

Monitor materiaalstromen



Verklaring van tekens

| | |
|-----------------------|--|
| . | gegevens ontbreken |
| * | voorlopig cijfer |
| ** | nader voorlopig cijfer |
| x | geheim |
| – | nihil |
| – | (indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met |
| 0 (0,0) | het getal is kleiner dan de helft van de gekozen eenheid |
| niets (blank) | een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen |
| 2012–2013 | 2012 tot en met 2013 |
| 2012/2013 | het gemiddelde over de jaren 2012 tot en met 2013 |
| 2012/'13 | oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2012 en eindigend in 2013 |
| 2010/'11– 2012/'13 | oogstjaar, boekjaar enz., 2010/'11 tot en met 2012/'13 |

In geval van afronding kan het voorkomen dat het weergegeven totaal niet overeenstemt met de som van de getallen.

Colofon

Uitgever

Centraal Bureau voor de Statistiek
Henri Faasdreef 312
2492 JP Den Haag

Prepress

Centraal Bureau voor de Statistiek
Grafimedia

Omslag

Telldesign, Rotterdam

Inlichtingen

Tel. (088) 570 70 70
Fax (070) 337 59 94
Via contactformulier:
www.cbs.nl/infoservice

Bestellingen

E-mail: verkoop@cbs.nl
Fax (045) 570 62 68

Internet

www.cbs.nl

ISSN:

© Centraal Bureau voor de Statistiek,
Den Haag/Heerlen, 2013.
Verveelvoudiging is toegestaan,
mits het CBS als bron wordt vermeld.

Monitor materiaalstromen

Roel Delahaye en Daan Zult

Samenvatting: In dit rapport wordt een monitor voor het meten van fysieke (in kilo's) materiaalstromen in 2008 gepresenteerd. Deze monitor is opgezet volgens het internationaal vastgestelde raamwerk van de milieurekeningen en dient ter ondersteuning van het Nederlandse grondstoffenbeleid. Uit de materiaalmonitor kunnen verschillende relevante indicatoren worden afgeleid. Zo wordt bepaald hoe efficiënt bedrijven met hun grondstoffen omgaan en wat het aandeel in gebruikte secundaire grondstoffen is. Ook is de afhankelijkheid van grondstoffen bepaald door te kijken naar het land van herkomst en het soort materiaal. Naast informatie over materiaalstromen is er ook economische informatie aanwezig over de toegevoegde waarde en de werkzame personen per bedrijf. Pas als er een monitor voor het jaar 2010 beschikbaar is (in 2013-2014) kunnen prestaties van bedrijven gemonitord worden en kan er naar beleidseffecten gekeken worden. Niet voor alle bedrijfsklassen en materiaalgroepen zijn de cijfers uit de monitor op het hoogste detailniveau betrouwbaar. Data uit de monitor kan daarom alleen op geaggregeerd niveau gepubliceerd worden.

Inhoudsopgave

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Inleiding | 4 |
| 1.1 | Aanleiding en doel van het onderzoek | 4 |
| 1.2 | Opzet van het onderzoek | 5 |
| 1.3 | Indeling van het rapport | 6 |
| 2. | Methodebeschrijving | 6 |
| 2.1 | Definities en concepten | 6 |
| 2.2 | Aanbod- en gebruiktabellen | 6 |
| 2.3 | Dimensies van de fysieke aanbod- en gebruiktabellen..... | 8 |
| 2.4 | Onderzoeksmethode | 8 |
| 2.4.1 | Conversie monetaire productstromen naar fysieke stromen..... | 9 |
| 2.4.2 | Wegwerken verschillen in aanbod en gebruik per productgroep | 10 |
| 2.4.3 | Toevoegen niet-monetaire fysieke stromen..... | 10 |
| 2.4.4 | Accumulatie van materialen in de economie..... | 10 |
| 2.4.5 | Wegwerken grote verschillen in aanbod en gebruik per bedrijfstak . | 10 |
| 2.4.6 | Extensies van de aanbod- en gebruiktabellen..... | 11 |
| 2.4.7 | Geheimhouding en kwaliteit van de cijfers | 13 |
| 2.5 | Gebruikte bronnen..... | 13 |
| 3. | Resultaten | 14 |
| 3.1 | Fysieke aanbod- en gebruiktabellen | 14 |
| 3.2 | Indicatoren voor materiaalstromen..... | 15 |
| 3.2.1 | Grondstofefficiëntie..... | 15 |
| 3.2.2 | Grondstofafhankelijkheid | 17 |
| 3.2.3 | Materiaalsubstitutie; de biobased economy..... | 22 |
| 3.2.4 | Hergebruik grondstoffen | 25 |
| 3.2.5 | Milieu-impact | 26 |
| 4. | Conclusies | 27 |
| | Referenties..... | 29 |
| | Annex 1: Goederengroepen..... | 31 |
| | Annex 2: Bedrijfsklassen..... | 34 |
| | Annex 3 Afval en stromen van en naar het milieu | 35 |

