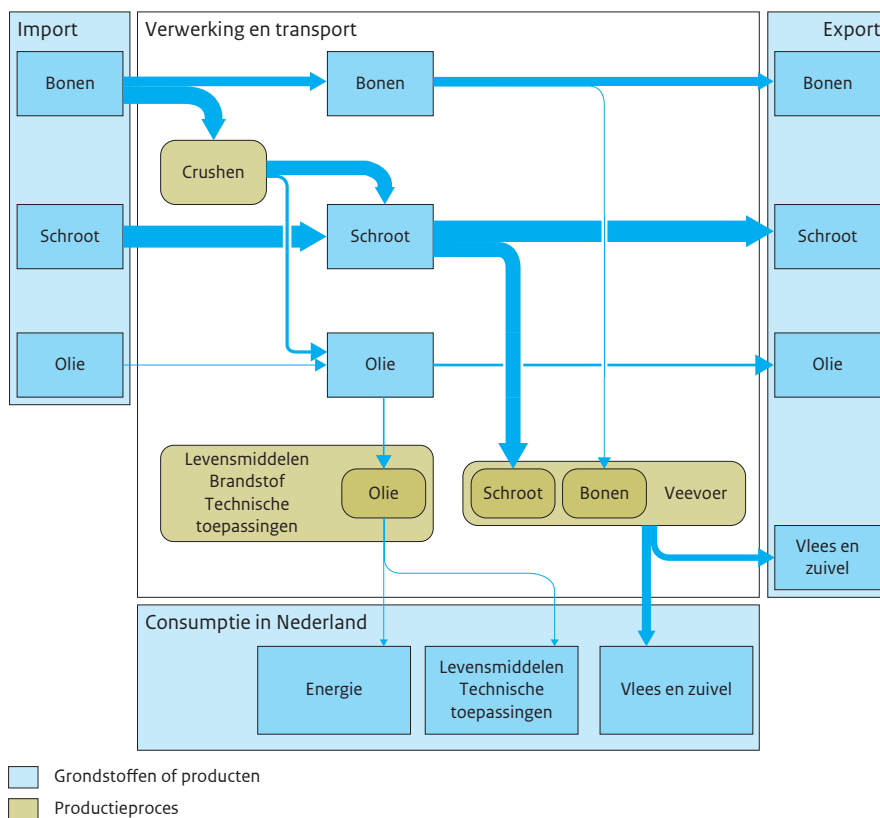


Centraal in de voetafdrukindicatoren staat het werkelijke landgebruik en de broeikasgasemissies. Daarnaast zijn er indicatoren voor de effecten op biodiversiteit en op watertekorten in productiegebieden. Het landgebruik is in dit schema een indicator die voor meerdere typen milieudruk staat: habitat conversie, vermessing, vervuiling, verdroging, fragmentatie en verstoring. De consumptie van water verloopt zowel direct (via drinkwater) als indirect (via voedselproductie en verwerking).

consumptiegoederen, bijvoorbeeld verbrandingsemissies in elektriciteitscentrales en methaanemissies in de veehouderij. Deze indicator kan vergeleken worden met de gemiddelde mondiale emissieruimte die past bij een mitigatiebeleid dat de mondiale klimaatverandering beperkt tot bijvoorbeeld 2 graden in 2100. Ook het beslag dat de Nederlandse consumptie legt op watervoorraden in productieregio's voegt een betekenisvol element toe aan de indicatorset. Daarvoor is het niet voldoende om het totale volume aan gebruikt water weer te geven, maar dit te relateren aan het optreden van effecten. Watergebruik in een stroomgebied waar ruim water voorhanden is, heeft bijvoorbeeld minder nadelige effecten dan in een stroomgebied met grote waterstress. In rapportages over de totale watervoetafdruk wordt vaak het gebruik van het zogenoemde groen, blauw en grijs water bij elkaar gevoegd (Hoekstra & Mekonnen 2012). Het groene water betreft gebruik van regenwater dat in de bodem infiltreert, het blauwe gaat over het gebruik van water dat onttrokken is aan grond- en uit oppervlaktewater voor irrigatie, en het grijze water is een virtuele hoeveelheid die nodig zou zijn om vervuild water te verdunnen. Met name het blauwe water is relevant voor het optreden van watertekorten, en kan leiden tot schaarste en concurrentie tussen menselijke behoeften (drinkwater en hygiëne) en andere behoeften, zoals waterafhankelijke

natuur. In de *Natuurbalans 2008* is daarom gekozen voor het in beeld brengen van producten met een groot blauw watergebruik uit gebieden met regionale waterschaarste (PBL 2008; Van Oel et al. 2009). De invloed van landgebruik op verschillende ecosystemendiensten kan ook nog aan de indicatorset worden toegevoegd. De waardering van ecosystemendiensten is sterk context- en schaalafhankelijk, aangezien deze afhangt van lokale ruimtelijke omstandigheden en van de betrokkenen in productiegebieden (Kumar 2010). Daarmee kan de invloed op ecosystemendiensten alleen voor specifieke productielocaties in beeld gebracht worden. Recent is een studie over de voetafdruk van de UK verschenen, waarmee werd beoogd aan te geven voor welke grondstoffen de Britse economie afhankelijk is van ecosystemen in het buitenland (Weighell 2011). In deze studie wordt enkel de productiefunctie van ecosystemen genoemd, en het belang van het continueren van deze functie. In hoeverre daarmee ook nog andere ecosystemefuncties worden beïnvloed die voor de lokale betrokkenen van belang en waarde zijn, is daarmee dus nog niet in beeld gebracht.

Figuur 3.2  
Sojastromen in Nederland



Bron: LEI

*Sojastromen door Nederland: het gebruik van soja voor consumptie (in voedsel, cosmetica en brandstoffen) is veel kleiner dan het totale verbruik door de Nederlandse agro-sector. Een groot deel van de geïmporteerde soja wordt weer geëxporteerd, deels als soja en daarnaast via de export van vlees en zuivel (zie ook Westhoek et al. 2011; Van Berkum et al. 2006). De dikte van de pijlen is indicatief voor de grootte van de grondstof- en productstromen.*

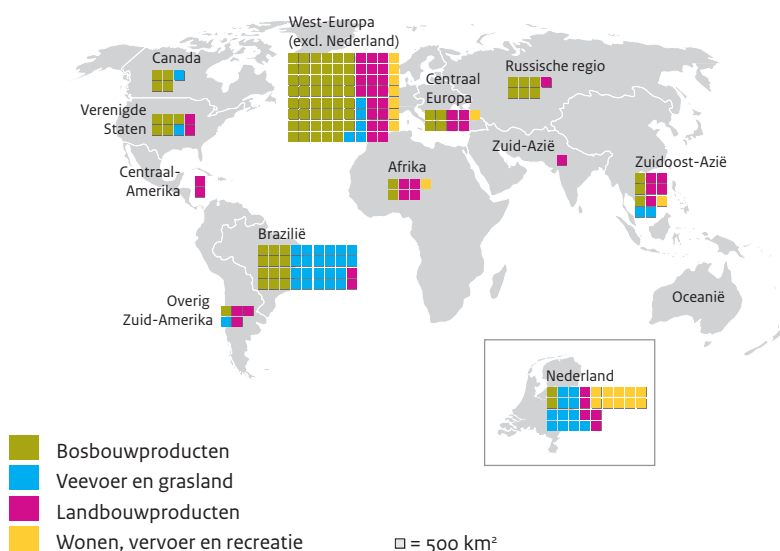
### Slechts een deel van alle invoer is bestemd voor binnenlandse consumptie

De voetafdruk wordt gewoonlijk berekend aan de hand van de netto binnenlandse finale consumptie (de daadwerkelijk door de consument en overheid verbruikte goederen). Dit is zo gedaan om de burger bewust te maken van de milieugevolgen van het eigen consumptiegedrag, en om zo de burger te betrekken bij de oplossingen. Inmiddels worden ook voetafdrukken van steden, landen en bedrijven gemaakt.

Om te laten zien wat de gevolgen zijn van de Nederlandse economie voor het buitenland, zou de totale import en verwerking van grondstoffen door Nederlandse economische sectoren in beeld moeten worden gebracht, inclusief producten die uiteindelijk voor export bedoeld zijn. Dat kan aanzienlijke verschillen geven met de voetafdruk van consumptie (zie verder hoofdstuk 4.2). Het verschil tussen de consumptie van burger en overheid, en het binnenlands verbruik in economische

sectoren, heeft gevolgen voor de mate waarin duurzaamheidsdoelen worden bereikt. Ook is het onderscheid van belang voor het betrekken van de juiste maatschappelijke actoren. Zo kan het de vraag zijn of het vooral om transport en doorvoer van grondstoffen gaat, waar enkel havens en vervoerders bij betrokken zijn, of dat er sprake is van verwerking van grondstoffen tot halffabricaten of eindproducten waarmee toegevoegde waarde voor de Nederlandse economie wordt gecreëerd. Het verbruik van een grondstof als soja heeft bijvoorbeeld een grotere toegevoegde waarde voor de Nederlandse economie dan voor de consumptie alleen, omdat sojaschroot in Nederland een belangrijk onderdeel vormt van veevoer waarmee vlees voor de export wordt gemaakt (Van Berkum et al. 2006) (figuur 3.2). Dat betekent een grotere opgave voor het bevorderen van duurzaam geproduceerde grondstoffen dan als die opgave beperkt zou zijn tot het deel dat bestemd is voor de binnenlandse consumptie.

Figuur 3.3  
Mondiaal landgebruik door Nederlandse consumptie, 2005



Bron: PBL, CBS en Probos

Landgebruik voor consumptie van de Nederlandse burgers en overheid besloeg in 2005 een gebied ter grootte van drie maal het landoppervlak van Nederland. Het merendeel daarvan (ongeveer 85 procent) ligt buiten Nederland.

## 3.2 Voetafdruk van Nederland: hoe groot en hoe diep?

### Landgebruik voor consumptie van Nederlanders beslaat drie maal de oppervlakte van Nederland

In totaal is bijna 10 miljoen hectare nodig voor de Nederlandse consumptie, waarvan ongeveer 85 procent buiten de nationale grenzen (figuur 3.3; peiljaar 2005). Dit komt overeen met ruim drie keer het Nederlandse landoppervlak. Het grootste deel van het gebruikte land ligt in Nederland, Europa en andere westerse landen (65 procent). De rest ligt buiten de OESO, met ongeveer 25 procent in de opkomende economieën van de BRIICS-groep (Brazilië, Rusland, India, Indonesië, China en Zuid-Afrika), en ongeveer 10 procent in de overige landen. Het meeste land is nodig voor bosbouw en landbouw (respectievelijk 43 en 46 procent van de voetafdruk). Bosbouw is nodig voor de productie van hout en houtproducten, zoals papier en karton. Binnen de landbouwgrond is relatief veel grond nodig voor de productie van vlees, zuivel en eieren (ongeveer 2 miljoen hectare – 22 procent van de voetafdruk). Binnen Nederland is zo'n 65 procent van het landoppervlak in gebruik als landbouwgrond (CBS 2008). Bijna de helft van het Nederlandse grondoppervlak wordt gebruikt voor agrarische exportproducten.

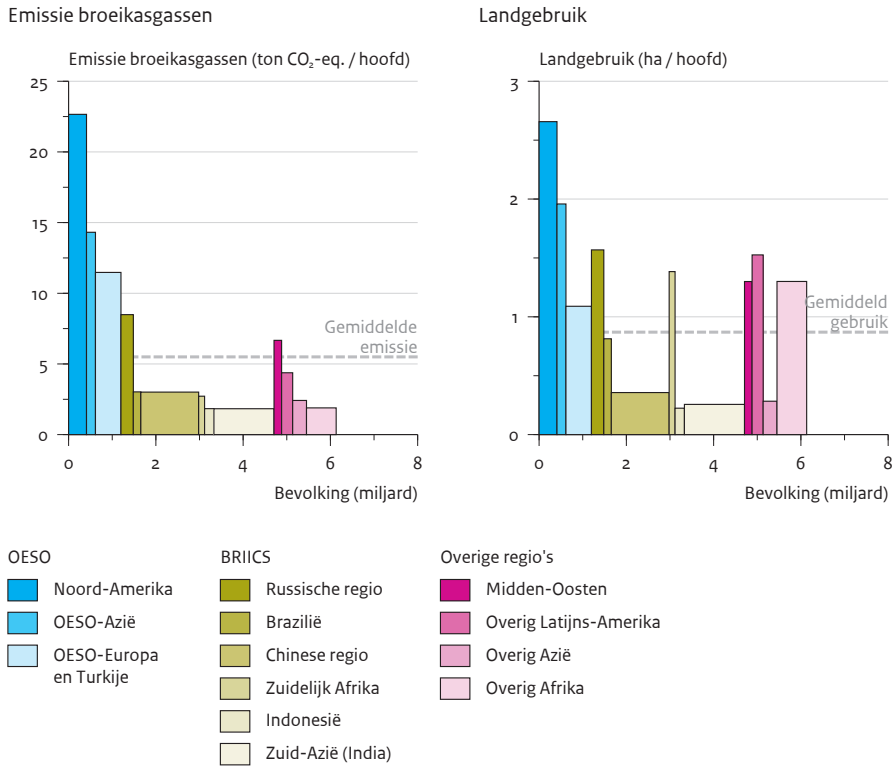
### Het landgebruik en de broeikasgasemissies door consumptie in rijke landen zijn relatief hoog

Per wereldburger was in 2001 de gemiddelde broeikasgasemissie door consumptie 5,5 ton CO<sub>2</sub>-eq en het gemiddelde landgebruik voor landbouw ongeveer 0,8 hectare (MNP 2007). De hoogte van de emissies en omvang van het landgebruik verschillen tussen wereldregio's, wat sterk samenhangt met de welvaart. Zo hebben rijkere landen een hogere emissie van broeikasgassen door consumptie dan armere landen (figuur 3.4). Ook leggen rijkere landen een groter dan gemiddeld beslag op het beschikbare land. De verschillen in landgebruik zijn minder eenduidig doordat welvarende landen doorgaans gebruik maken van land waar efficiënter en intensiever wordt geteeld. Het landgebruik per inwoner in Afrika is relatief hoog door een minder efficiënte manier van voedsel produceren (IAASTD 2009).

Per Nederlander was de gemiddelde broeikasgasemissie door consumptie 12 ton CO<sub>2</sub>-eq (peiljaar 2004), en het landgebruik ongeveer 0,6 hectare (peiljaar 2005). Het Nederlandse landgebruik is in vergelijking met een aantal andere rijke regio's relatief laag (figuur 3.4) doordat veel gronden worden gebruikt met een hoge landbouwproductiviteit, zowel in Nederland als in het buitenland.

De inzet van biomassa voor energie was in 2005 beperkt (CBS 2011), maar deze zal snel stijgen vanwege de

**Figuur 3.4**  
**Emissie broeikasgassen en landgebruik door mondiale consumptie, 2001**



Bron: Wilting & Vringer (2007)

Er zijn aanzienlijke verschillen tussen wereldregio's in broeikasgasemissies en landgebruik per hoofd van de bevolking door consumptie. De gemiddelden zijn 5,5 ton CO<sub>2</sub>-eq/cap en 0,8 ha/cap (voor landbouw).

ambities voor biobrandstoffen als onderdeel van een duurzame energievoorziening in 2020/2030 uit het nationale werkprogramma *Schoon en Zuinig*.

**Mondiale grenzen zijn onzeker**

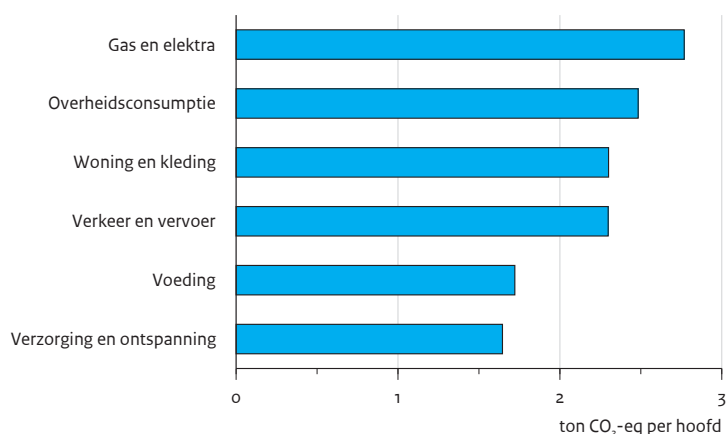
De kritische grenswaarden voor landgebruik, emissies of watergebruik, op basis van bijvoorbeeld *tipping points* (Scheffer et al. 2009), zijn niet altijd eenduidig wetenschappelijk onderbouwd aan te geven. De door Rockstrom opgestelde *Planetary Boundaries* zijn dan ook deels voorstellen, mede opgesteld op basis van normatieve oordelen over het omgaan met risico's en het al of niet toepassen van het voorzorgsbeginsel bij het omgaan met onzekerheden (zie supplement bij Rockstrom et al. 2009).

Bij klimaatverandering kan bijvoorbeeld gekozen worden voor het relateren van de gemiddelde emissies aan het breed geaccepteerde beleidsdoel van maximaal 2°C stijging in 2100 (ten opzichte van 1900), en de emissiepaden die daarbij horen. In een zogenoemd mitigatiescenario waarin het 2°C-klimaatdoel voor 2100 wordt gehaald, ligt de gemiddelde emissie in 2040 rond

de 3,5 ton CO<sub>2</sub>-eq per wereldburger (uitgaande van een wereldbevolking van 9 miljard (MNP 2007)). De emissie door consumptie was in 2001 ongeveer 5,5 ton CO<sub>2</sub>-eq per wereldburger (figuur 3.4).

Het gemiddeld landgebruik kan worden vergeleken met de mondiale hoeveelheid land die geschikt en beschikbaar is voor productie. In de *Duurzaamheidsverkenning* is een huidig gemiddeld beschikbare hoeveelheid land voor landbouw gegeven van 0,8 ha/capita. Op basis van FAO-studies (Bruinsma 2003) is geschat dat 60 miljoen vierkante kilometer (45 procent van het landoppervlak) geschikt is voor intensieve landbouw (akkerbouw plus grasland) terwijl het totaal gebruik al rond de 40 miljoen vierkante kilometer ligt (MNP 2007). Verwacht kan worden dat bij een groeiende wereldbevolking een groot deel van het nog beschikbare land in gebruik wordt genomen. Toch zou dan in 2040 het gemiddeld agrarisch landgebruik voor 9 miljard wereldbewoners op 0,8 ha/capita uit kunnen komen, door verwachte verbeteringen in landbouwproductiviteit. Daarnaast is er nog een flink areaal nodig voor bossen waaruit hout en pulp gewonnen kunnen worden,

Figuur 3.5  
Broeikasgasemissie door Nederlandse consumptie, 2004



Bron: Nijdam & Wilting (2003); update PBL

De broeikasgasemissies door de Nederlandse consumptie zijn voor bijna 40 procent het gevolg van het directe energiegebruik van consumenten, zowel thuis (gas en elektra) als voor mobiliteit (verkeer en vervoer; grotendeels brandstoffen). De overige emissies worden veroorzaakt bij de productie van goederen en diensten. De productie van voedsel veroorzaakt 13 procent van de broeikasgasemissies.

waardoor ongeveer 1 ha/capita nodig is aan productief land. Hier is dan nog geen rekening gehouden met ambities voor bio-energie.