| | |
|---|----|
| Annex 4 Extractie..... | 36 |
| Annex 5 Lijst met kritische materialen | 37 |
| Annex 6a Aanbodtabel in mln. kilo, 2008..... | 39 |
| Annex 6b Gebruiktabel in mln. kilo, 2008..... | 40 |

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en doel van het onderzoek

Toenemende bevolkingsgroei en welvaart leiden tot steeds meer vraag naar natuurlijke grondstoffen. Als gevolg hiervan lopen grondstofprijzen op en kan er schaarste aan bepaalde grondstoffen ontstaan. Met schaarste wordt hier niet alleen fysieke schaarste bedoeld maar ook, wanneer er sprake is van een beperking in aanbod op de wereldmarkt (economische schaarste). Meer informatie over deze problematiek is te vinden in een groot aantal onderzoeksrapporten die de laatste jaren verschenen zijn (o.a. Chatham House, 2012; European Commission, 2010; MacKinsey Global Institute, 2011; M2i, 2009; Planbureau voor de leefomgeving 2011; The Hague Centre for Strategic Studies 2009).

Nederland en veel andere westerse landen beschikken, geografisch gezien, over relatief weinig eigen natuurlijke grondstoffen. Daarom ontwikkelen zowel individuele Europese landen (o.a. DEFRA, 2012; Federal Ministry of Economics and Technology, 2010) als de Europese Commissie een strategie om de grondstofvoorziening in de toekomst veilig te stellen. In 2008 heeft de Europese Commissie het “Raw Materials Initiative” gelanceerd, waarin een betrouwbare, vrije toegang tot grondstoffen wordt bepleit (European Commission, 2008). Sindsdien houdt men zich op Europees niveau actief bezig met de grondstoffenproblematiek (o.a. European Commission 2010; 2011a). Belangrijke strategische doelstellingen die hierin een rol spelen zijn de vrije toegang tot grondstoffen op de wereldmarkt, duurzame productie van in Europa gewonnen grondstoffen, efficiënter gebruik van grondstoffen, verbeteren van het recyclingpercentage en het beheersen van het niveau en schommelingen in grondstofprijzen. Verder is in het kader van de Europa-2020 strategie het ‘flagship initiative’ voor een efficiënt gebruik van hulpbronnen in Europa gelanceerd. Volgens dit initiatief is een efficiënter gebruik van grondstoffen de sleutel tot het veiligstellen van economische groei en werkgelegenheid in Europa (European Commission, 2011b).

In aanvulling op de Europese initiatieven heeft Nederland een interdepartementale grondstoffennotitie opgesteld in 2011 om ook de nationale beleidsvorming te stimuleren. In deze notitie is de voorzieningszekerheid van zowel biotische als a-biotische grondstoffen het primaire uitgangspunt met duurzaamheid als lange termijn voorwaarde. De volgende punten zijn hierbij belangrijk: het aanbod van grondstoffen veiligstellen door o.a. het zoeken naar alternatieven en recycling, het beperken van de vraag naar grondstoffen door o.a. een efficiënter gebruik van grondstoffen en een verduurzaming van het aanbod en gebruik van grondstoffen. Belangrijk bij dit alles voor Nederland als doorvoerland is een open en transparant handelssysteem. Ook is de grondstoffen schaarste voor Nederland een economische kans om te profiteren op het gebied van innovatie, hergebruik en substitutie van materialen.

Ter ondersteuning voor het Nederlandse grondstoffenbeleid zijn er verschillende studies verschenen. Zo zijn er studies verricht naar toekomstige schaarste en beleidsmaatregelen (o.a. M2i, 2009; Planbureau voor de Leefomgeving 2011; The Hague Centre for Strategic Studies, 2010, 2011), de impact van materialen gebruik op het milieu (CE, 2010), invloed van schaarse metalen op de Nederlandse economie (CBS, 2010) en de biobased economy (o.a. Sociaal Economische Raad, 2010).

In de huidige studie, uitgevoerd in opdracht van Ministerie van Economische Zaken, wordt onderzocht of op basis van macro gegevens van het Centraal Bureau van de Statistiek (CBS) een materiaalmonitor kan worden opgezet ter ondersteuning van de Nederlandse grondstoffenstrategie. Het doel van deze studie is inzicht te krijgen in de fysieke (in kilo's) materiaalstromen naar, van en binnen de Nederlandse economie en het afleiden van relevante indicatoren. Belangrijke onderwerpen voor indicatoren zijn: efficiënt grondstofgebruik, de economische afhankelijkheid van schaarse (of kritieke) materialen en grondstoffen, de transitie naar een biobased economy en de wereldwijde milieu-impact van het Nederlandse materiaalgebruik.

1.2 Opzet van het onderzoek

Het door het CBS uitgevoerde onderzoek bestaat uit het opzetten van fysieke (in kilo's) aanbod- en gebruikstabellen waarmee op macroniveau materiaalstromen gemonitord kunnen worden: de materiaalmonitor. De fysieke aanbod- en gebruikstabellen worden samengesteld volgens, het internationaal afgesproken, raamwerk van de milieurekeningen (United Nations e.a., 2012). Uit deze aanbod- en gebruikstabellen kunnen macro-indicatoren worden afgeleid met betrekking tot efficiënt grondstofgebruik, materiaalafhankelijkheid en hergebruik van grondstoffen.

De basis van dit onderzoek is het monetaire macro-economische kader van de nationale rekeningen, de overzichtsstatistiek van de Nederlandse economie, aangevuld met niet-monetaire gegevens uit de milieurekeningen (winning grondstoffen, afval en emissies) en andere statistieken waarmee op industriële niveau gedifferentieerde prijsinformatie van productgroepen kan worden achterhaald. Deze opzet heeft de volgende eigenschappen:

1. Het aanbod en gebruik van alle materialen (in de vorm van goederen waaronder grondstoffen maar ook bijvoorbeeld afval en luchtmissies) door alle economische eenheden (zoals bijvoorbeeld bedrijfstakken, overheid, import, export en huishoudens) wordt waargenomen. Deze integrale aanpak maakt het mogelijk om eventuele interacties en wisselwerking tussen materialen en economische eenheden te monitoren. Een nadeel van deze macro-economische aanpak is dat de mate van detail beperkt is.
2. Economische indicatoren (bijvoorbeeld werkgelegenheid of toegevoegde waarde) kunnen gemakkelijk gekoppeld worden aan fysieke cijfers.
3. De berekeningsmethode volgt internationaal vastgelegde concepten, definities en classificaties wat internationale vergelijkbaarheid vergemakkelijkt.
4. De resultaten zijn gebaseerd op een set van bestaande statistieken wat verdere monitoring in de toekomst vergemakkelijkt.

Het hier gepresenteerde onderzoek bouwt voort op onderzoeken naar het aanbod en gebruik van materialen zoals deze in de jaren '90 van de vorige eeuw door het CBS zijn uitgevoerd (o.a. Hoekstra 2003; Konijn e.a., 1995). Ook is er gekeken naar soortgelijke studies die zijn uitgevoerd in Denemarken (Pedersen, 2004) en Finland (Mäenpää, 2005).