Bij dit soort vergelijkingen moet niet worden vergeten dat, als al het wereldwijd geschikte land voor productie zou worden ingezet, er weinig ruimte meer overblijft voor gebieden met een overwegend natuurlijk karakter. Om aan te kunnen geven hoeveel productief land er gemiddeld beschikbaar zou moeten zijn, zouden dus tegelijkertijd doelen moeten worden afgesproken voor de omvang en verdeling van te beschermen gebieden, en de verweving van natuur in de overige gebieden.

De Aichi-doelen van de CBD uit 2010 noemen 17 procent voor een netwerk van beschermde gebieden, representatief voor de verschillende ecosystemen. Niet duidelijk is echter of dat ook daadwerkelijk voldoende zal zijn om aan alle bedreigde soorten voldoende levensruimte te bieden. Daarnaast is ook ruimte buiten strikt beschermde gebieden beschikbaar voor allerlei soorten, en hier kan natuur ook verweven worden met productiedoelen. Scenariostudies kunnen verder licht werpen op de mondiale grenzen en de benodigde opties om aan mondiale opgaven te voldoen, maar zijn altijd behept met onzekerheden over toekomstige trends en technische verbeteringen. Het lijkt er wel op dat er voor robuuste oplossingen op veel vlakken tegelijkertijd actie nodig is, zowel aan de kant van productie, verwerking en consumptie (Ten Brink et al. 2010; PBL et al. 2012).

### Broeikasgasemissies van Nederlandse consumptie vooral binnen Nederland door mobiliteit en energiegebruik in de woning

De emissie van broeikasgassen door consumptie is op verschillende manieren in beeld te brengen: per consumptie categorie, per regio en per sector. Het energiegebruik in de woning (gas en elektriciteit) en voor mobiliteit (inclusief de productie van auto's) zorgt voor ruim 40 procent van de broeikasgasemissies door consumptie. De consumptie van voedsel is verantwoordelijk voor ongeveer 13 procent (figuur 3.5). Consumptie categorieën zoals verzorging en ontspanning, en de overheidsconsumptie vertegenwoordigen in financiële termen een groot deel van de totale binnenlandse consumptie. De categorieën energie en voeding hebben juist een relatief hoge emissie per geconsumeerde euro.

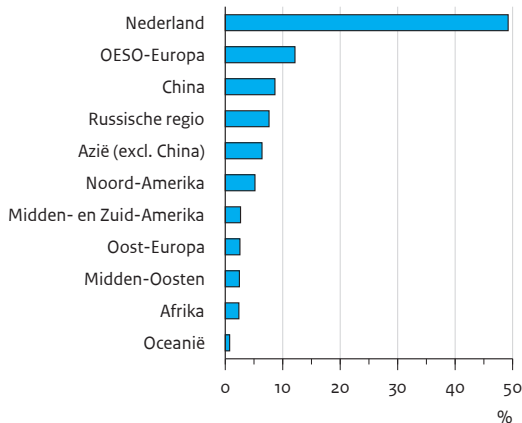
Ongeveer de helft van de broeikasgasemissies door consumptie vindt plaats in het buitenland, en ontstaat tijdens de productie en distributie van geïmporteerde goederen en diensten (zie figuur 3.6). Deze emissies vinden vooral plaats in de Europese OESO-landen. Maar ook in Oost-Azië, de voormalige Sovjet-Unie en Noord-Amerika vinden substantiële emissies plaats voor de Nederlandse consumptie. Er vindt nauwelijks emissie plaats in ontwikkelingslanden.

Ongeveer 60 procent van de emissies binnen Nederland vindt plaats bij economische sectoren, zoals landbouw, industrie, handel en dienstverlening. De overige 40

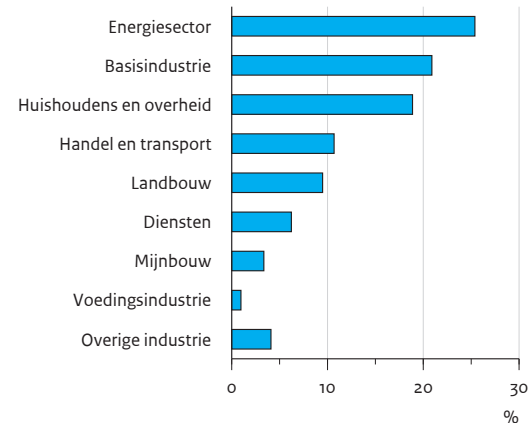
Figuur 3.6

**Emissie broeikasgassen door Nederlandse consumptie, 2001**

Aandeel per regio



Aandeel per sector



Bron: Nijdam &amp; Wilting (2003); update PBL

Ongeveer de helft van de Nederlandse broeikasgasvoetafdruk bevindt zich buiten Nederland; emissies vinden vooral plaats bij energieopwekking, in de zware industrie en in huishoudens. Data betreffen 2001, maar de aandelen wijzigen niet heel snel.

**MSA: indicator voor biodiversiteitseffecten van de voetafdruk**

Er bestaan verschillende manieren om biodiversiteit te meten. De meest gebruikte zijn het tellen van de soortenaantallen en/of populatiegroottes, en het meten van het areaal van natuurlijke ecosystemen. De MSA-methode combineert beide benaderingen door het areaal van ecosystemen te vermenigvuldigen met een index die aangeeft in hoeverre deze ecosystemen nog de natuurlijke populaties van soorten herbergen, zoals die voorkomen in ongestoorde situaties (Ten Brink 2000). Het is een maat die vergelijkingen tussen verschillende gebieden mogelijk maakt, en die inzicht geeft in de oorzaken en milieudrukken die leiden tot het verdwijnen van soorten (Alkemade et al. 2009).

Landgebruik heeft wereldwijd de grootste invloed gehad op het verlies aan biodiversiteit (Sala et al. 2000; Ten Brink et al. 2010). Andere mondiaal belangrijke oorzaken hangen samen met infrastructuur, zoals verstoring, fragmentatie en oprukkende bewoning (Laurance 2008; UNEP 2002). Door de emissie van broeikasgassen zullen de klimatologische omstandigheden veranderen, met vooral in de toekomst allerlei effecten voor biodiversiteit (Ten Brink et al. 2010).

De MSA is veel gebruikt in scenarioanalyses van de Verenigde Naties en de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling. Vanwege de relaties met milieudruk is het ook mogelijk om de MSA te koppelen aan voetafdrukberendingen (Rood et al. 2004).

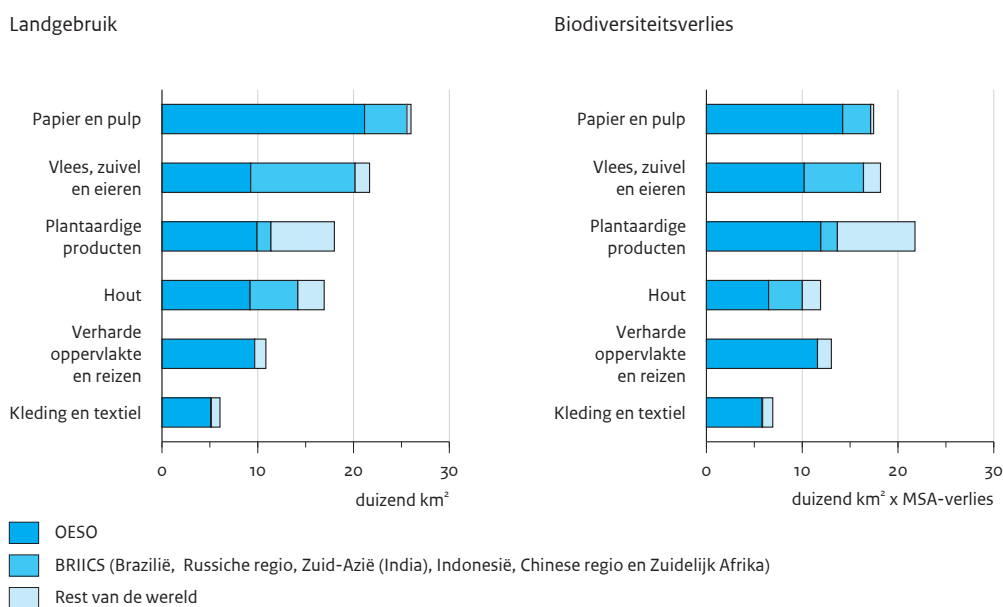
procent betreft emissies door huishoudens (thuis en bij vervoer) en methaanemissies uit afval op stortplaatsen. De energiesector (exclusief raffinaderijen) heeft de grootste bijdrage in de *carbon footprint*, aangezien elektriciteit essentieel is voor zowel de directe energiebehoefte van Nederlandse consumenten, als voor de productie van goederen hier en elders (figuur 3.6). De elektriciteitsbedrijven in Nederland, OESO-Europa, Oost-Azië, de voormalige Sovjet-Unie en Noord-Amerika hebben in 2001 de grootste bijdrage (samen ruim 20 procent van de broeikasgasvoetafdruk). Ook de

basisindustrie, de transportsector en de landbouw hebben een belangrijke aandeel in de Nederlandse carbon footprint. Van de emissies in de basisindustrie, inclusief de raffinaderijen, vindt meer dan 85 procent buiten Nederland plaats (vooral in China, de voormalige Sovjet-Unie en West-Europa).

**Verlies van biodiversiteit door consumptie is het grootst bij voedselproductie**

De Nederlandse consumptie draagt bij aan het mondiale biodiversiteitsverlies, vooral vanwege de met consumptie

Figuur 3.7  
Landgebruik en biodiversiteitsverlies door Nederlandse consumptie, 2005



Bron: PBL (2009)

Om een beeld te geven van het biodiversiteitsverlies in de voetafdruk, is het oppervlak van de Nederlandse voetafdruk (links in de figuur) gecombineerd met een index voor verlies aan biodiversiteit (rechts in de figuur). Die MSA-index geeft de mate van natuurlijkheid weer (Alkemade et al. 2009; zie voor verdere uitleg de tekstbox).

gepaard gaande broeikasgasemissies en landgebruik (Rood et al. 2004). De invloed van deze milieudrukken op het mondiale biodiversiteitsverlies is bepaald met de MSA-indicator (zie kadertekst).

Er is veel land nodig voor de productie van papier en pulp, maar productie van voedsel leidt tot meer biodiversiteitverlies (figuur 3.7). Voor zowel plantaardig voedsel als dierlijke eiwitten wordt veel gebruik gemaakt van intensieve landbouwmethoden, waarbij de oorspronkelijke natuur grotendeels is verdwenen. Daarnaast zorgen intensieve productiemethoden voor milieudruk buiten de productiegebieden zelf, door onder andere stikstofemissies en de benodigde infrastructuur om producten te vervoeren.

Het landgebruik voor hout, pulp en papier is iets kleiner dan dat voor voedsel, maar heeft een minder groot effect op het biodiversiteitsverlies. Dat komt omdat de oorspronkelijke bossen bij gebruik voor bosbouw niet helemaal verdwijnen, maar wel veranderen.

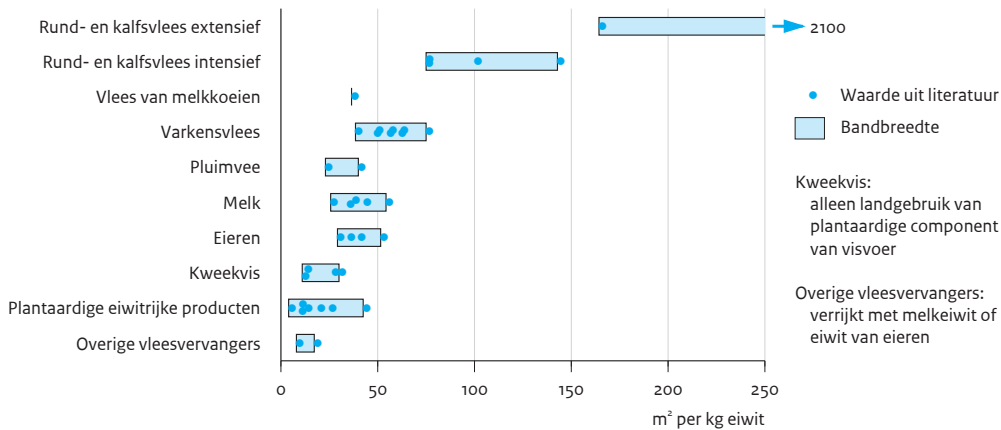
Ook de emissie van broeikasgassen heeft invloed op biodiversiteit. De effecten van de huidige emissies zullen zich deels pas in de toekomst openbaren, vandaar dat deze in figuur 3.7 niet zijn opgenomen. Een schatting van de effecten in 2100 van de emissies tot 2000 komt neer op 4.000 MSA vierkante kilometer (Rood & Alkemade 2005).

Het landgebruik en de biodiversiteitseffecten voor bio-energie zijn in deze berekening niet opgenomen. De huidige inzet van bio-energie is nog beperkt, maar zou snel kunnen groeien vanwege de ambities van Nederland en de EU voor hernieuwbare energie en biobrandstoffen. De effecten daarvan op biodiversiteit hangen af van het soort teelt, de locatie en het optreden van indirecte landeffecten (Dornburg et al. 2008; van Oorschot et al. 2010).

### Vlees en zuivel zijn producten die een intensief gebruik van de productieruimte vergen

De milieudruk van plantaardige en dierlijke producten verschilt aanzienlijk (figuur 3.8). Het landgebruik van dierlijke producten is gemiddeld een factor vijf hoger dan die van plantaardige alternatieven, zoals bonen en vleesvervangers (Westhoek et al. 2011). Dit komt doordat er aanzienlijke omzettingsverliezen optreden bij de productie van vlees. Dieren kunnen lang niet alle voedingsstoffen opnemen en bovendien is een deel van het dier niet of minder geschikt voor menselijke consumptie. Ongeveer de helft van een dier is vlees en de andere helft levert bijproducten, die minder geld opbrengen.

Figuur 3.8  
Landgebruik per eiwitbron, 2000 – 2005



Bron: Westhoek et al. (2011)

Er zijn grote verschillen in landgebruik tussen dierlijke producten en vleesvervangers. De waarde voor extensief rundvlees valt buiten de schaal van de horizontale as. De waarden zijn afgeleid uit een groot aantal literatuurbronnen, en zijn representatief voor de periode 2000-2005.

### Nederlandse import van landbouwproducten zoals katoen en fruit draagt bij aan waterschaarste in meerdere wereldregio's

Bij de watervoetafdruk gaat het vooral om het zoetwatergebruik dat met de teelt en verwerking van grondstoffen voor Nederlandse consumptie samenhangt. Zoet water is schaars en wordt mondiaal steeds schaarser. Economische activiteiten zijn belangrijke oorzaken van de achteruitgang in de kwaliteit en de beschikbaarheid van zoet water. Water wordt onttrokken aan bodem en waterlopen voor irrigatiedoeleinden in de landbouw. Daarnaast kunnen productieprocessen leiden tot waterverontreiniging.

Een mogelijkheid om de effecten van de watervoetafdruk te laten zien en om prioriteiten te stellen, is om weer te geven welke producten uit waterschaarse gebieden afkomstig zijn. Als vuistregel geldt dat de kans op ernstige waterschaarste groot is als er meer dan 40 procent van de netto aanvoer (de hernieuwbare voorraad) wordt onttrokken (Van Oel et al. 2009). Het gebruik van zoet water in gebieden waar dat schaars is, kan bijdragen aan tekorten voor menselijke behoeften zoals drinkwater en sanitaire doeleinden. Daarnaast kan het leiden tot schade aan natuur in die gebieden.

Op deze manier is een aantal aandachtsgebieden en productketens geïdentificeerd, zoals India, China, Pakistan en Turkije voor productie van katoen, en Zuid-Afrika en Spanje voor fruit (figuur 3.9). Uit India en Soedan betreft Nederland oliehoudende zaden, uit Mexico koffie (Van Oel et al. 2008, 2009).

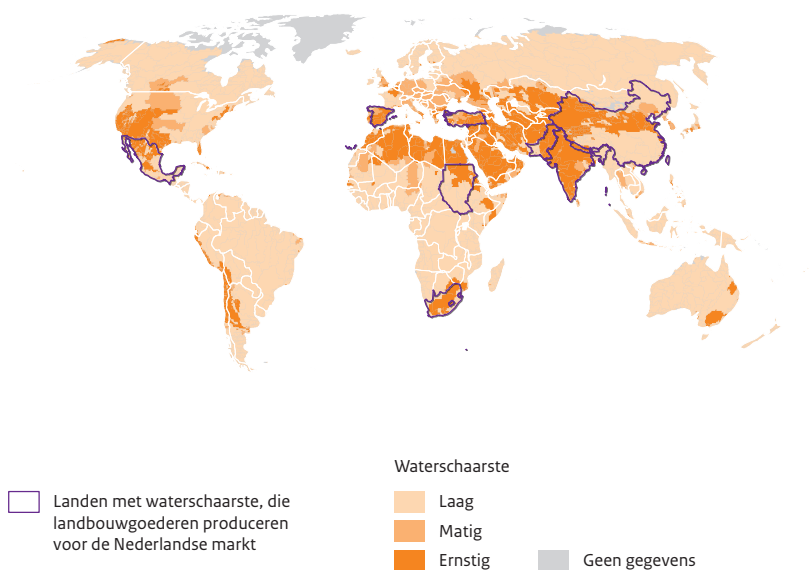
### Visconsumptie Nederlanders neemt gestaag toe

De Nederlandse visserij speelt internationaal met een aandeel van 0,6 procent in de wereldwijde visvangst een bescheiden rol. De Nederlandse visserij omvat niet alleen de visserij 'dicht bij huis', zoals op de Noordzee en op de binnenwateren; driekwart van de vangst is afkomstig uit de grote zeevisserij (zie figuur 3.10). De Nederlandse visserij op de verre zeeën richt zich op verschillende soorten vis. Zo gaat het in de noordelijke Atlantische Oceaan vooral om horsmakreel, blauwe wijting, haring en makreel. Voor de West-Afrikaanse kust vist de vloot voornamelijk op sardinella en in de Stille Oceaan op horsmakreel. Nederland voert deze producten maar voor een deel in voor eigen consumptie (20 procent van de invoer). Een deel van de vis uit de grote zeevisserij wordt nooit op Nederlandse bodem aangeland.