1.3 Indeling van het rapport

Na deze inleiding volgt een uitgebreide methodebeschrijving met daarin het theoretisch kader van de aanbod- en gebruiktabellen, de wijze waarop deze met data worden gevuld en hoe ze uitgebreid kunnen worden met extra relevante informatie. Ook is er speciaal aandacht voor geheimhoudingsplicht en de kwaliteit van de cijfers. Vervolgens wordt er kort ingegaan op de gebruikte bronnen. De resultaten sectie begint met de presentatie van de fysieke aanbod- en gebruiktabellen. Vervolgens worden afgeleide indicatoren in vijf onderdelen beschreven: efficiënt grondstofgebruik, afhankelijkheid van grondstoffen, biobased economy, hergebruik van grondstoffen en de milieupact. Ten slotte volgen de conclusies.

2. Methodebeschrijving

2.1 Definities en concepten

In deze studie wordt uitgegaan van de definities en concepten zoals beschreven in het handboek van de milieurekeningen (United Nations e.a., 2012). Het milieurekeningen handboek (SEEA 2012) voorziet in een internationaal overeengekomen conceptueel raamwerk om interacties tussen de economie en het milieu te meten. Voor dit onderzoek is hoofdstuk 3, over de fysieke materiaalstroomrekeningen, uit de SEEA 2012 het meest relevant. Dit hoofdstuk gaat over het meten van fysieke stromen (in kilo's) door gebruik te maken van de principes en classificaties die consistent zijn met de economische structuur zoals die gebruikt wordt bij het samenstellen van het systeem van de nationale rekeningen (United Nations e.a., 2009). Een belangrijke eigenschap van de fysieke rekeningen is de één-op-één relatie van de fysieke cijfers met de monetaire cijfers uit de nationale rekeningen, en dan in het bijzonder de aanbod- en gebruiktabellen.

2.2 Aanbod- en gebruiktabellen

Materiaalstromen kunnen gemonitord worden aan de hand van aanbod- en gebruiktabellen zoals die ook in de nationale rekeningen worden opgesteld. In figuur 2.2a wordt geïllustreerd hoe een aanbod en gebruiktabel in de nationale rekeningen is opgezet. De aanbodtabel beschrijft het aanbod van goederen en diensten, verbijzonderd naar productgroepen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen binnenlandse productie door bedrijven (geclassificeerd naar bedrijfsklassen) en invoer van deze productgroepen. Bij de productgroepen worden nog marges en productgeboden belastingen en subsidies opgeteld. De gebruiktabel beschrijft het gebruik van goederen en diensten verbijzonderd naar productgroepen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen intermediair verbruik door bedrijven en finale bestedingen. Finale bestedingen zijn export, investeringen, voorraadvorming en consumptie door huishoudens en overheid. In de gebruiktabel wordt ook de toegevoegde waarde per bedrijfstak weergegeven. Merk op dat zowel het aanbod en gebruik per bedrijfstak, als het aanbod en gebruik per goederengroep, gelijk moeten zijn.

Figuur 2.2a: Schematische afbeelding met getalenvoorbeeld van *monetaire* aanbod- en gebruiktabellen.

AANBOD

| | | Bedrijfsklassen | | | | Import | Bel.Sub Marges | | Totaal |
|-----------|---------------|-----------------|-------|------|-------|--------|----------------|----|--------|
| | | Ldbw. | Mnbw. | Ind. | Dien. | | | | |
| Producten | Landbouw pr. | 24 | 0 | 0 | 0 | 11 | 8 | 6 | 44 |
| | Mijnbouw pr. | 0 | 20 | 0 | 0 | 32 | 0 | 1 | 53 |
| | Industrie pr. | 1 | 0 | 326 | 15 | 238 | 32 | 80 | 692 |
| | Diensten | 1 | 0 | 35 | 600 | 73 | -101 | 0 | 608 |
| Totaal | | 25 | 20 | 361 | 615 | 354 | 20 | | |

GEBRUIK

| | | Bedrijfsklassen | | | | Finale bestedingen | | | Totaal |
|-----------|---------------|-----------------|-------|------|-------|--------------------|------|------|--------|
| | | Ldbw. | Mnbw. | Ind. | Dien. | Cons. | Exp. | Inv. | |
| Producten | Landbouw pr. | 4 | 0 | 14 | 2 | 6 | 18 | 0 | 44 |
| | Mijnbouw pr. | 0 | 2 | 37 | 0 | 0 | 14 | 0 | 53 |
| | Industrie pr. | 8 | 2 | 152 | 70 | 105 | 280 | 75 | 692 |
| | Diensten | 3 | 1 | 57 | 183 | 266 | 74 | 24 | 608 |
| T. waarde | | 10 | 16 | 101 | 360 | 22 | 0 | 10 | 519 |
| Totaal | | 25 | 20 | 361 | 615 | 399 | 386 | 109 | |

Vanuit de monetaire aanbod- en gebruiktabellen kunnen fysieke tabellen worden gereconstrueerd (figuur 2.2b). Belangrijke verschillen tussen de monetaire (in euro's) en fysieke tabellen (in kilo's) zijn dat in de fysieke tabellen alleen producten worden meegenomen die een massa hebben en dat fysieke stromen die geen monetaire waarde hebben ook worden meegenomen. Zo worden in de aanbodtabel, bijvoorbeeld, ook de vrijgekomen luchtmissies en vast afval meegenomen. Ook worden de grondstoffen die door het milieu worden "aangeboden" meegenomen. In de gebruiktabel wordt de inzet van afvalstoffen en de extractie van grondstoffen (zoals de winning van mineralen en de landbouwogst) ook meegenomen. Ten slotte worden er enkele regels en kolommen toegevoegd om een massabalans tussen het aanbod en gebruik te krijgen. De balanspost in de regel is een optelling van verschillende posten zoals o.a.: de gassen die, naast CO₂, worden uitgewisseld met het milieu bij de fossiele verbranding (denk aan de opname van O₂), het water wat wordt toegevoegd of verdwijnt tijdens productieprocessen (denk aan de drankindustrie) en de fysieke stromen die niet via de monetaire cijfers tot uitdrukking komen (denk aan een restaurant wat wel materialen inkoopt maar enkel diensten produceert). De kolommen milieu en accumulatie zijn ook toegevoegd om de balans op orde te krijgen. In de kolom accumulatie staat de massa die wordt opgeslagen in onze economie (denk aan infrastructuur). De aanbod- en gebruiktabellen die in dit rapport worden bepaald zijn opgesteld volgens de structuur van de tabellen in figuur 2.2b.

Figuur 2.2b: Schematische afbeelding met getalenvoorbeeld van fysieke aanbod- en gebruiktabellen.

AANBOD

| | | Bedrijfsklassen | | | | Import | Cons. | accum | milieu | Totaal |
|--------------|----------------|-----------------|-------|------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|
| | | Ldbw. | Mnbw. | Ind. | Serv. | | | | | |
| Producten | Landbouw pr. | 39 | 0 | 0 | 0 | 24 | | | | 63 |
| | Mijnbouw pr. | 0 | 113 | 4 | 4 | 156 | | | | 277 |
| | Industrie pr. | 0 | 0 | 218 | 6 | 144 | | | | 368 |
| | Diensten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 0 |
| Residuen | Afval | 4 | 0 | 48 | 7 | 1 | 8 | 1 | | 69 |
| | lucht emissies | 10 | 3 | 141 | 57 | 0 | 37 | | | 248 |
| Grondstoffen | | | | | | | | | 148 | 148 |
| Balanspost | | 14 | | 6 | | | 9 | | | 29 |
| Totaal | | 67 | 116 | 417 | 74 | 325 | 54 | 1 | 148 | |