De visverkoop in supermarkten en viswinkels is geleidelijk gestegen van ruim 36.000 ton in 1996 naar bijna 59.000 ton per jaar in 2010 (Nederlands Visbureau 2011). Als de visconsumptie in de horeca wordt meegerekend, is de consumptie naar schatting nog zo'n 30 procent hoger en komt uit op ongeveer 4,5 kilo per persoon per jaar. De Nederlandse consumptie is lager dan het Europees gemiddelde. In Zuid-Europese landen als Portugal en Spanje, en in de niet EU-landen IJsland en Noorwegen is de consumptie van vis, schaal- en schelpdieren het hoogst. De consumptie van vis in Nederland ligt overigens ruim onder de door de gezondheidsraad aanbevolen hoeveelheid (Westhoek et al. 2011).



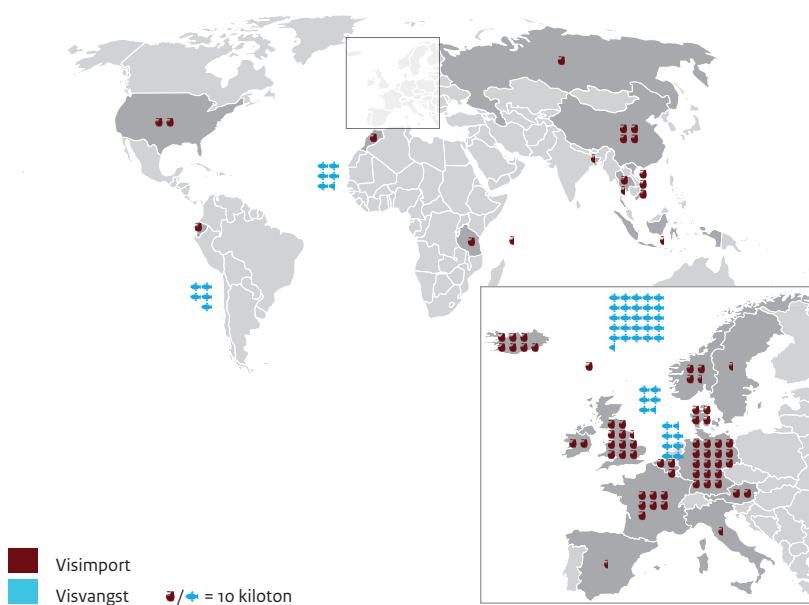
**Figuur 3.9**  
**Nederlandse agrarische import uit gebieden met waterschaarste, 1996 – 2005**



Bron: Van Oel et al. (2008)

De productie van landbouwgoederen voor de Nederlandse consumptie draagt bij aan watertekorten in de wereld. Het watertekort treedt op in zuidelijk Afrika, Centraal en Zuidoost-Azië, Midden-Amerika en Zuid-Europa. De gebruikte gegevens betreffen gemiddelden uit de periode 1996-2005.

**Figuur 3.10**  
**Nederlandse visvangst en visimport, 2006**



Bron: Hartogh et al. (2008)

De visvangst met Nederlandse schepen vindt plaats op de Noordzee, de Atlantische Oceaan, en bij West-Afrika en Zuid-Amerika. De vis die in Nederland geconsumeerd wordt komt uit verschillende landen, vooral uit West-Europa. Steeds meer vis uit aquacultuur komt uit Aziatische landen.

De in Nederland geconsumeerde vis bestaat uit zowel wild gevangen vis (ongeveer 75 procent) als gekweekte vis. Qua volume belangrijke vissoorten zijn tonijn, pangasius, zalm, haring, koolvis en makreel (Nederlands Visbureau 2011). Van de in Nederland geïmporteerde vis zijn ook de herkomstgebieden bekend. De voornaamste in het wild gevangen soorten zijn: kabeljauw (uit IJsland, Noorwegen, Rusland), tonijn (uit vele tropische landen) en nijlbaars (uit het Victoriameer in Oost-Afrika). De belangrijkste geïmporteerde gekweekte soorten zijn: pangasius (vooral uit de Mekongdelta in Vietnam), zalm (uit Noorwegen, China, Chili) en tilapia. De import van tropische garnalen komt naar schatting voor 75 procent uit wildvangst en voor de rest uit kweek; de grootste leveranciers zijn India, Brazilië, Indonesië, Nigeria en Bangladesh (Hartogh et al. 2008).

De mondiale visserij leidt door overbevissing tot een afname van de vispopulaties. Andere problemen zijn bijvangst, beschadiging van zeebodems en relatief hoge broeikasgasemissies van de visserijvloot. Aangezien de mondiale vangsten stabiel blijven – ondanks de stijgende inspanning van de visserijsector –, neemt de productie van kweekvis al jaren toe om aan de groeiende vraag naar vis te voldoen. Aquacultuur kent echter ook problemen, zoals watervervuiling door meststoffen en geneesmiddelen, genetische aantasting van wilde soorten, aantasting van kustecosystemen zoals mangroves, groei in het gebruik van grondstoffen – zoals soja – en problemen met dierenwelzijn. Daarnaast is een aantal soorten gekweekte vis, zoals zalm, afhankelijk van visvoer op basis van gevangen vis. De mate waarin de Nederlandse visconsumptie aan deze problemen bijdraagt kan nog niet worden gekwantificeerd.

### Noten

- 1 Kernenergie wordt in deze visie niet als duurzaam gezien, en wordt omgerekend naar de hoeveelheid broeikasgasemissies die met inzet van fossiele bronnen kan worden opgewekt.
- 2 Zie ook reactie van het Ministerie van VROM aan de kamer over het WNF Living Planet report 2008 (kenmerk IZ/2009021260).

# Import van biotische grondstoffen

In dit hoofdstuk wordt het netto binnenlands verbruik van een aantal biotische grondstoffen in beeld gebracht. Daarnaast wordt een analyse gegeven van de agrarische stromen vanuit partnerlanden van het Nederlandse ontwikkelingsbeleid. Dit geeft een ander perspectief op consumptie dan de voetafdruk. De import van grondstoffen is namelijk niet alleen nodig voor de consumptie van burgers, maar is ook van belang voor verwerkende economische sectoren. De verduurzaming van handelsketens wordt zo bekeken vanuit de betekenis en afhankelijkheid van deze stromen voor de Nederlandse economie. Hiermee komen andere prioriteiten voor beleid in beeld voor grondstoffen, herkomstlanden en actoren.

De term ‘binnenlands verbruik’ wordt in dit hoofdstuk gebruikt om de verwerking door economische sectoren aan te duiden, en is dus iets anders dan de finale consumptie door de burger en overheid.

## 4.1 De betekenis van import van biomassa voor de Nederlandse economie

**De Nederlandse economie is steeds internationaler georiënteerd; biomassa vormt een beperkt deel van de importwaarde**

Nederland heeft economisch voordeel van internationale handel. De handelsstromen zijn in de afgelopen decennia sterk toegenomen, en de economie van Nederland is

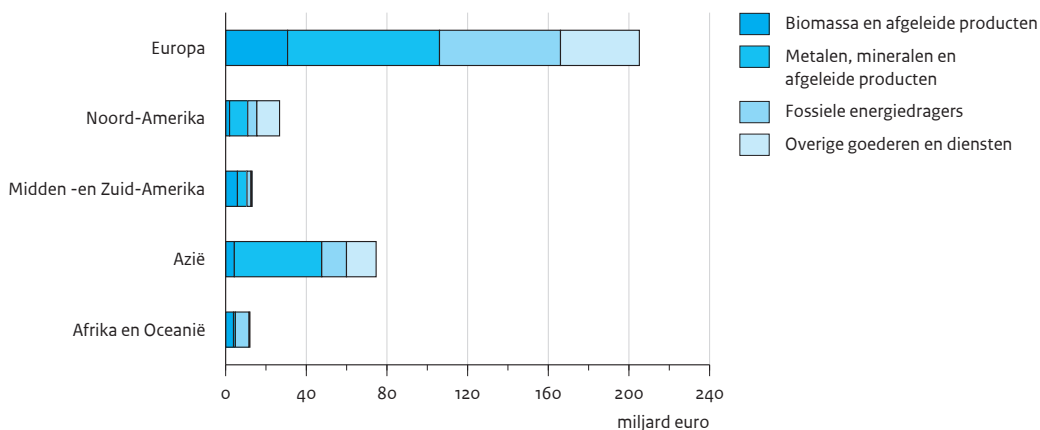
hierdoor steeds nauwer verweven geraakt met economieën elders in de wereld. Tussen 1970 en 2010 is de import, in geld uitgedrukt, zes keer en de export zeven keer in omvang toegenomen (in constante prijzen; CBS 2012).

Biomassa (grondstoffen met een biotische oorsprong) en de daarvan afgeleide producten maken bijna 15 procent uit van de totale importwaarde (figuur 4.1). De Nederlandse invoer is naar waarde gemeten vooral afkomstig uit Europese landen. Nederland is daarnaast een grote exporteur. Het heeft een aandeel van bijna 4% in waarde van de totale mondiale export (WTO 2011), en staat daarmee op de vijfde plaats (2010). Nederland handelt buiten de EU vooral met de VS. De handel met Afrika en Midden- en Zuid-Amerika is beperkt.

**Import van cacao, soja en palmolie vormen een groot deel van de importwaarde van biotische grondstoffen**

Een aantal sectoren is sterk afhankelijk van de import van biotische grondstoffen, zoals de agrarische en voedselsector, de visserij en de bouw. De agrarische en voedselsector levert als geheel een bijdrage van 9,2 procent aan het bbp, van primaire productie in Nederland tot retail en horeca (Topsector Agro&Food 2011). Niet alle actoren in deze sector zijn overigens afhankelijk van geïmporteerde biotische grondstoffen. Door het gebruik van bio-energie is ook de energiesector in toenemende mate afhankelijk van biotische grondstoffen. Op basis van importwaarde zijn cacao, soja en palmolie de drie belangrijkste agrarische grondstoffen (figuur 4.2).

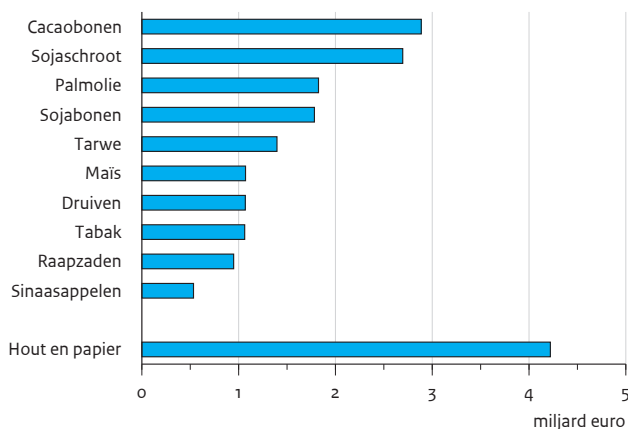
**Figuur 4.1**  
**Waarde van Nederlandse import, 2010**



Bron: CBS 2012

De Nederlandse invoer is naar waarde gemeten vooral afkomstig uit Europese landen. Biomassa maakt bijna 15 procent uit van de totale importwaarde.

**Figuur 4.2**  
**Top 10 van Nederlandse import van agrarische grondstoffen, 2009**



Bron: FAO (2012), Probos (2011)

De belangrijkste agrarische grondstoffen (in geld uitgedrukt) die Nederland importeert, zijn soja, palmolie en cacao. Ter vergelijking is een andere belangrijke import van biomassa opgenomen, namelijk die van hout, pulp en papier (NB: deze categorie is cumulatief).

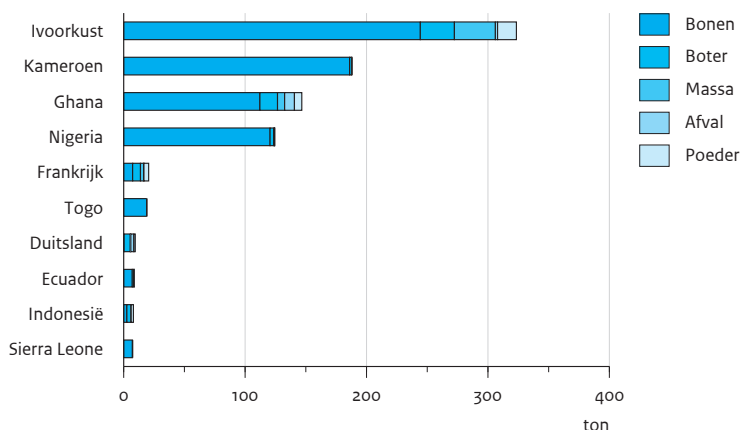
De primaire productiegebieden voor cacao en palmolie zijn typisch tropisch (cacao komt uit Afrika, Zuid-Amerika en Azië; palmolie vooral uit Zuidoost-Azië); soja heeft een breder productiegebied (vooral Zuid- en Noord-Amerika). De import uit tropische gebieden is in de loop der jaren gestegen, met name van sojabonen, cacao, palmolie en tabak (figuren 4.4, 4.6 en 4.8). Naast import van

gewassen uit tropische gebieden is ook de import van tarwe, maïs en koolzaad uit gematigde streken belangrijk.

De totale importwaarde van hout (inclusief halffabricaten zoals platen) bedroeg in 2009 4,2 miljard euro. Meer dan 2 miljard van de import bestaat uit papier en karton die onder andere nodig zijn voor de verpakkingindustrie. Tropisch hout (20 procent van de netto importwaarde van

Figuur 4.3

## Herkomst van cacao voor Nederland, 2009



Bron: FAO (2012)

Cacao voor Nederland komt vooral uit Afrikaanse landen. Uit Indonesië, een van de belangrijkste productiegebieden, wordt weinig cacao geïmporteerd. Cacao uit Frankrijk betreft geen productie, maar doorvoer van cacao.

hout) is van belang voor grond-, weg- en waterbouw, de bouwsector en via de retail voor de consumentenmarkt (vloeren, meubels en tuinhout) (Probos 2010).

## 4.2 Herkomst van een aantal belangrijke grondstoffen

### Cacao

#### Het productieareal voor cacao is gegroeid door de wereldwijd stijgende welvaart

De vraag naar cacao hangt samen met het inkomen; stijging van het inkomen zorgt voor een meer dan evenredige groei van de cacaoverwerking (ICCO 2010). Per hoofd van de wereldbevolking was de consumptie in 2009 ongeveer 600 gram per jaar, in Europa en Nederland ongeveer 2,1 kilo. Door de toenemende welvaart in landen zoals China, India en Rusland is de mondiale vraag de laatste jaren toegenomen.

Om in de wereldwijd groeiende vraag te voorzien is de productie de afgelopen 20 jaar gestegen met 60 procent (tot 4 miljoen ton). De opbrengst per hectare is in deze periode nagenoeg gelijk gebleven, waardoor het mondiale areaal voor productie van cacao bonen is toegenomen. Vanaf 1990 is het areaal gegroeid met een factor 1,5, tot ruim 87.000 vierkante kilometer in 2009 (FAO 2012). Het verbouwen van cacao is een arbeidsintensief proces en ongeveer 95 procent van de

productie komt van kleine boeren.

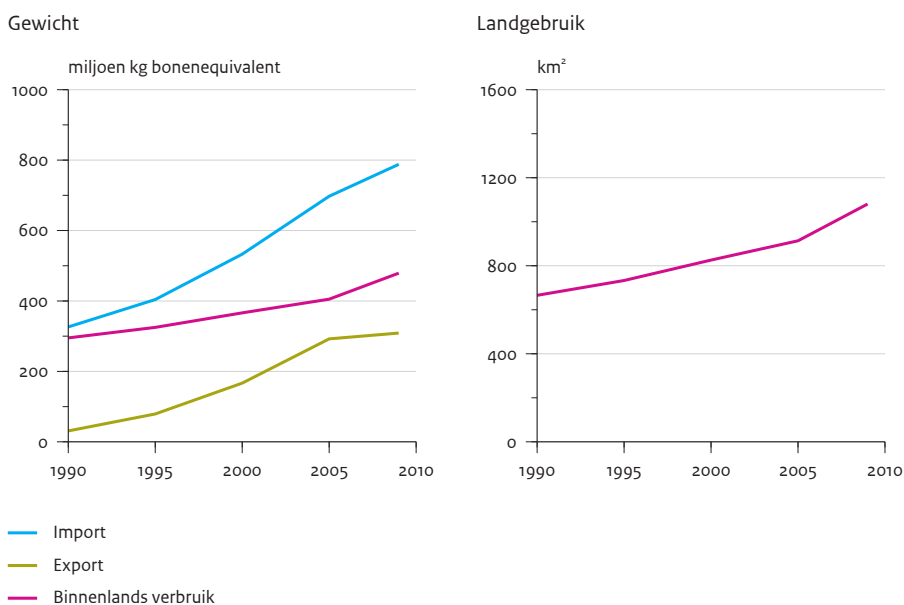
Cacaobonen groeien alleen rond de evenaar, en de belangrijkste productiegebieden liggen in Afrika (70 procent), Zuidoost-Azië (17 procent) en Zuid-Amerika (14 procent) (in 2009). De top 5 van productielanden voor cacao bonen waren in 2009 Ivoorkust (30 procent), Indonesië (20 procent), Ghana (16 procent), Nigeria (9 procent) en Kameroen (6 procent) (FAO 2012; ICCO 2010, 2011). Bijna 90 procent van de Nederlandse cacaoimport komt uit Ivoorkust, Kameroen, Ghana en Nigeria (figuur 4-3).

#### Nederland heeft een leidende rol bij verwerking van cacao

De verwerking van cacao vindt voornamelijk plaats op het noordelijk halfrond, en voor meer dan 40 procent in Europa. Amsterdam heeft de grootste cacaohaven ter wereld, en Nederland is met een aandeel van ongeveer 14 procent het belangrijkste verwerkende land van cacao bonen (ICCO 2010). Dit relatief grote aandeel in de verwerking komt door de aanwezigheid van een compleet cacaonetwerk in de Zaanstreek (Ministerie EL&I 2007).

De belangrijkste toepassing van cacao is enerzijds chocolade als eindproduct, en anderzijds als ingrediënt voor de voeding- en genotmiddelenindustrie in allerlei andere producten. Van cacao bonen worden eerst halfproducten gemaakt zoals cacao poeder en cacao boter. Het Nederlandse aandeel in de wereldexport van het product chocolade is tussen 1994 en 2005 met 4 procent gedaald naar 7 procent. Nederland heeft een

**Figuur 4.4**  
**Nederlandse import, export en verbruik van cacao**



Bron: UN (2012)

*De import en export van cacao zijn de afgelopen 20 jaar sterker gestegen dan het binnenlands verbruik. Het landgebruik voor het binnenlands verbruik stijgt evenredig met het verbruik van de cacaogrondstof, omdat de opbrengsten in productiegebieden nauwelijks veranderd zijn. Het gaat hier om het totaal van bonen en halffabricaten (boter, massa, afval en poeder).*

betere exportpositie in cacao-ingrediënten dan voor de eindproducten (Ministerie EL&I 2007).

Nederland kende vroeger een belangrijke chocolade-industrie maar heeft zich gespecialiseerd tot verwerker en exporteur van halffabricaten. In 2010 importeerde Nederland naar waarde gemeten vooral cacaobonen (70 procent), terwijl de exportwaarde vooral bestaat uit halffabricaten zoals cacaoboter (40 procent), cacao-poeder (28 procent) en cacao-massa (20 procent). De export gaat naar chocolade producerende landen zoals Duitsland, Zwitserland, België en Groot-Brittannië (Ministerie EL&I 2007; UN 2012).

**Import van cacao stijgt vooral door een toename in de verwerking voor exportproducten**

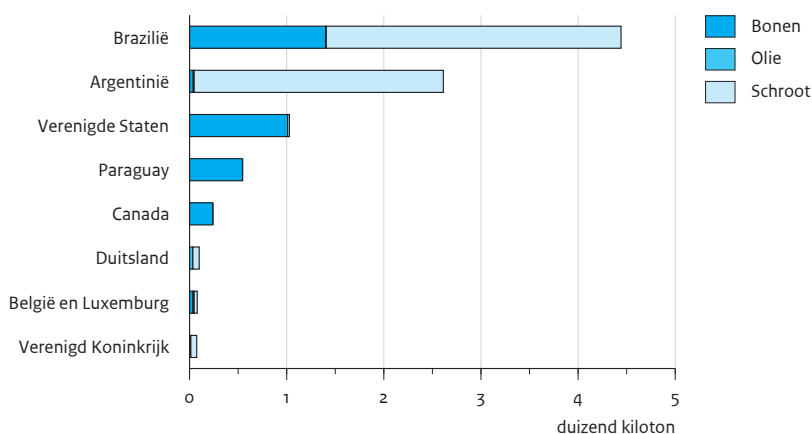
Het mondiale landgebruik voor het netto binnenlands verbruik van cacao (als grondstof en halffabricaten) was in 2009 ongeveer 1.000 vierkante kilometer (dat is ter vergelijking ongeveer 1 procent van de totale Nederlandse voetafdruk door consumptie). De stijging van het binnenlands verbruik vanaf 1990 (met een factor 1.6) is lager dan de stijging van de import van cacaobonen en de export van cacao-halffabricaten (zie figuur 4.4).

**Soja**

**Soja wordt vooral gebruikt als ingrediënt voor veevoer, de vraag naar soja voor biodiesel stijgt**

Soja is na rijst, tarwe en maïs het meest geteelde gewas ter wereld. De sojaboon heeft een hoog gehalte aan eiwitten. Soja is een aantrekkelijk gewas door de lage prijs en de hoge eiwitopbrengst per hectare. Door de wereldwijde groei van bevolking en welvaart, en de daardoor stijgende vleesconsumptie, blijft de vraag naar soja als veevoer toenemen. Opkomende economieën zoals China spelen daarbij een belangrijke rol. De belangrijkste grondstof uit de sojaproductie is sojaschroot, dat bestemd is als krachtvoer voor vee. Verder verwerkt de voedingsindustrie sojaolie in 60 tot 70 procent van allerlei producten die in de supermarkt te vinden zijn (MVO-Nederland 2012b). Steeds meer soja wordt geteeld voor de productie van biodiesel. De wereldproductie van biodiesel is tussen 2007 en 2011 meer dan verdrievoudigd. In Argentinië steeg de biodieselproductie met een factor 12 sinds 2007. De biodieselproductie in Argentinië en Brazilië vormt ruim 20 procent van de mondiale biodieselproductie (Oil-World 2012). Meer dan 60 procent van de door Nederland geïmporteerde biodiesel komt uit de USA en Argentinië.

Figuur 4.5

**Herkomst van soja voor Nederland, 2010**

Bron: UN (2012)

*Brazilië en Argentinië zijn de belangrijkste herkomstlanden van soja voor Nederland.***Sojaproductieareaal in Argentinië en Brazilië is fors uitgebreid**

De wereldproductie van sojabonen is in de afgelopen twintig jaar meer dan verdubbeld. De productiviteitsstijging in deze periode was niet voldoende om de stijging in grondstofvraag voor voedsel en biodiesel op te vangen, en sinds 1990 is het mondiale landbouwareaal voor soja met meer dan 85 procent gestegen (naar ruim 1 miljoen vierkante kilometer in 2011).

De belangrijkste mondiale productiegebieden van soja liggen in de Verenigde Staten, Brazilië en Argentinië. Het soja-areaal in de Verenigde Staten is de laatste tien jaar nagenoeg gelijk gebleven (300.000 vierkante kilometer), terwijl het areaal in de Zuid-Amerikaanse landen fors is uitgebreid. Het areaal is in de periode 2000-2011 in Brazilië toegenomen van 140.000 naar 240.000 vierkante kilometer, en in Argentinië van 105.000 naar 180.000 vierkante kilometer (Oil-World 2012).

De grootste mondiale verbruikers van soja zijn China, Europese Unie en de Verenigde Staten. Soja wordt in toenemende mate geïmporteerd door China (58 procent van de wereldproductie in 2010), terwijl de Europese import 14 procent bedroeg. Het merendeel van de EU-import van soja komt uit Brazilië en Argentinië.

**De Nederlandse havens vervullen een grote rol voor de Europese import**

Nederland neemt met zijn havens een speciale positie in bij de import van soja. Nederland importeert circa een kwart van de Europese import aan sojabonen en schroot, en van de sojaolie 12 procent. Ongeveer 30 procent van de Europese import van sojabonen en 20 procent van het

sojameel loopt via de havens van Rotterdam en Amsterdam.

Van de wereldproductie aan sojabonen in 2010 importeerde Nederland bijna 4 procent. Dit is ruim 3 miljard kilo sojabonen, bijna 6 miljard kilo sojaschroot en bijna 0,1 miljard kilo sojaolie (Oil-World 2012).

Tussen 1990 en 2005 werd jaarlijks grofweg de helft van de import weer geëxporteerd. Na 2005 is een sterke stijging van de export waarneembaar. De belangrijkste herkomstlanden van door Nederland gebruikte soja zijn Brazilië, Argentinië, Verenigde Staten en Paraguay (figuur 4.5).

**Het Nederlandse landgebruik voor verbruik van soja neemt iets af, maar voor import en export neemt het toe**

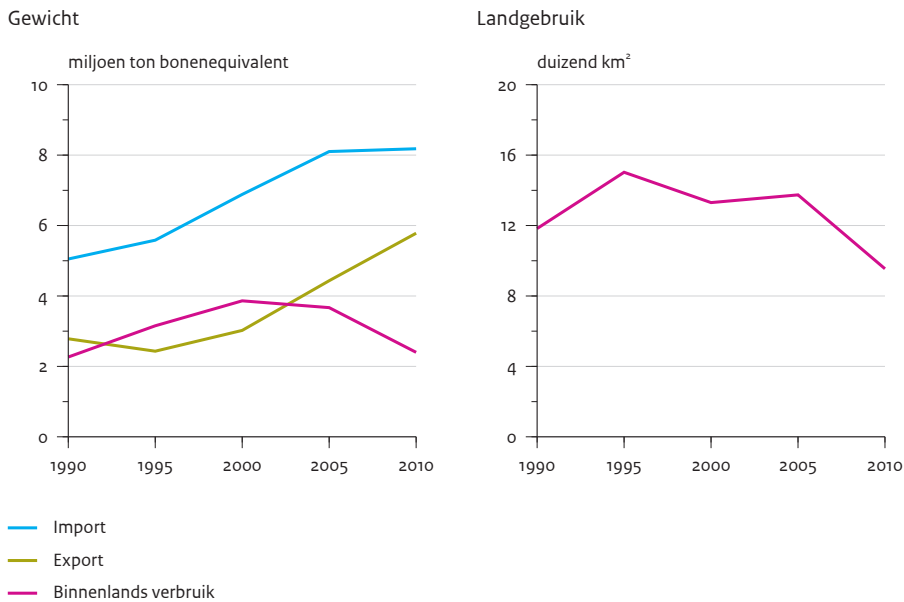
Het binnenlandse verbruik in 2010 was bijna 2 procent van de wereldproductie sojabonen. Het landgebruik daarvan bedroeg toen ongeveer 9.500 vierkante kilometer (figuur 4.6). Sinds 1990 is dit landgebruik afgenomen met bijna 20 procent, onder andere door de toegenomen productiviteit van sojateelt. Tussen 1990 en 2010 steeg de gemiddelde mondiale sojaopbrengst van 1,9 naar 2,5 ton per hectare.

In het binnenlands verbruik zit ook een deel soja voor de productie van vlees dat weer geëxporteerd wordt. Vooral de varkens- en pluimveesector zijn belangrijke exporteurs én krachtvoergebruikers (LEI & CBS 2011).

**Sojainzet voor consumptie en binnenlands verbruik zijn moeilijk te berekenen**

Het berekenen van het precieze landgebruik voor Nederlandse consumptie van soja, dan wel het

**Figuur 4.6**  
**Nederlandse import, export en verbruik van soja**



Bron: Oil-World (2012)

Het landgebruik voor het binnenlands verbruik van soja is afgenomen, terwijl import en export nog steeds toenemen.

landgebruik voor het economisch verbruik van soja in verwerkende sectoren, is niet eenvoudig door de vele betrokken stromen (figuur 3.2). Door meerdere onzekerheden is het niet eenvoudig om de sojastromen compleet, en de balans kloppend te krijgen. De uitkomsten van berekeningen voor consumptie en binnenlands verbruik moeten ook niet door elkaar worden gebruikt, omdat ze in feite een ander deel van de sojastromen in Nederland beslaan.

De onzekerheid in het sojagebruik voor consumptie van vlees en zuivel is vooral het gevolg van variatie in de samenstelling van het veevoer. Het binnenlands sectoraal verbruik wordt gewoonlijk afgeleid uit de import en export van grondstoffen en afgeleide producten, waarbij gebruik wordt gemaakt van handelsgegevens. De onzekerheden in die handelsstromen leveren onzekerheden op voor het netto verbruik, omdat Nederland voor een aantal grondstoffen een belangrijk handelsland is. Relatief kleine onzekerheden (zoals rapportagefouten) in grote stromen resulteren dan in grote onzekerheden in netto verbruik.

De Nederlandse handel in sojaproducten wordt vastgelegd in verschillende databases. In dit rapport is gebruik gemaakt van de 'Oilworld' database, die gebruik maakt van de UN Comtrade statistieken, en data van Nationale statistische onderzoeksbureaus en productieschappen. De verschillende databases laten grote verschillen zien in de gerapporteerde Nederlandse import

en export van sojabonen, sojaschroot en sojaolie. Voor bijvoorbeeld de import van sojaschroot naar Nederland in 2010 zijn er verschillen van 25 procent tussen de verschillende databases.

### Palmolie

#### In de afgelopen twintig jaar is het areaal palmolie in de wereld meer dan verdrievoudigd

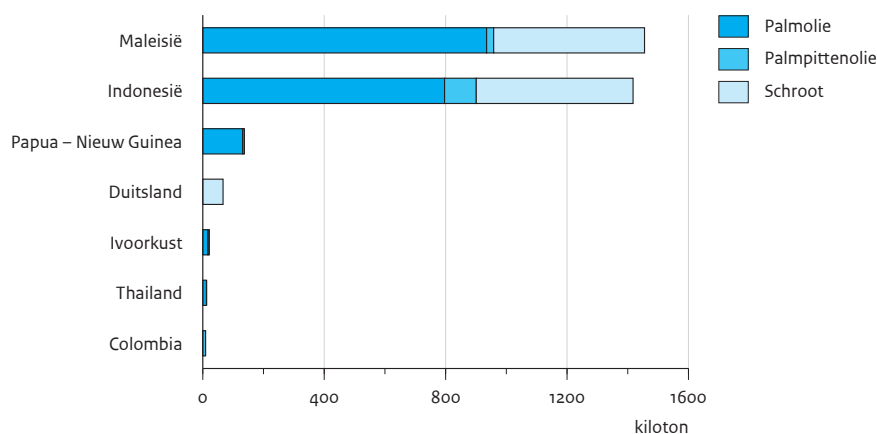
Palmolie is de meest gebruikte plantaardige olie ter wereld. Palmolie wordt gebruikt in de voedings-, schoonmaak- en cosmetica-industrie. Ongeveer de helft van alle verpakte artikelen in de supermarkt bevat palmolie (MVO-Nederland 2012a).

De mondiale vraag naar palmolie stijgt door een toenemende welvaart in landen als India en China, maar ook door het toenemende gebruik van palmolie voor biobrandstoffen. De wereldproductie is de afgelopen twintig jaar meer dan verviervoudigd. De productiviteitsstijging was onvoldoende om de vraag te compenseren waardoor het areaal palmolie meer dan verdrievoudigd is sinds 1990 (tot bijna 130.000 vierkante kilometer). Ongeveer 90 procent van alle palmolie komt uit Indonesië en Maleisië. Ook voor Nederland zijn dit de belangrijkste herkomstlanden (figuur 4.7). Het oppervlak van de oliepalmlantages in deze twee landen is tussen 1990 en 2011 verviervoudigd tot ruim 103.000 vierkante kilometer, en de groei is ook recentelijk doorgedaan (tussen 2008 en



Figuur 4.7

## Herkomst van palmolie voor Nederland, 2010



Bron: UN (2012)

Maleisië en Indonesië zijn wereldwijd de belangrijkste herkomstlanden van palmolie.

Tabel 4.1

## Binnenlands verbruik van palmolie

1000 ton	Veevoer	Voedsel	Overige
Palm olie	68	329	47
Palmpit olie	7	35	5
Palmpit schroot	718	0	0
Totaal	793	364	52

Bron: Oil-World (2012)

Binnenlands verbruik van palmolie gebeurt vooral door de voedingsmiddelenindustrie, verbruik van palmolieschroot vooral in de veehouderij. Data over 2010.

2010 met circa 15 respectievelijk 6 procent (Oil-World 2012)).

In toenemende mate wordt palmolie gebruikt voor de productie van biodiesel. De productie van biodiesel verviervoudigde in Indonesië in de afgelopen vier jaar. Het aandeel van Indonesië, Maleisië, Singapore en Thailand in de mondiale biodieselproductie wordt voor 2011 geschat op bijna 11 procent of 2,31 miljoen ton (Oil-World 2012).

### Nederland speelt belangrijke rol in de import, export en het verbruik van palmolie

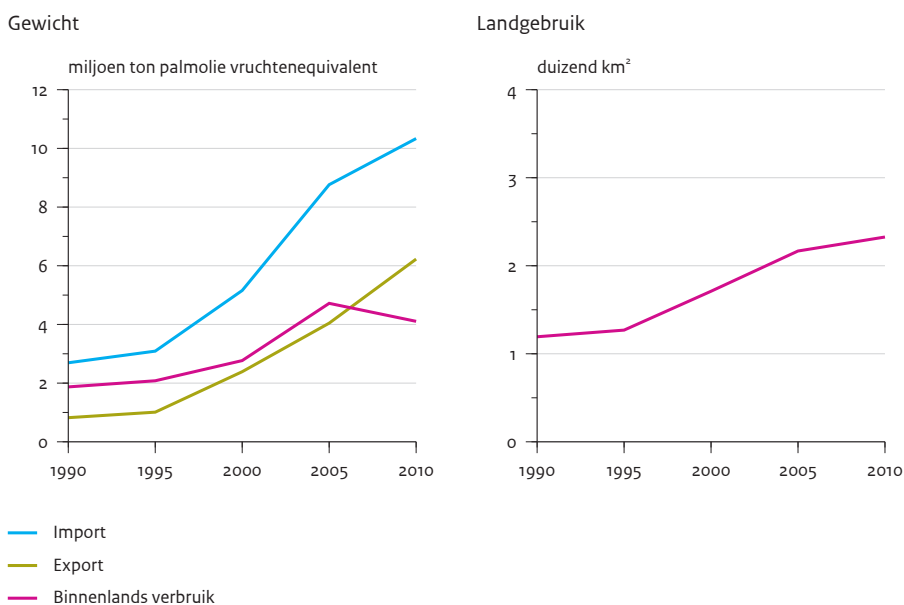
Palmolie werd in 2010 vooral geëxporteerd naar China en India (34 procent) en de EU27 (16 procent). Binnen de EU is Nederland de belangrijkste importeur, en is Rotterdam de belangrijkste doorvoerhaven. Nederland importeerde in 2010 ongeveer een derde van de Europese palmolie-import (bijna 2 miljard kilo) en de helft van het palmolieschroot (1,1 miljard kilo (Oil-World 2012)).

### Doorvoer van palmolie is meer toegenomen dan binnenlands verbruik; landgebruik voor binnenlands verbruik bijna verdubbeld sinds 1990

Nederland wordt steeds belangrijker als doorvoer- en exportland. Sinds 1990 zijn de importen van palmolie door Nederland bijna verviervoudigd (figuur 4.8). Maar ook de exporten van palmolie zijn in deze periode gestegen. In 2010 werd 63 procent van de palmolie geëxporteerd en 34 procent van het palmolieschroot (Oil-World 2012).

Sinds 1990 is het binnenlandse verbruik van palmolie verviervoudigd terwijl het gebruik van palmolieschroot nauwelijks is gestegen (factor 1.2). Het binnenlands verbruik van palmolie (inclusief olie uit palmpitten) is bijna 40 procent van de import en wordt grotendeels verbruikt in de voedselsector. Bijna 70 procent van de import van schroot is voor verbruik in de veehouderij (tabel 3.1; MVO-Nederland 2012a). Net als bij soja wordt ook een deel van dit binnenlandse verbruik van palmolie

**Figuur 4.8**  
**Nederlandse import, export en verbruik van palmolie**



Bron: Oil-World (2012)

Nederland wordt belangrijker als doorvoerland van palmolie en de halfproducten (olie en schroot).

en palmolieschroot uiteindelijk weer geëxporteerd als eindproducten. Ongeveer 12 procent van het Nederlandse landgebruik door palmolieschrootverbruik kan worden toegeschreven aan exportvlees.

Het landgebruik voor het binnenlands verbruik van palmolie was in 1990 ruim 11.000 vierkante kilometer. Tot aan 2010 is dit landgebruik toegenomen en bijna verdubbeld.

### Hout

#### Wereldwijd is ongeveer een derde van het bos in gebruik voor houtproductie

Op bijna een derde van het aardoppervlak staan bossen (41 miljoen vierkante kilometer (FAO 2010)). Daarvan was in 2010 ongeveer eveneens een derde in gebruik als productiebos (12 miljoen vierkante kilometer). Gemiddeld over de wereldpopulatie is dus bijna 0,2 hectare per hoofd van de bevolking in gebruik voor productie van hout. Volgens de FAO is nog veel meer bos geschikt voor productie, rekening houdend met de toegankelijkheid en de huidige beschermde gebieden, tot ongeveer 75 procent van de bestaande bossen (FAO 2001).

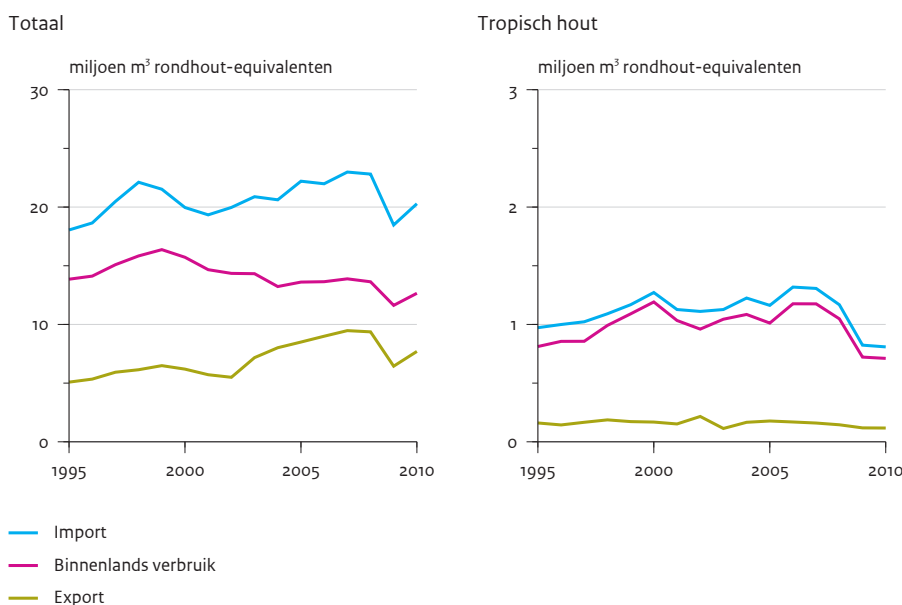
In 2005 werd in het bos ongeveer 3,3 miljard kubieke meter hout geoogst, waarvan grofweg de helft als rondhout (gemiddeld 0,25 kubieke meter per hoofd van de bevolking) en de rest als brandhout. De industriële productie van rondhout uit bossen (voor timmerhout en

pulp) lag in 2005 weer op het niveau van 1990, na een periode met een lagere productie. De totale productie is een onderschatting, omdat de rapportages van veel landen onvolledig zijn. Met name de hoeveelheid brandhout is onzeker, omdat veel daarvan in met name de ontwikkelingslanden op informele wijze wordt verzameld. Steeds meer hout wordt gebruikt als grondstof voor centrale energieopwekking, in de vorm van houtpellets. De verwachting is dat dit aandeel in de toekomst zal toenemen.

#### Nederland is voor hout en pulp grotendeels aangewezen op import uit OESO-landen

Het netto binnenlandse verbruik van hout, pulp en papier was de afgelopen jaren redelijk constant (rond de 12 tot 13 miljoen kubieke meter rondhout equivalent), tot aan het begin van de economische crisis in 2009 (figuur 4.9). Vanaf 2003 is er een stijging van de import te zien, en tegelijkertijd van de export. Er zijn geen data beschikbaar over de verwerking tot eindproducten en export daarvan. Vandaar dat het binnenlands verbruik van hout en halfproducten veelal gelijkgesteld wordt aan de binnenlandse consumptie. De consumptie per Nederlander was in 2010 ongeveer 0,75 kubieke meter, dus ongeveer drie keer het mondiale gemiddelde. Het aandeel tropisch hout in de netto consumptie was 6 procent (Probos 2011).

Figuur 4.9  
Nederlandse import, export en verbruik van hout en houtproducten



Bron: Probos (2011)

De import en export van hout en halffabricaten (zoals platen, pulp en papier) zijn vanaf 2000 gestegen, terwijl het netto verbruik daarvan iets is afgenomen. Van geïmporteerde tropische houtsoorten wordt maar een klein deel weer geëxporteerd. NB: let op het schaalverschil.

De import van timmerhout is belangrijk voor de bouwsector (5,8 procent bijdrage aan bbp; Topsector Agro&Food 2011) en de doe-het-zelfsector. De import van pulp en papier is van belang voor de drukkerijen en uitgeverijen, maar er wordt steeds minder papier in Nederland geproduceerd.

Nederland is voor hout en papier maar beperkt zelfvoorzienend (8,5 procent (Probos 2011)), en importeert dus veel van het benodigde hout. Deze import komt voornamelijk uit OESO-landen (65 procent, vooral uit West-Europa), voor 14 procent uit de overgangseconomieën (de zogenoemde BRICS-groep) en voor 14 procent uit de overige landen. Papier en pulp komen zelfs voor 90 procent uit West-Europese landen (zie figuur 4.10). Van papier en karton wordt het grootste deel (60 procent) weer geëxporteerd. Bij loofhout liggen de verhoudingen anders, met een relatief groot aandeel (40 procent) uit Brazilië, Zuidoost-Azië, Indonesië en West-Afrika.

Het hout uit verschillende wereldregio's verschilt in productiemethoden, in kwaliteit en in de toepassingsmogelijkheden. Voor papier en pulp worden voornamelijk zachte naaldhoutsoorten gebruikt uit gematigde en boreale streken. Hout voor constructie en bouwtoepassingen is grotendeels uit gematigde bossen afkomstig, waarvoor zowel naaldhout als loofhout wordt

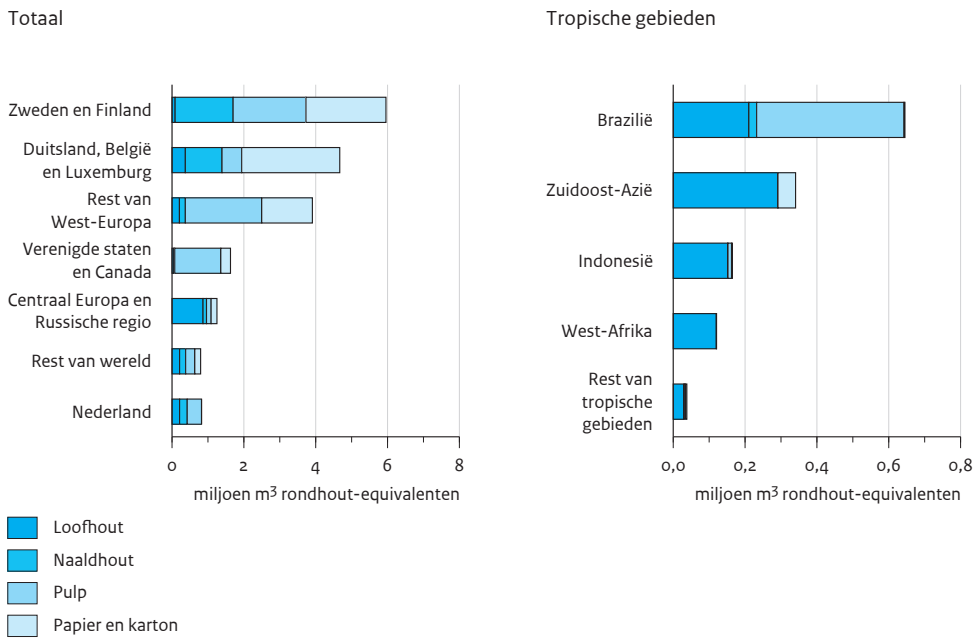
ingezet. Hardhout voor de meest hoogwaardige toepassingen, zoals de grond-, weg- en waterbouw, komt hoofdzakelijk uit tropische gebieden, en nog nauwelijks van plantages.

#### Loofhout komt voor een deel uit mondiale probleemgebieden voor ontbossing

De mondiale ontbossing en conversie naar landbouwgrond is de afgelopen tien jaar iets afgenomen maar nog steeds wijdverbreid. Tussen 1990 en 2000 is er in totaal 1,6 miljoen vierkante kilometer bos verdwenen en in het afgelopen decennium nog eens 1,3 miljoen vierkante kilometer. Dit vindt voornamelijk plaats in Brazilië, Zuidoost-Azië, Indonesië, en West- en Midden-Afrika. Bij ontbossing wordt de aanwezige biodiversiteit sterk aangetast (FAO 2010).

De mondiale gebieden met ontbossing zijn grofweg dezelfde gebieden als waar Nederland zijn tropisch loofhout (hardhout) uit importeert. De effecten van houtconsumptie en -verbruik op ontbossing zijn overigens niet in de rekenmethoden voor de voetafdruk opgenomen, omdat in de berekeningen doorgaans wordt uitgegaan van opbrengsten uit permanente bosbouw. Daarbij zijn betrouwbare gegevens over houtopbrengsten uit ontbossingspraktijken en de handel daarin, niet beschikbaar. Dit heeft deels te maken met het vaak illegale karakter van ontbossing.

Figuur 4.10  
**Herkomst van hout en houtproducten voor Nederland, 2005**



Bron: Probos (2011)

De Nederlandse import van hout en halfproducten (zoals pulp en papier/karton) is hoofdzakelijk uit afkomstig uit West-Europese landen. Tropische landen leveren vooral loofhout (=hardhout) en komt met name uit Brazilië, Maleisië, Indonesië, Kameroen en Gabon. Daarnaast levert Brazilië ook pulp, afkomstig van plantages.

Naast ontbossing wordt er ook bos aangelegd, vooral als plantages voor houtproductie. Deze bossen hebben echter een heel andere kwaliteit als natuurlijk bos, vooral voor wat betreft biodiversiteit. Steeds meer van de mondiale productie vindt plaats in zulke plantages (FAO 2010), waarbij hogere opbrengsten per hectare worden gehaald dan in (half)natuurlijk bos.

### 4.3 Agrarische grondstoffen uit ontwikkelingslanden

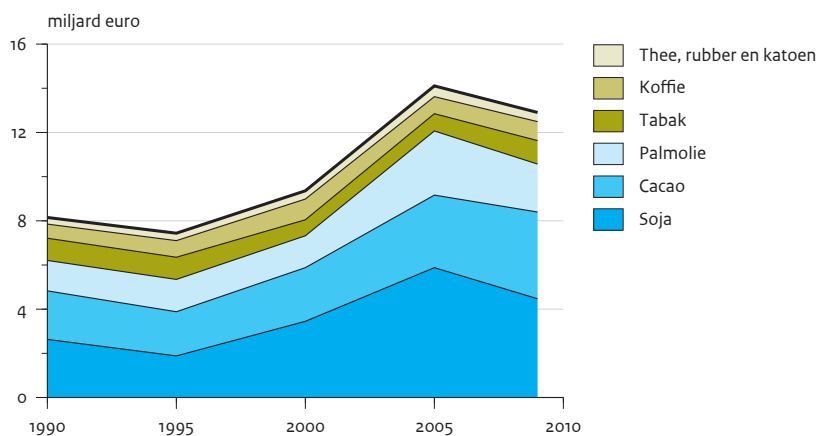
In discussies over duurzaamheid wordt vaak op de negatieve milieugevolgen gewezen voor ontwikkelingslanden die energie en grondstoffen exporteren. Maar zowel handel als verduurzaming van die handel met deze landen biedt ook kansen voor ontwikkeling van die landen. Daarom wordt hier ingegaan op de import van biomassa uit ontwikkelingslanden, en in het bijzonder uit de Nederlandse partnerlanden voor ontwikkeling. Ongeveer een kwart van de import (in gewicht) uit ontwikkelingslanden bestaat uit biomassa (CBS et al. 2011).

#### Agrarische grondstoffen belangrijk voor ontwikkelingslanden

De relatie tussen grondstoffenproductie, exportafhankelijkheid en ontwikkeling was lang van de internationale beleidsagenda verdwenen, maar maakt nu weer deel uit van het streven naar duurzame ontwikkeling (European Commission 2004). In veel ontwikkelingslanden zijn de exportopbrengsten sterk afhankelijk van agrarische grondstoffen. De internationale vraag naar agrarische grondstoffen is een belangrijke bron van directe en indirecte werkgelegenheid en inkomen voor miljoenen mensen. Door belasting- en redistributiemaatregelen draagt deze handel in belangrijke mate bij aan het basisvoorzieningspakket voor de bevolking, zoals de gezondheid- en educatiesectoren.

In het Nederlandse grondstoffenbeleid is het primaire uitgangspunt voorzieningszekerheid, waarbij langetermijnduurzaamheid is opgenomen als expliciete voorwaarde. Nederland heeft zich in zijn beleidskeuze voor verduurzaming van biotische grondstoffen laten leiden door de criteria 'belang voor de Nederlandse economie' en 'duurzaamheid' (Ministerie van Buitenlandse Zaken 2011a, b). Voor grondstof producerende ontwikkelingslanden kunnen duurzame

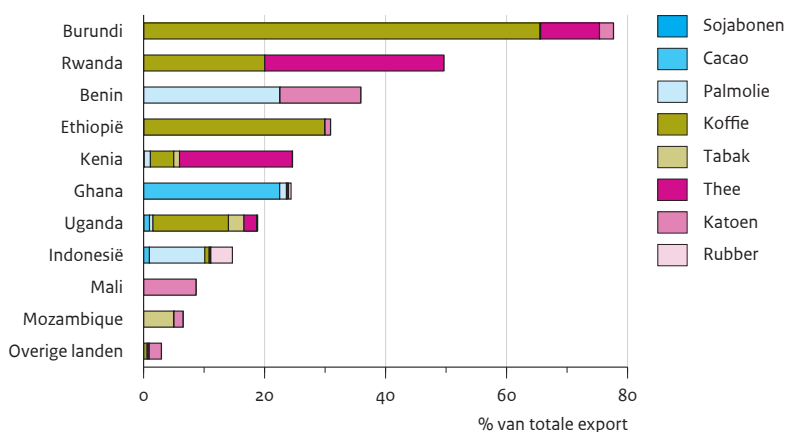
**Figuur 4.11**  
**Nederlandse import van agrarische grondstoffen met tropische herkomst**



Bron: FAO (2012)

De importwaarde van agrarische grondstoffen uit tropische landen is tussen 1990 en 2009 gestegen met bijna 60 procent. Soja, cacao, palmolie, tabak en koffie zijn daarbij het belangrijkste. NB: bij soja is de import uit de Verenigde Staten niet opgenomen.

**Figuur 4.12**  
**Afhankelijkheid van agrarische grondstoffen in totale export van BuZa partnerlanden, 2007 – 2009**



Bron: FAO (2012)

Een aantal partnerlanden voor ontwikkeling en samenwerking is voor de export deels afhankelijk van agrarische grondstoffen (percentages van totale exportwaarde). Verduurzaming van deze stromen kan kansen geven voor verdere ontwikkeling.

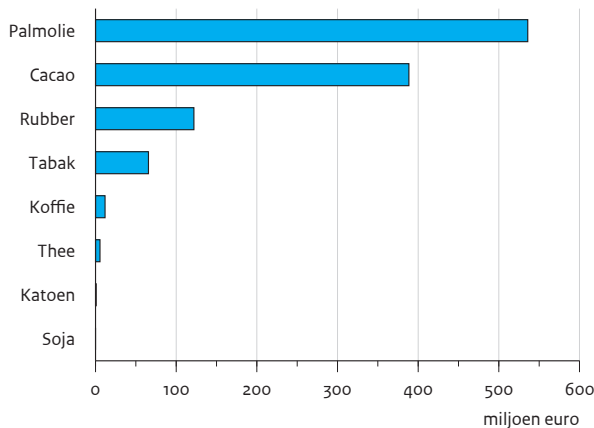
winning en verwerking een katalysator vormen voor economische ontwikkeling, sociale ontwikkeling en armoedebestrijding (Ministerie van Buitenlandse Zaken 2011b). In veel ontwikkelingslanden is dit potentieel onderbenut.

**Soja, cacao, palmolie, tabak en koffie uit tropische landen belangrijk voor Nederlandse import**

Tussen 1990 en 2009 is de importwaarde van agrarische grondstoffen uit tropische landen gestegen met 58 procent tot bijna 13 miljard euro. Soja, cacao, palmolie, tabak en koffie zijn daarbij het belangrijkste (figuur 4.11). De export van agrarische grondstoffen maakt voor een aantal van deze landen een belangrijk deel uit van de

Figuur 4.13

Waarde van Nederlandse import van agrarische grondstoffen uit BuZa partnerlanden, 2010



Bron: UN (2012)

In totaal is 16 procent van de importwaarde van acht tropische agrarische grondstoffen afkomstig uit de partnerlanden.

totale export, en is dus relevant als inkomstenbron. Een aantal van deze landen zijn handelspartners van Nederland. De wederzijdse afhankelijkheid (economisch belang voor Nederland en voor exportlanden) is daarom een onderwerp om nader te bekijken

Het buitenlandbeleid voor ontwikkelingssamenwerking richt zich vanaf 2012 op vijftien partnerlanden en vier speerpunten: veiligheid en rechtsorde; water; voedselzekerheid en seksuele en reproductieve gezondheid en rechten Ministerie van Buitenlandse Zaken 2011a). Zo zijn Bangladesh, Ghana, Indonesië en Kenia zogenoemde middeninkomenslanden die gesteund worden om een overgang te realiseren van ontwikkelings- naar economische samenwerking met Nederland.

Een aantal partnerlanden is voor hun export sterk afhankelijk van agrarische grondstoffen (figuur 4.12). Zo is voor Burundi en Rwanda meer dan 40 procent van de export afhankelijk van koffie en thee. Export van koffie is ook voor Ethiopië van belang (meer dan 30 procent aandeel in export). Voor Ghana is juist cacao een belangrijk onderdeel van de export (rond 25 procent). Dit betreft overigens niet de export naar Nederland alleen.

**Indonesië en Ghana zijn belangrijke Nederlandse partnerlanden voor de import van agrarische producten**

De Nederlandse import van palmolie komt voor ruim 40 procent uit het partnerland Indonesië (Oil-World 2012). Ongeveer 20 procent van de import van cacao is afkomstig uit het partnerland Ghana, en nog een klein

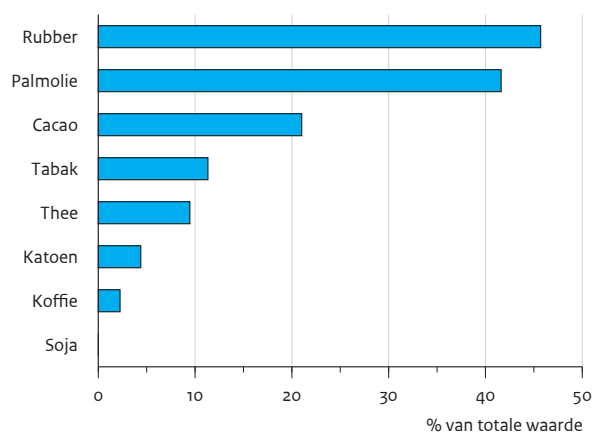
deel van de import komt uit Indonesië en Oeganda (FAO 2012). Meer dan de helft van de cacao komt uit niet partnerlanden zoals Ivoorkust, Kameroen en Nigeria. Soja komt niet uit de partnerlanden maar vooral uit Brazilië, de VS en Argentinië (Oil-World 2012). Tabak komt vooral uit Brazilië, de VS, Malawi en Turkije (samen meer dan de helft van de import). Voor een klein deel komt tabak uit de partnerlanden Mozambique, Indonesië, Oeganda, Bangladesh en Kenia (in totaal circa 7 procent) (FAO 2012).

De belangrijkste koffieproducerende landen voor de Nederlandse import zijn Brazilië, Vietnam en Guatemala (samen bijna 15 procent). Een klein deel (ruim 2 procent) van de import komt uit partnerlanden, zoals Indonesië, Oeganda, Ethiopië en Kenia (FAO 2012). De rest van de koffie importeert Nederland uit niet-koffieproducerende landen, zoals Duitsland, België en Zwitserland (FAO 2012). Naast agrarische grondstoffen komt er ook tropisch hardhout uit partnerland Indonesië, maar hoofdzakelijk uit niet-partnerlanden zoals Brazilië, Maleisië, Kameroen en Gabon.

**Het Nederlandse belang in de handelsrelatie met de partnerlanden is het grootst voor natuurlijk rubber, palmolie en cacao**

Ongeveer 16 procent van de totale waarde van de Nederlandse import van agrarische grondstoffen is afkomstig uit de partnerlanden. Naar absolute waarde gemeten zijn palmolie en cacao het belangrijkste in de handelsrelatie (figuur 4.13). Voor natuurlijk rubber, palmolie en cacao is het aandeel van de partnerlanden in de Nederlandse import aanzienlijk (figuur 4.14).

Figuur 4.14

**Aandeel van BuZa partnerlanden in Nederlandse import van agrarische grondstoffen, 2010**

Bron: (UN, 2012)

Voor een aantal agrarische grondstoffen zijn de partnerlanden relevante leveranciers, uitgedrukt in het aandeel in de totale importwaarde per grondstof. Zo is 45 procent van de importwaarde aan rubber afkomstig uit Indonesië, en 20 procent van de importwaarde van cacao uit Ghana.





# Opties voor de voetafdruk: minder groot en minder diep

De duurzaamheidsdoelen die met productieprocessen elders samenhangen, kunnen enkel worden bereikt via veranderingen in de keten. In dit hoofdstuk bespreken we de belangrijkste actoren in handelsketens, en de opties voor het verkleinen van de voetafdruk. Verduurzaming van de productie speelt daarbij een grote rol, maar is niet hetzelfde als het verkleinen van de omvang of de impact van de voetafdruk. Daarom wordt in dit hoofdstuk steeds expliciet vermeld of het gaat om verkleinen, verduurzamen of beide. Ook komen synergieën en trade-offs aan bod. Daarna gaan we in op de huidige rol van de overheid; hoe kan ze actoren in de keten tot verandering bewegen. En we agenderen een aantal aandachtspunten voor het ketenbeleid.

## 5.1 Handelingsopties om de voetafdruk te verkleinen

### Het verkleinen van de voetafdruk en het verduurzamen van handelsketens hebben raakvlakken

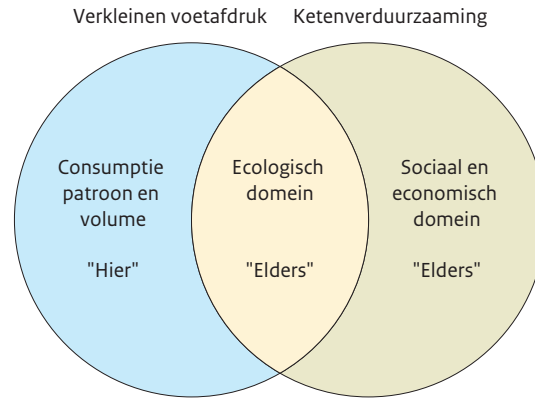
In hoofdlijnen zijn er drie manieren om de voetafdruk van de Nederlandse consumptie te verkleinen, zowel voor de omvang als voor de effecten ('minder groot en minder diep'). Dat is in de eerste plaats via de consumptie zelf, namelijk door het minder consumeren van bepaalde producten en door het ombuigen van de consumptie naar vervangende producten met een kleinere voetafdruk. De tweede manier is via de productie, namelijk het

terugbrengen van landgebruik en milieudruk in productiegebieden en als laatste in de verwerkingsketens van de voor consumptie bestemde goederen en diensten. Het verkleinen van de voetafdruk heeft sterke raakvlakken met initiatieven voor ketenverduurzaming, die zich deels richten op het verlagen van ecologische en milieu-impacts in productiegebieden buiten Nederland ('elders'). Maar verduurzaming is breder; bij verduurzaming wordt bijvoorbeeld ook gekeken naar positieve ontwikkelingen in het sociaaleconomische domein 'elders' en het continueren van het economisch belang van productie en consumptie (zie figuur 5.1). Aandacht voor consumptie van Nederlanders ('hier') is belangrijk voor het verkleinen van de voetafdruk (Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen 2011), maar is niet expliciet opgenomen in het overheidsbeleid voor ketenverduurzaming (Kamphorst 2009).

### Het verduurzamen van ketens is geen garantie voor een kleinere voetafdruk

Het verweven van landbouw en natuur, en het verlagen van milieu-impacts – door bijvoorbeeld het beperken van het gebruik van kunstmest en pesticiden – kunnen de handelsketens verduurzamen en bijdragen aan het verkleinen van de effecten van de voetafdruk. Maar deze maatregelen resulteren ook in lagere gewasopbrengsten per hectare; er is dus meer land nodig om de opbrengst gelijk te houden. Daarnaast is er meer land nodig als rekening wordt gehouden met voor biodiversiteit waardevolle delen van een productiegebied (gebieden

Figuur 5.1  
**Overlap van ambities voor voetafdruk en ketenverduurzaming**



Het beleid voor ketenverduurzaming overlapt met mogelijkheden om de ecologische impacts van de voetafdruk te beïnvloeden. Aanpassing van consumptiepatronen is belangrijk voor het verkleinen van de voetafdruk, maar maakt geen onderdeel uit van het overheidsbeleid voor verduurzaming van ketens (Kamphorst 2009).

die als *High Conservation Value area* zijn aangemerkt). Zo hebben plantagebossen vaak een hoge houtproductie maar een lage biodiversiteit; houtkap in duurzaam beheerde half-natuurlijke bossen heeft minder directe, lokale impacts maar vereist een veel groter oppervlak (Alkemade et al. 2009; Ten Brink et al. 2010). Ook het rekening houden met sociale aspecten kan ruimte kosten. Zo kunnen productiegebieden ecosysteemdiensten leveren die voor de lokale bevolking waardevol zijn. Het in stand houden van deze functies, zoals erosiebestrijding en waterlevering, kan ten koste gaan van beschikbare grond voor de landbouw.

### Er zijn meerdere, elkaar aanvullende opties om de voetafdruk te verkleinen

Bij het aanleveren van goederen en diensten voor Nederlandse consumptie zijn veel verschillende actoren in meerdere productieketens betrokken. Deze ketens lopen van de primaire producenten – zowel kleine boeren als grootschalige plantages – via tussenhandelaars, verwerkende bedrijven, handelshuizen, groot- en detailhandel naar uiteindelijk de consument. In elk van deze schakels in de keten kunnen maatregelen worden genomen om de omvang en effecten van de voetafdruk te verkleinen. We onderscheiden drie categorieën van opties voor actoren in een keten, om hieraan bij te dragen (figuur 5.2). Deze zijn:

1. het verkleinen van de lokale impacts van productieprocessen bij productie;
2. efficiënter gebruik van grondstoffen, inputs en producten;

3. andere keuzes maken in verbruik en consumptie van grondstoffen en producten.

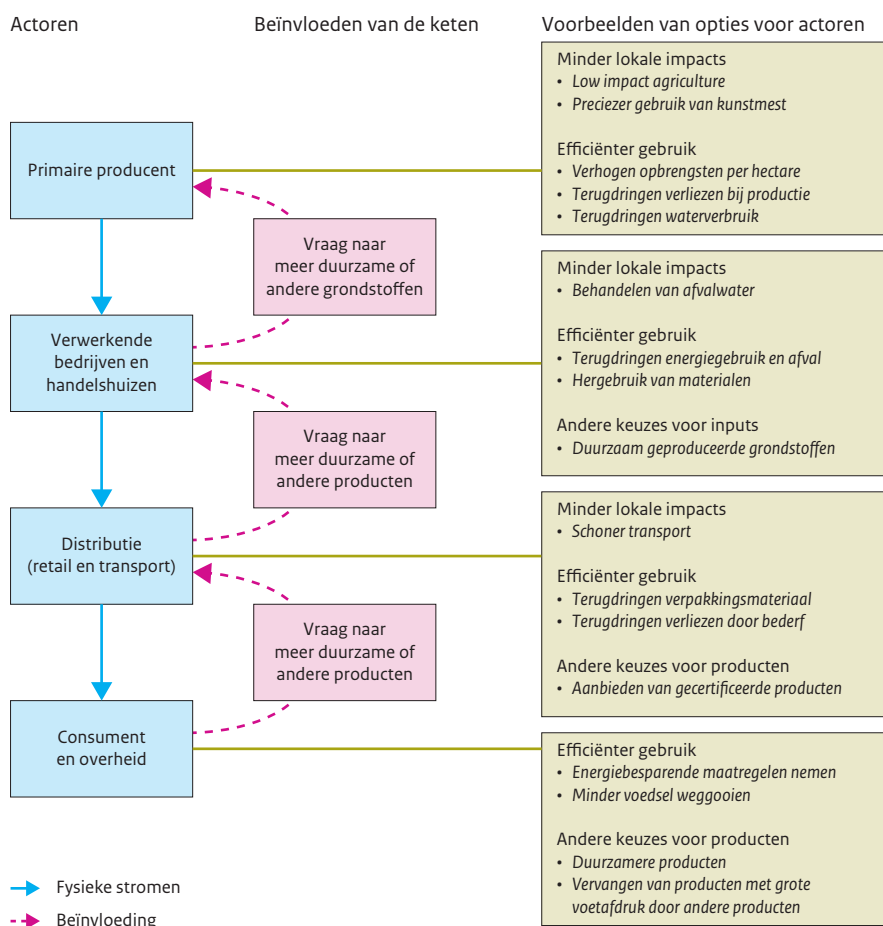
Onder het verkleinen van lokale impacts vallen de opties die producenten, verwerkende bedrijven en handelaars hebben om hun productieproces schoner en milieuvriendelijker in te richten en daardoor de negatieve externe effecten daarvan terug te dringen. Hiertoe wordt vaak verwezen naar de *mitigation hierarchy*. Dit houdt in dat een bedrijf eerst bekijkt hoe negatieve milieueffecten kunnen worden vermeden, vervolgens hoe effecten kunnen worden gemitigeerd en uiteindelijk hoe eventuele resterende schade kan worden hersteld (Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen 2011).

Efficiënter gebruik omvat het behalen van een zelfde of hogere productie met minder respectievelijk hetzelfde verbruik van grondstoffen en inputs (*resource efficiency*). Hieronder valt bijvoorbeeld het terugdringen van afval in productieprocessen, minder gebruik van bijvoorbeeld energie en water als inputs, en het sluiten van kringlopen door hergebruik en terugwinning. Vanuit het perspectief van de consument betekent het ook het terugdringen van verspilling en zuiniger omgaan met bijvoorbeeld elektriciteit, voedsel en water.

Tot slot hebben actoren in een keten de mogelijkheid om andere keuzes te maken betreffende het gebruik van grondstoffen, halffabricaten of producten die ze van anderen betrekken. Dit kan ook weer op verschillende manieren: van het kiezen voor een duurzamer geproduceerde grondstof of product, tot een volledige vervanging door een ander type grondstof of product.

Figuur 5.2

## Opties om omvang en impact van de voetafdruk te verkleinen



Actoren in een keten hebben zowel zelf handelingsopties om de voetafdruk te verkleinen en de productketen te verduurzamen, als mogelijkheden om andere actoren te beïnvloeden via de aanvoer van grondstoffen en producten.

Waar actoren onder de voorgaande twee categorieën vooral hun eigen productieproces of consumptiegewoonte moeten aanpassen, beïnvloeden ze met een keuze voor andere grondstoffen of producten (bewust of onbewust) ook andere actoren in de keten.

De bovengenoemde drie categorieën van opties zijn door alle actoren in de keten op verschillende manieren toe te passen. We behandelen deze kort per groep actoren als illustratie, niet als volledige opsomming.

### Primaire producenten

De primaire productie in de landbouw, veeteelt, visserij, bosbouw, mijnbouw en energiewinning gaat veelal gepaard met negatieve impacts op de lokale omgeving. Tabel 4.1 geeft voorbeelden van opties per sector waar het hernieuwbare voorraden betreft. Beter management, milieuvriendelijke technologie en betere planning van het productieproces kunnen helpen de lokale milieudruk te

verminderen. Ook een minder intensieve productiewijze, waarbij in de landbouw bijvoorbeeld de inzet van kunstmest en pesticiden wordt beperkt, kan een optie zijn om de lokale milieu-impacts te verkleinen.

Door landbouwgewassen efficiënter te produceren kan uitbreiding van landbouwareaal worden voorkomen. In veel wereldregio's is er een kloof tussen huidige en potentiële gewasopbrengsten (Ten Brink et al. 2010). Verbeterde productiemethoden en het gebruik van genetische modificatie (GM) kunnen opbrengsten verhogen. Het gebruik van GM is echter controversieel (Kamphuis et al. 2011).

Door de achteruitgang van de vispopulaties kost het steeds meer inspanning in de vorm van energie om dezelfde hoeveelheid vis te vangen. Een tijdelijke verlaging van de vangstinspanning zou de druk op visstanden kunnen doen afnemen en deze zodanig herstellen dat op termijn meer duurzame en hogere vangsten mogelijk zijn (Ten Brink et al. 2010).

Tabel 5.1

Voorbeelden van opties in sectoren voor primaire producenten

	Verkleinen van lokale impacts	Efficiënter gebruik	Andere keuzes voor inputs
Landbouw	Preciezer gebruik van kunstmest en pesticiden	Intensivering van productie op bestaande landbouwgrond	Biologisch afbreekbare pesticiden GM-gewassen
Veeteelt	Beperken van overbegrazing	Verbeteren van de conversie van voer naar vlees	Duurzame soja als veevoeder
Visserij en aquacultuur	Beperken van sleepnetgebruik Beperken van bijvangsten	Tijdelijke verlaging vangstinspanning voor herstel van visvoorraden	Visvoerders waarin geen wilde vis is gebruikt
Bosbouw	Toepassen van <i>Reduced Impact Logging</i>	Uitbreiden van hoog-productieve plantagebossen	

Vismeel, visolie, bijvangsten en visafval worden gebruikt voor de productie van vis- en veevoer in aquacultuur en veehouderij. Om de input van wilde vis in deze sectoren te beperken zijn alternatieve diervoeders met minimaal of weinig gebruik van wilde vis in ontwikkeling. Plantaardige gewassen als soja en in mindere mate tarwe en maïs hebben het hoogste aandeel in alternatief visvoer. Een voorbeeld om de efficiëntie te verhogen is een verbeterde conversie van voer naar vlees dan wel vis in de veehouderij of bij aquacultuur.

**Verwerkende bedrijven**

Onder deze groep actoren valt een grote verscheidenheid aan bedrijven, variërend van de verwerking van vooral primaire grondstoffen tot de productie van halffabricaten of eindproducten. Veel van deze bedrijven bevinden zich buiten de Nederlandse grenzen. Dit heeft gevolgen voor de mogelijkheden van de overheid om de productieprocessen te beïnvloeden (zie ook paragraaf 5.2).

Verwerkende bedrijven kunnen net als primaire producenten significant lokale milieueffecten hebben, bijvoorbeeld door lucht- en waterverontreiniging. Aanpassing van productieprocessen of toepassing van ‘end-of-pipe’-technologie kunnen deze effecten mitigeren. Voor verwerkende bedrijven is *resource efficiency* een belangrijke strategie om hun voetafdruk te verkleinen, via investeringen in energie- of waterbesparende maatregelen in productieprocessen. Ook het reduceren van afval en verliezen door een hergebruik van reststromen is een vorm van *resource efficiency*.

Verwerkende bedrijven kunnen ook een keuze maken om duurzamere grondstoffen in te zetten. Dit kan hetzelfde type grondstof zijn, maar dan uit een andere regio waar de druk op het milieu minder groot is; een grondstof die onder duurzamere methoden is geproduceerd (en bijvoorbeeld is gecertificeerd); of een ander type grondstof (bijvoorbeeld *bioplastic* in plaats van normaal plastic). Het vervangen van grondstoffen kan

bijvoorbeeld leiden tot een productontwerp op basis van minder milieubelastende materialen.

**Transport en detailhandel**

Voor zowel transport als detailhandel (*retail*) geldt in veel ketens dat de invloed op de voetafdruk relatief klein is – vergeleken met het landgebruik en de milieueffecten bij primaire productie. Toch zijn er ook voor actoren in deze sectoren mogelijkheden om de voetafdruk te verkleinen of de keten te verduurzamen (tabel 5.2), met name bij het gebruik van energie en verpakkingsmaterialen. Het in beeld brengen van de invloed van transport op de voetafdruk is van belang om een goede indruk te krijgen van de duurzaamheid van alternatieve producten. In Nederland geproduceerde tomaten hebben bijvoorbeeld bijna geen ‘voedselkilometers’ vergeleken met geïmporteerde tomaten, maar gebruiken wel meer energie wanneer ze in verwarmde kassen worden geteeld.

De detailhandel is een belangrijke schakel tussen producent en consument. De detailhandel kan voor een groot deel aanbod bepalen van duurzame producten. Zo kunnen winkels het aanbod van meer duurzaam geproduceerde producten verruimen, alternatieven aanbieden voor minder duurzame producten (bijvoorbeeld vleesvervangers), en het op een prominentere plaats aanbieden van duurzamere producten (*choice editing*). Op deze manier kan worden bijgedragen aan een verandering in consumptiepatronen.

Tabel 5.2

**Voorbeelden van toepassen van opties in transport en detailhandel**

	<b>Verkleinen van lokale impacts</b>	<b>Efficiënter gebruik</b>	<b>Kiezen voor andere producten</b>
Transport	Geen zwavelhoudende diesel in scheepstransport Verminderen luchtvervuiling in steden door alternatief transport	Inzet van zuinigere motoren	Scheepstransport i.p.v. vliegtransport ( <i>modal shift</i> )
Detailhandel		Terugdringen van afval van producten over verkoopdatum Minder verpakkingsmateriaal Afsluiten van koelvakken Afbreekbaar en herbruikbaar verpakkingsmateriaal	Producten aanbieden met kleinere voetafdruk, en/of duurzaam geproduceerd Langer houdbare producten Niet het hele jaar seizoensproducten aanbieden

**Consumenten**

Consumenten in Nederland kunnen vooral door veranderingen in hun koopgedrag de voetafdruk verkleinen. Ze kunnen het gebruik van producten met een hoge milieudruk verlagen of vervangen door producten waarvoor grondstoffen en materialen zijn gebruikt die minder belastend zijn voor het milieu. De productie van vlees, vis en zuivel heeft grote effecten op landgebruik, broeikasgasemissies en watergebruik (zie hoofdstuk 3). Door dierlijke eiwitten gedeeltelijk te vervangen door plantaardige eiwitten zullen deze effecten kleiner worden. Ook een verschuiving binnen het aanbod van dierlijke producten, bijvoorbeeld van rundvlees naar kippenvlees of vis heeft een positief effect op de voetafdruk. Een verschuiving van de visconsumptie naar vis uit aquacultuur kan een positief effect op de wilde visstanden hebben en overbevissing voorkomen, als tenminste bij de kweek van vis de inzet van voer op basis van wilde vis beperkt wordt.

Andere voorbeelden van verschuivingen in consumptiepatronen zijn te vinden bij de keuze voor verschillende groenten (van groenten uit de kas uit Nederland naar groenten van de volle grond uit Spanje), keuze voor materiaalsoorten (vloerbedekking meer synthetisch in plaats van op natuurlijke basis) en de wijze van transport (fiets, openbaar vervoer of de auto). Daarnaast hebben consumenten *resource efficiency*-opties. Ze kunnen energie besparen door de zuiniger apparaten aan te schaffen (de wasdroger), of hun gedrag te veranderen (geen wasdroger maar was te drogen ophangen). Renovatie en isolatie van woningen kan het huishoudelijk energieverbruik voor verwarming verlagen en de nieuwste thermostaten bieden consumenten het inzicht dat nodig kan zijn om energieverbruik te beteugelen. Dit soort opties heeft vooral effect op de *carbon footprint* binnen Nederland. Mogelijkheden om te besparen op materiaalgebruik liggen in het verminderen van afval van levensmiddelen (het minder snel weggooiën van producten waarvan de aanbevolen

houdbaarheidsdatum (THT-datum) is overschreden), het goed scheiden van afval, de levensduurverlenging van producten (meubels, schoenen) of in het delen van producten (auto's, kranten) met vrienden of burens.

**Opties vragen om een integrale analyse van synergieën, trade-offs en rebound-effecten**

Opties om de voetafdruk te verkleinen staan vaak niet op zich en kunnen andere, soms onbedoelde neveneffecten creëren. Daar waar ze gericht zijn op een specifieke vorm van milieudruk kunnen ze ook effect hebben op andere milieudrukken of duurzaamheidsdomeinen. De neveneffecten kunnen zowel positief (synergieën) of negatief van aard zijn (*trade-offs*). Verder kunnen er ook *rebound*-effecten optreden die verwachte milieuwinst weer deels tenietdoen. In het stimuleren van maatregelen rond het verkleinen van de Nederlandse voetafdruk moet rekening gehouden worden met deze interacties. Dat vraagt een integrale afweging.

**Synergieën – het bedienen van meerdere doelen tegelijkertijd**

Het in kaart brengen van de omvang van mogelijke synergieën laat zien dat een optie meerdere positieve effecten kan hebben. Een dergelijk overzicht kan bijdragen aan het draagvlak voor ketenbeleid, en kan de coherentie tussen ketenbeleid en bijvoorbeeld ontwikkelingsbeleid vergroten. Een voorbeeld is een lagere consumptie van dierlijke eiwitten door verandering van dieet, of minder verspilling van voedsel. Hierdoor is minder land nodig voor de grootschalige teelt van veevoedergewassen. Daarnaast dringt het de methaanuitstoot van vee terug en leidt het tot minder broeikasgasemissies van landgebruik. Tevens leidt het tot minder gebruik van inputs als fosfaat en water. Ook is het mogelijk dat een ander consumptiepatroon kan bijdragen aan de gezondheid van mensen (Westhoek et al. 2011). Een andere synergie is het op een duurzame wijze

intensiveren van de landbouwproductie, met name in ontwikkelingslanden (*sustainable intensification*). Productieverhoging is noodzakelijk om tegemoet te komen aan de toenemende consumptie van een grotere en gemiddeld rijkere wereldbevolking. Duurzame intensivering leidt tot efficiënter landgebruik en dus minder uitbreiding van landbouwgrond. Ook zijn de negatieve gevolgen voor de lokale omgeving kleiner, omdat er bijvoorbeeld minder water wordt gebruikt voor irrigatie of zuiniger wordt omgegaan met kunstmest. Deze optie kan ook bijdragen aan een grotere of meer stabiele lokale voedselproductie en daarmee aan voedselzekerheid.

Een derde optie is efficiënter watergebruik in productiegebieden waar waterstress een probleem is of wordt. Dit kan leiden tot minder concurrentie om water tussen landbouw, industrie en consumptie. Gecombineerd met bijvoorbeeld een betere reiniging van afvalwater door fabrieken, kan dit bijdragen aan de veiligheid van drinkwater en de waterkwaliteit in riviersystemen.

Een laatste voorbeeld is duurzame bosbouw. Die levert niet alleen een stabiele inkomensstroom op, maar is bijvoorbeeld in ontwikkelingslanden vaak beter te belasten door overheden vanwege de controle op certificering, en draagt daarmee bij aan stabiele belastinginkomsten. Een ander voordeel is dat het in stand houden van bossen vaak bijdraagt aan ecosysteemdiensten, zoals de waterhuishouding binnen een gebied.

Synergieën kunnen vaak indirect zijn, of afhankelijk van andere maatregelen of actoren, en zijn daarom in het algemeen moeilijk toe te rekenen aan de activiteiten van een enkele actor in de keten.

#### **Trade-offs – doelbereiking ten koste van een ander doel**

Opties om de voetafdruk te verkleinen kunnen ook leiden tot trade-offs (Bade et al., 2001). Trade-offs gaan over de verschuiving van een specifieke milieudruk naar:

- een andere vorm van milieudruk;
- een ander duurzaamheidsdomein: economie of sociaal;
- een andere actor in de keten;
- een andere locatie binnen of buiten de regio;
- een andere generatie.

Voor elk type verschuiving in milieudruk zijn er diverse voorbeelden. De vervanging van fossiele energiedragers door biomassa is gericht op een lagere uitstoot van broeikasgasemissies, maar kan leiden tot een toename in de vraag naar landbouwgrond. Een minder intensieve productiewijze in de landbouw, waarbij bijvoorbeeld minder kunstmest en pesticiden worden gebruikt, kan de lokale milieu-impacts verkleinen, maar vergroot het landgebruik. Door het gebruik van e-readers en tablets zal de vraag naar papier afnemen, maar de vraag naar

elektronica en elektriciteit toenemen. Ook de keuze voor hout als bouw materiaal in plaats van beton, waarvoor bij de productie veel broeikasgassen worden geproduceerd, kan een positief effect hebben op klimaatverandering, maar een negatief effect op het landgebruik en de biodiversiteit. Een verschuiving naar diervriendelijker en/of biologische productiemethoden heeft veelal een grotere vraag naar land tot gevolg (Seufert et al. 2012).

Regionale of ruimtelijke trade-offs ontstaan bij de keuze tussen lokale productie en productie elders. Wanneer er bijvoorbeeld voor wordt gekozen niet in Nederland maar in Ethiopië te produceren, leidt dit tot minder landgebruik, maar het transport van de bloemen kost meer energie. Uiteindelijk kunnen keuzes gevolgen hebben voor toekomstige generaties; elektriciteitsopwekking op basis van kernenergie levert kernafval waarmee tot ver in de toekomst zorgvuldig mee moet worden omgegaan.

#### **Rebound-effecten**

Veranderingen in de productie en consumptie kunnen in principe een positief milieueffect hebben. Maar wanneer bedrijven hun productieproces en consumenten hun gedrag vervolgens wijzigen, kunnen ze een deel van het positieve effect weer onbedoeld tenietdoen, of afwentelen op een andere milieudruk. Dit heet het *rebound-effect*.

Klassieke voorbeelden van rebound-effecten zijn te vinden in het energiedomein. Door een efficiëntere productie of gebruik van energie kan de prijs van een product dalen en kan door een consument goedkoper dezelfde hoeveelheid energie worden gebruikt. Dit kan leiden tot een relatief groter aandeel energiegebruik in productie (bijvoorbeeld in de plaats van arbeid), meer verbruik van de nu goedkopere producten (staal, cement en aluminium zijn voorbeelden waar de productie veel energie vraagt), of meer direct energieverbruik (bijvoorbeeld lampen langer laten branden). Uiteindelijk worden bespaarde uitgaven aan andere vormen van consumptie besteed, die ook gepaard kunnen gaan met milieudruk.

Rebound-effecten zijn door hun indirecte karakter vaak bijzonder lastig te kwantificeren, maar zijn zeker aanwezig. Voor energie wordt bijvoorbeeld geschat dat het effect doorgaans ligt tussen 10 en 30 procent van de directe energiebesparing (CPB 2001; Greening et al. 2000). Overheidsinstrumenten kunnen worden ingezet om dit effect deels teniet te doen.

#### **Trade-offs en rebound-effecten vragen om een integrale analyse**

Handelingsopties gericht op het verkleinen van de voetafdruk hebben niet alleen effect op verschillende milieudrukken, maar bijvoorbeeld ook op

productiekosten en prijzen, werkgelegenheid in bepaalde sectoren en andere duurzaamheidsthema's als voedsel- en energiezekerheid en de beschikbaarheid van drinkwater. Om trade-offs en rebound-effecten van de opties te beperken zijn integrale analyses nodig, waarbij niet alleen de impact van een optie op een specifieke milieudruk of de voetafdruk wordt berekend, maar ook de effecten op andere duurzaamheidsdomeinen. Opties moeten daarom niet geïsoleerd worden beschouwd, maar integraal worden beoordeeld. Alleen dan komt de juiste informatie beschikbaar, en kan het beleid onderbouwd voor bepaalde opties kiezen.

## 5.2 De rol van de overheid in het ketenbeleid

### Overheid heeft algemene doelstellingen voor ketenverduurzaming

De doelen voor ketenverduurzaming in de verschillende nota's zijn veelal algemeen geformuleerd. Ze zijn gericht op het duurzaam omgaan met natuurlijke hulpbronnen, het veiligstellen van grondstoffen die voor de Nederlandse economie van belang zijn, en het bevorderen van duurzame productie voor sociale ontwikkeling en armoedebestrijding in Nederlandse partnerlanden. Het zijn ambities, die worden gebruikt om concretere doelstellingen te formuleren en instrumenten te selecteren. Ketenverduurzaming wordt daarbij genoemd als een manier om die ambities dichterbij te brengen. Het verkleinen van de voetafdruk is daarbij geen expliciet doel.

In de beleidsstukken worden bij ketenverduurzaming wel veel voornemens en acties genoemd, maar relatief weinig kwantitatieve doelen gesteld die zich richten op een gewenste reductie van de voetafdruk. Dat geldt bijvoorbeeld voor de land- en watervoetafdruk die hoofdzakelijk buiten Nederland ligt. Voor energie zijn beduidend meer (ook kwantitatieve) doelstellingen geformuleerd, zoals in de 'Kabinetsaanpak klimaatbeleid voor 2020': 20 procent reductie in broeikasgassen in 2020 ten opzichte van 1990, en een aandeel van 14 procent hernieuwbare energie in 2020.

### Concretere doelen worden in samenspraak met maatschappelijke actoren vastgesteld

De overheid ziet een belangrijke rol voor de maatschappelijke partners bij het bereiken van de geformuleerde ambities. In samenspraak met die partners worden nadere doelen voor die ambities vastgesteld (Kamphorst 2009).

Voor ketenverduurzaming wordt in de *Duurzaamheidsagenda* verwezen naar een publiek-privaat samenwerkingsverband: het Initiatief Duurzame Handel

(IDH). Dit initiatief beoogt bijvoorbeeld dat 50 procent van het tropisch hout op de Nederlandse markt en 100 procent van de in Nederland verwerkte soja in 2015 gecertificeerd duurzaam zijn. Deze doelen zijn door de maatschappelijke partners gezamenlijk geformuleerd. In hoeverre deze doelstellingen van maatschappelijke actoren bijdragen aan de algemenere doelen die de overheid nastreeft, is nog onduidelijk.

### In de Duurzaamheidsagenda is beperkt aandacht voor mogelijke bijdrage van consumptieveranderingen

De *Duurzaamheidsagenda* richt zich vooral op de productiekant en de afzet, en niet zo zeer op de consumptie zelf. Er wordt veel nadruk gelegd op het efficiënter omgaan met grondstoffen, via bijvoorbeeld recycling of minder inzet van primaire grondstoffen. Daarnaast wordt verduurzaming van internationale handelsketens als prioriteit benoemd. Zonder het adresseren van consumptiepatronen lijkt duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen niet haalbaar (WWF 2012). In het verlengde daarvan ligt de maatschappelijke vraag wat een rechtvaardige verdeling van beslag op de natuurlijke voorraden is en op welke manier een dergelijke verdeling tot stand moet komen.

### Het voeren van beleid op de carbon footprint is gemakkelijker dan op het landgebruik

De voetafdruk van Nederland (zie hoofdstuk 3) is binnen Nederland groter voor broeikasgasemissies dan voor landgebruik. De uitstoot van broeikasgassen voor Nederlandse consumptie vindt voor ongeveer de helft binnen de Nederlandse grenzen plaats. Voor landgebruik is deze verhouding aanzienlijk anders: 86 procent van het land dat nodig is voor de Nederlandse consumptie ligt buiten de grenzen.

De overheid kan daardoor gemakkelijker beleid voeren op de broeikasgasemissies door consumptie (*carbon footprint*) dan op het landgebruik voor de consumptie. Dat uit zich bijvoorbeeld in het aantal instrumenten waarmee invloed kan worden uitgeoefend op het energiegebruik, zoals de energiebelasting, accijnzen op brandstoffen en subsidies voor energie-efficiënte investeringen. Het ontwikkelen van beleid voor energiegebruik en emissies buiten Nederland, is aanzienlijk lastiger, hoewel voor Europese import deze deels zullen vallen onder het ETS en de EU-normen voor bijvoorbeeld transport.

### Het internationale karakter van veel ketens beperkt de mogelijkheden voor interventie door de Nederlandse overheid

De Nederlandse overheid heeft maar beperkte mogelijkheden om productieprocessen in het buitenland te beïnvloeden. Directe regulering van productiemethoden, zoals de overheid dat in Nederland



verplicht kan stellen, is geen optie.

In de *Kabinetsvisie Non-Trade Concerns en Handelsbeleid* heeft de overheid een meerspoorbenadering gegeven voor het in internationale kaders adresseren van zorgen over milieu (klimaat, biodiversiteit), arbeidsnormen en dierenwelzijn via het handelsbeleid. Deze visie gaat onder andere in op de relatie tussen handelsmaatregelen voor duurzaamheid en de afspraken van de World Trade Organisation (WTO).

Van overkoepelend belang voor het sturen van landgebruik in productiegebieden is een goede landgebruiksplanning, met name voor het waarborgen van duurzaam gebruik van biodiversiteit en ecosysteemdiensten (Kamphuis et al. 2011; TEEB 2010; PBL et al. 2012). Het verbeteren van landgebruiksplanning in andere landen kan de overheid enkel bereiken via internationale samenwerking door *capacity building* en ondersteuning van de direct betrokken instituties. Beter landgebruiksplanning en beter waterbeheer vereisen een ruimtelijke en integrale afweging tussen verschillende gebruikers van natuurlijke voorraden (land, water, energie) en van ecosysteemdiensten. Planning van landgebruik helpt om akkerbouwgebieden zodanig in te richten dat ontbossing en fragmentatie van natuurlijke habitats kan worden verminderd.

### Nederlandse overheid probeert met netwerksturing de handelsketens te beïnvloeden

De overheid neemt in het internationale ketenbeleid een andere rol in dan in nationale milieu- en duurzaamheidsproblemen. Directe regulering is zoals gezegd meestal niet mogelijk, en de overheid past daarom een vorm van indirecte sturing van het netwerk van maatschappelijk betrokken partners toe, aangeduid als netwerksturing (Kamphorst 2009). Daarbij gebruikt ze ook haar zogenoemde inkoopkracht (zie tekstkader Duurzaam inkopen).

De rol van de overheid kan per keten verschillen. Een voorbeeld is de veel actievere betrokkenheid van de Nederlandse overheid bij de *Round Tables* voor soja en palmolie, dan bij de verduurzaming van de koffieketen die al veel langer gaande is. Ook tussen vraag en aanbod kan de rol van de overheid verschillen. Bij de vraagzijde kan regulering een grotere rol spelen (zoals overheidsregels voor certificering van organisch geproduceerde producten). En aan de aanbodzijde zijn netwerksturing en indirecte regulering veelal belangrijker. Daarnaast kan de rol verschillend zijn per fase van het transitieproces, van initiërend tot regulerend en normerend (Vermeulen et al. 2011).

### Mogelijke tekortkomingen van zelfregulerende markten

Voor de verduurzaming van de meeste ketens rekent de Nederlandse overheid op de bereidheid van

maatschappelijke partners om aan duurzaamheidsissues te werken vanuit hun eigen motivatie tot maatschappelijk verantwoord ondernemen. Dergelijk zelfregulerend vermogen is in de praktijk vaak gebaseerd op het gebruik van certificeringssystemen. Aan zelfregulering via certificeringssystemen kleven echter beperkingen (Vermeulen et al. 2010; Kessler et al. 2012):

- Een toenemende verscheidenheid aan certificeringssystemen en duurzaamheidslabels kan leiden tot verwarring bij consumenten en producenten. Hierdoor kan het draagvlak afnemen en kunnen onnodig hoge productiekosten ontstaan.
- Harmonisering van certificeringsstandaarden kan ook leiden tot verlies aan concurrentie tussen certificeringssystemen, hetgeen juist een drijvende kracht leek achter de doorbraak van duurzaam geproduceerde producten.
- Zelfregulering gaat vaak gepaard met een gebrek aan transparantie, monitoring en evaluatie. Kostenoverwegingen en beperkt belang kunnen ertoe leiden dat de effectiviteit en resultaten van productieverduurzaming beperkt worden gemonitord. Dat betekent dat het voor de overheid lastig is om te monitoren in hoeverre marktinitiatieven hun doel bereiken, en daar eventueel op bij te sturen.
- Zelfregulering leidt er niet noodzakelijkerwijs toe dat de ketens met de hoogste milieudruk het snelst zullen verduurzamen. Of er binnen een handelsketen actie wordt ondernomen hangt af van onder andere de aanwezigheid van voorlopers in een keten, specifieke zorgen bij consumenten (bijvoorbeeld gezondheid), en maatschappelijk besef van de impact van een specifieke keten.

Bij het transitieproces naar duurzaam geproduceerde grondstoffen kan in de productketen een alternatieve rol voor de overheid zijn weggelegd. De overheid zou voor het sturen van duurzame productketens drie strategieën kunnen inzetten, waarbij ook tegemoet wordt gekomen aan de mogelijke tekortkomingen van de zelfregulering van de markt (Vermeulen et al. 2011):

1. Centraal gestuurde regulering via dwang en stimulering.
2. Interactieve regulering via samenwerking met maatschappelijke partners.
3. Het faciliteren van zelfregulering in markten.

Deze alternatieven kunnen worden gezien als een range lopend van 'sterke overheidsinzet' (strategie 1) naar 'sterke *governance*' (strategie 3). Waar bij traditionele milieuproblemen het initiatief bij de centrale overheid lag om actoren te beïnvloeden, is dit bij ketenverduurzaming verschoven naar een positie op meer afstand, waarbij facilitering van zelfregulering van markten, creatie van



### Duurzaam inkopen door de overheid sorteert effect langs meerdere routes

De Nederlandse overheid heeft de markt van duurzame producten en diensten een impuls gegeven met het instrument *Duurzaam Inkopen*. Daarmee worden zowel criteria aan de markt aangereikt (overheid als scheidsrechter over duurzaamheid), als een grotere vraag gecreëerd naar duurzaam geproduceerde goederen (overheid als consument). In Nederland is Duurzaam Inkopen een programma en geen wetgeving; enkel in Frankrijk is duurzaam inkopen verankerd in wetgeving.

De overheid verwacht bij het Duurzaam Inkopen van haar leveranciers dat ze rekening houden met het milieu en sinds juli 2011 ook met sociale criteria. Het doel voor 2010 was om bij 100 procent van de inkopen van de Rijksoverheid te letten op de duurzaamheid van de betreffende producten en diensten. Voor lagere overheden was dit 50 tot 75 procent. Alle partijen streven naar 100 procent in 2015. De voortgang hiervan wordt tweejaarlijks gemeten via de Monitor Duurzaam Inkopen.

De Rijksoverheid heeft haar ambitie om in 2010 bij 100 procent van haar inkopen duurzaamheid mee te nemen zo goed als gehaald: 99,8 procent van de aanbestedingen in euro's in 2010 (Ministerie van I&M 2010). Ook provincies en waterschappen, en gemeenten zaten in 2010 al ruim boven hun doelen.

De criteria worden regelmatig geactualiseerd en gelden voor een grote groep aan producten. Aan de basis hiervan ligt een discussie over wat de overheid accepteert als duurzaam. Er wordt gezocht naar een balans tussen ambitieuze criteria, haalbaarheid voor producenten en het aanbod.

Overheden kunnen de vraag naar duurzame producten aanzienlijk beïnvloeden, omdat ze een relatief grote marktmacht hebben. Schattingen van het totaal aan overheidsinkopen in de EU liggen tussen 16 en 17 procent van het EU bruto binnenlands product, oftewel 1.500 tot 2.000 miljard euro per jaar (EC 2008; EU 2012). Met deze marktmacht kan de overheid schaalvergroting in duurzame producten genereren en nieuwe duurzame technologieën een eerste markt bieden.

netwerken en het toepassen van indirecte regulering belangrijke elementen zijn.

### De kennis over en monitoring van de effecten van ketenbeleid zijn beperkt

Er is beperkt informatie beschikbaar over de *additionele* effecten (of meerwaarde) van ketenverduurzaming op effectindicatoren als biodiversiteit, broeikasgasuitstoot, waterkwaliteit of arbeidsomstandigheden. Dit geldt zowel voor de effecten van certificeringsinitiatieven als voor de effecten van overheidsbeleid (Vermeulen et al. 2010; Kessler et al. 2012).

Bij de certificering is weinig bekend over de effecten omdat deze vrijwillige initiatiefnemers monitoring en *impact assessment* veelal niet als prioriteit zien. Daarbij kan

het doen van een gedegen studie aanzienlijke kosten met zich meebrengen voor de individuele bedrijven in een keten. Het doen van meta-analyses over meerdere initiatieven is door de verscheidenheid aan ketens en systemen ook geen eenvoudige opgave (Kessler et al. 2012).

Voor de overheid geldt over het algemeen dat de ingezette instrumenten voor ketenverduurzaming vaak indirect zijn, zoals facilitering en netwerksturing. Dat maakt het toekennen van effect aan overheidsinstrumenten lastig, laat staan de effecten op de uiteindelijke relevante indicator. Bij een gebrek aan kennis over de effectiviteit van instrumenten als certificering is er een risico op verminderd draagvlak op termijn.

# Literatuur

- Alkemade, R., van Oorschot, M., Miles, L., Nellemann, C., Bakkenes, M. & Ten Brink, B. (2009) GLOBIO3: A Framework to Investigate Options for Reducing Global Terrestrial Biodiversity Loss. *Ecosystems* 12, 374-390.
- Ayres, R.U. (2000) Commentary on the utility of the ecological footprint concept. *Ecological Economics* 32, 347-349.
- Bade, T., Hoogendoorn, J., Nijhuis, L. & Van der Vlies, J. (2001) Normverva(n)ging in het milieubeleid; van afwenteling naar optimalisatie, KPMG en TNO-STB, Delft.
- Blonk, H., Kool, A. & Luske, B. (2008) Milieueffecten van Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten. Gevolgen van vervanging van dierlijke eiwitten anno 2008, pp. 153. Blonk Milieu Advies, Gouda.
- Bruinsma, J. (2003) World Agriculture: Towards 2015/2030. An FAO perspective., FAO, Rome, Italy.
- CBS (2008) Statline Bodemstatistieken, CBS, Voorburg/Heerlen.
- CBS (2011) Hernieuwbare energie in Nederland 2010, Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen.
- CBS (2012) Statline, Statistiek van de internationale handel. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen.
- CBS, CPB, PBL & SCP (2011) Monitor Duurzaam Nederland 2011. PBL Rapportnr. 500147004 Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.
- Costanza, R. (2000) The dynamics of the ecological footprint concept. *Ecological Economics* 32, 341-345.
- CPB (2001) Neveneffecten van het verlenen van subsidies voor energiebesparing. CPB Notitie, Centraal Planbureau.
- Dornburg, V., et al. (2008) Biomass Assessment. Assessment of global biomass potentials and their links to food, water, biodiversity, energy demand and economy: Inventory and analysis of existing studies. Supporting document WAB 500102 014, Climate Change Scientific Assessment and Policy Analysis, Bilthoven, the Netherlands.
- EC (2008) Public Procurement for a Better Environment, European Commission.
- EU (2011) A resource-efficient Europe – Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy, pp 16. European Commission, Brussels.
- EU (2012) The Uptake of Green Public Procurement in the EU27, prepared by Center for European Policy Studies (CEPS) and College of Europe, Brussels.
- European Commission (2004) New EU action plan on agricultural commodities. Dependence and Poverty and a specific action for cotton, pp. 17. European Commission - DG Development, Brussel.
- FAO (2001) Global forest resources assessment 2000. Main report. FAO Forestry Paper 140, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- FAO (2010) Global forest resources assessment 2010. Main report. FAO Forestry Paper FAO Forestry paper nr 163, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- FAO (2012) FAOSTAT, online databases food & agriculture, yearly.
- Galli, A., Wiedmann, T., Ercin, E., Knoblauch, D., Ewing, B. & Giljum, S. (2011) Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a “Footprint Family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. *Ecological Indicators* 16, 100-112
- Greening, L.A., Greene, D.L. & Difiglio, C. (2000) Energy efficiency and consumption - the rebound effect - a survey. *Energy Policy*, 28: 389-401.
- Hajer, M. (2011) De energieke samenleving. Op zoek naar een sturingsfilosofie voor een schone economie, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Den Haag.
- Hartogh, H., Parr, M. & Simons, H. (2008) Impact Nederlandse visserijsector buiten de EU, IUCN Nederlands Comité, Amsterdam.
- Hoekstra, A.Y. & Mekonnen, M.M. (2012) The water footprint of humanity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, 3232-3237.
- IAASTD (2009) Agriculture at a crossroads - the global report, International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development, Washington DC.
- ICCO (2010) The world cocoa economy: past and present. Executive Committee, 14-17 September 2010.
- ICCO (2011) Annual Report 2009/2010, ICCO - International Cocoa Organization.
- Kabinet (2011) Agenda Duurzaamheid; een groene groei-strategie voor Nederland (eds Staatssecretaris I&M, Staatssecretaris Buitenlandse Zaken & Minister EL&I), pp. p22.
- Kamphorst, D. (2009) Keuzes in het internationale biodiversiteitsbeleid. Verkenning van de beleidstheorie achter de internationale aspecten van het Beleidsprogramma Biodiversiteit (2008-2011). WOT werkdocumenten 126, Alterra - Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.

- Kamphuis, B.M., Arets, E., Verwer, C.C., van den Berg, J., Van Berkum, S. & Harms, B. (2011) Dutch trade and biodiversity. Biodiversity and socio-economic impacts of Dutch trade in soya, palm oil and timber. 2011-013, LEI - Wageningen UR, Den Haag.
- Kessler, J.J., Brons, J., Braam, L., Van Kuijk, M.A. & Pelders, P. (2012) Social and economic effects of value chains of tropical agrocommodities and sustainability initiatives, Aidenvironment, Amsterdam.
- Kumar, P. (2010) *The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations*. Earthscan, London.
- Laurance, W.F. (2008) Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory. *Biological Conservation* 141, 1731-1744.
- LEI & CBS (2011) Online Land en tuinbouwcijfers. <http://www.lei.wur.nl/NL/statistieken/Land-en-tuinbouwcijfers/>
- LNV, OS & VROM (2008) Biodiversiteit werkt, voor natuur voor mensen voor altijd. Beleidsprogramma Biodiversiteit 2008-2011, Tweede Kamer, nr. DN.2008/881 pp.67., pp. 67. Ministeries van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ontwikkelingssamenwerking en Ruimtelijke Ordening en Milieu, Den Haag.
- Loh, J. et al. (2000) The Living Planet Report. World Wide Fund for Nature, Gland, Switzerland.
- Ministerie EL&I (2007) De economische kracht van agrofood in Nederland, Rapport van de Rijksuniversiteit Groningen.
- Ministerie van Buitenlandse Zaken (2011a) Focusbrief Ontwikkelingssamenwerking, p.23, Den Haag.
- Ministerie van Buitenlandse Zaken (2011b) Grondstoffennotitie (eds mede namens Ministerie van EL&I & Ministerie van I&M), p18.
- Ministerie van I&M (2010) Monitor Duurzaam Inkopen 2010.
- MNP (2007) Nederland en een duurzame wereld: armoede, klimaat en biodiversiteit. Tweede Duurzaamheidsverkenning (in Dutch) 500084001, the Netherlands Environmental Assessment Agency (MNP), Bilthoven, the Netherlands.
- MVO-Nederland (2012a) Palmolie informatie website. <http://www.mvonderland.nl/product-dienst/palmolie>
- MVO-Nederland (2012b) Soja informatie website. <http://www.mvonderland.nl/product-dienst/soja>
- Nederlands Visbureau (2011) Consumptiecijfers 2010. [http://www.visbureau.nl/cijfers/consumptiecijfers/consumptiecijfers\\_2010/](http://www.visbureau.nl/cijfers/consumptiecijfers/consumptiecijfers_2010/)
- Nijdam, D.S. & Wilting, H. (2003) Milieudruk consumptie in beeld. RIVM report 771404004, RIVM - the Netherlands Environmental Assessment Agency, Bilthoven, the Netherlands.
- Oil-World (2012) Oil World Annual, jaargangen 1990 - 2011.
- PBL (2008) Natuurbalans 2008. 500402008, Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven.
- PBL (2009) Natuurbalans 2009. 500402017, Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven/Den Haag.
- PBL, ODI, IVM/VU & LEI (2012) Roads from Rio+20. Pathways to achieve global sustainability goals by 2050. Summary and Main Findings to the full report PBL, PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- Probos (2010) Kernegevens Bos en Hout in Nederland. december 2010, Stichting Probos, Wageningen.
- Probos (2011) Kernegevens Bos en Hout in Nederland. november 2011, Stichting Probos, Wageningen.
- Rockstrom, J. et al. (2009) A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472-475.
- Rood, G.A., Wilting, H.C., Nagelhout, D., ten Brink, B.J.E., Leewis, R.J. & Nijdam, D.S. (2004) Spoorzoeken naar de invloed van Nederlanders op de mondiale biodiversiteit. RIVM rapporten 500013005, RIVM, Bilthoven, the Netherlands.
- Rood, T. en Alkemade, R. (2005) Averechtse effecten van schijnbaar duurzame oplossingen. *ARENA* 5, 76-80.
- Ros, J.P.M., Overmars, K.P., Stehfest, E., Prins, A.G., Notenboom, J. & Oorschot, M.V. (2010) Identifying the indirect effects of bio-energy production PBL report 500143003, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, Bilthoven, the Netherlands.
- Sala, O.E., et al. (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287, 1770-1774.
- sCBD (2010) *Global Biodiversity Outlook 3*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada.
- Scheffer, M., Bascompte, J., Brock, W.A., Brovkin, V., Carpenter, S.R., Dakos, V., Held, H., Van Nes, E.H., Rietkerk, M. & Sugihara, G. (2009) Early-warning signals for critical transitions. *Nature* 461, 53-59.
- Seufert, V., Ramankutty, N. & Foley, J.A. (2012) Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature* advance online publication.
- Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen (2011) Groene Groei. Investeren in biodiversiteit een natuurlijke hulpbronnen (ed H. Alders), p.94.
- TEEB (2010) The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Local and Regional Policymakers.
- Ten Brink, B. (2000) Biodiversity indicators for the OECD Environmental Outlook and Strategy. A feasibility study. RIVM rapport 402001014, RIVM, Bilthoven, Nederland.
- Ten Brink, B. et al. (2010) Rethinking Global Biodiversity Strategies: Exploring structural changes in production and consumption to reduce biodiversity loss. 500197001 PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, Bilthoven/the Hague, the Netherlands.
- Topsector Agro&Food (2011) Agro&Food: De Nederlandse groeidiamant (eds C.t. Hart, H. Hoogeveen, N. Janssen, M. Kropff & J.v. Rijsing), p. 126, Den Haag.

- UN (2012) UNCOMTRADE - Online database, United Nations Commodity Trade Statistics Database.
- UNEP (2002) GEO-3. Pasty, present and future perspectives., Earthscan, London.
- Van Berkum, S., Roza, P. & Pronk, B. (2006) Sojahandelen ketenrelaties - Sojaketens in Brazilië, Argentinië en Nederland LEI-report 5.06.08 LEI, Den Haag.
- Van den Bergh, J. en Grazi, F. (2010) On the Policy Relevance of Ecological Footprints. *Environmental Science & Technology* 44, 4843-4844.
- Van Oel, P.R., Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A.Y. (2008) The external water footprint of the Netherlands: quantification and impact assessment. Value of water research report series no. 33, Enschede.
- Van Oel, P.R., Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A.Y. (2009) The external water footprint of the Netherlands: Geographically-explicit quantification and impact assessment *Ecological Economics* 69, 82-92.
- Van Oorschot, M., Ros, J. & Notenboom, J. (2010) Evaluation of the indirect effects of biofuels on biodiversity: assessing across spatial and temporal scales. 500143007, Netherlands Environmental Assessment Agency, Bilthoven, the Netherlands.
- Van Vuuren, D.P. & Smeets, E.M.W. (2000) Ecological footprints of Benin, Bhutan, Costa Rica and the Netherlands. *Ecological Economics* 34, 115-130.
- Vermeulen, W.J.V. & Kok, M.T.J. (2012) Government interventions in sustainable supply chain governance: Experience in Dutch front-running cases. *Ecological Economics* in press.
- Vermeulen, W.J.V., Kok, M.T.J. & Van Oorschot, M. (2011) Reflectie op rol overheid bij ketenverduurzaming. *Milieu*, 17-21.
- Vermeulen, W.J.V., Uitenboogaart, Y., Pesqueira, L.D.L., Metselaar, J. & Kok, M.T.J. (2010) Roles of Governments in Multi-Actor Sustainable Supply Chain Governance Systems and the effectiveness of their interventions, PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven.
- VROM-raad (1999) Mondiale duurzaamheid en de ecologische voetafdruk. VROM-raad advies 016.
- Wackernagel, M. & Rees, W. (1996) *Our Ecological Footprint, Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publishers, Gabriola Island, Canada.
- Weighell, T. (2011) UK National Ecosystem Assessment: Chapter 21 UK Dependence on non-UK Ecosystem Services. , DEFRA.
- Westhoek, H., Rood, T., Van den Berg, M., Janse, J., Nijdam, D., Reudink, M. & Stehfest, E. (2011) The protein puzzle: The consumption and production of meat, dairy and fish in the European Union, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, Den Haag.
- Wilting, H.C. & Vringer, K. (2007) Environmental accounting from a producer or a consumer principle: an empirical; examination covering the world. In: *16th International Conference on Input-Output Techniques, 2-7 July 2007, Istanbul*.
- WNF (2008) Nederlandse editie Living Planet Report - onze voetafdruk nader bekeken, Wereld Natuur Fonds, Zeist.
- WTO (2011) International Trade Statistics 2011, World Trade Organization, Geneve.
- WWF (2010) Living Planet Report 2010. Biodiversity, biocapacity and development., p.116. World Wide Fund for Nature Gland. Switzerland.
- WWF (2012) Living Planet Report 2010. Biodiversity, biocapacity and development. World Wide Fund for Nature Gland. Switzerland.

## Planbureau voor de Leefomgeving

Postadres  
Postbus 30314  
2500 GH Den Haag

Bezoekadres  
Oranjevuitensingel 6  
2511 VE Den Haag  
T +31 (0)70 3288700

[www.pbl.nl](http://www.pbl.nl)

Augustus 2012