GEBRUIK

| | | Bedrijfsklassen | | | | Finale bestedingen | | | accum | Totaal |
|--------------|---------------|-----------------|-------|------|-------|--------------------|------|------|-------|--------|
| | | Ldbw. | Mnbw. | Ind. | Serv. | Cons. | Exp. | Inv. | | |
| Producten | Landbouw pr. | 2 | 0 | 35 | 1 | 6 | 19 | 0 | | 63 |
| | Mijnbouw pr. | 2 | 8 | 185 | 11 | 1 | 70 | 0 | | 277 |
| | Industrie pr. | 12 | 0 | 117 | 28 | 47 | 160 | 4 | | 368 |
| | Diensten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Residuen | Afval | 1 | 0 | 43 | 12 | 0 | 13 | 0 | | 69 |
| Grondstoffen | | 40 | 108 | 0 | 0 | | | | | 148 |
| Balanspost | | 10 | 0 | 37 | 22 | | | | 208 | 277 |
| Totaal | | 67 | 116 | 417 | 74 | 54 | 262 | 4 | 208 | |

2.3 Dimensies van de fysieke aanbod- en gebruiktabellen

De fysieke aanbod- en gebruiktabellen die voor dit onderzoek zijn opgesteld hebben een veel hoger detailniveau dan de tabel in figuur 2.2b. In de meest gedetailleerde tabellen worden ongeveer 400 goederen (annex 1) en 130 bedrijfstakken (annex 2) onderscheiden. Naast goederen met een monetaire waarde worden 16 soorten afval en stromen van en naar het milieu, zoals CO₂ emissies, onderscheiden¹ (annex 3). Wat betreft grondstoffen worden 10 soorten onderscheiden waaronder de oogst van verschillende soorten biomassa (annex 4). Bulk water vormt geen onderdeel van de aanbod- en gebruiktabellen.

Voor analyse doeleinden worden er cijfers op het meest gedetailleerde niveau bepaald. Vanwege geheimhouding en betrouwbaarheid van deze cijfers kunnen ze niet op dit detailniveau gepubliceerd worden, maar wordt er een geaggregeerde aanbod- en gebruiktabel opgesteld (zie annex 6a en 6b). De uit de meest gedetailleerde tabellen afgeleide indicatoren worden in de resultaten sectie gepresenteerd.

2.4 Onderzoeksmethode

Uitgangspunt is het onderzoek naar materiaalstromen dat halverwege de jaren negentig van de vorige eeuw in opdracht van het ministerie van VROM is gedaan bij de nationale rekeningen (o.a. Konijn

¹ Andere milieubelastende emissies, bijvoorbeeld naar water, zijn hier niet meegenomen omdat de focus van dit onderzoek ligt in het maken van massabalansen. Andere milieubelastende emissies stellen qua massa niet zoveel voor maar kunnen eventueel worden toegevoegd voor het afleiden van milieu-indicatoren.

e.a., 1995). In deze studies worden zowel het aanbod en gebruik per materiaalsoort (product, residu en grondstof) als wel het aanbod en gebruik per industrietak aan elkaar gelijk gesteld.

2.4.1 *Conversie monetaire productstromen naar fysieke stromen*

De monetaire aanbod- en gebruikstabellen samen met prijsinformatie zijn het uitgangspunt voor het opstellen van de fysieke (in kilo's) aanbod- en gebruikstabellen. Echter, de monetaire gebruikstabel is in aankooprijzen en moet eerst worden omgezet in basisprijzen. Voor omzetting van de gebruikstabel in basisprijzen zijn alle tarieven (o.a. invoerrechten, accijnzen, belastingen en marges) van de gebruikstabel in aankooprijzen afgetrokken. Het aanbod uit de monetaire aanbodtabel van de goederen plus de invoer (dus exclusief belastingen, marges etc.) is nu gelijk aan het totale gebruik per goederengroep uit de gebruikstabel.

Voor een eerste schatting van fysieke aanbod- en gebruikstabellen worden de monetaire aanbod- en gebruikstabellen met behulp van prijsinformatie uit de internationale handelstatistiek (IH) omgezet. Uit de IH kan een invoer- en een uitvoerprijs worden afgeleid. In navolging van de studie van Konijn e.a. (1995) wordt het fysieke *verbruik* bepaald op basis van de *invoerprijs* en wordt de fysieke *productie* met behulp van de *uitvoerprijs* bepaald. De redenering achter deze keuze is dat een groot deel van onze productie wordt uitgevoerd en een groot deel van het verbruik uit de import komt.

Voor een aantal goederengroepen is er extra prijsinformatie beschikbaar die ingezet kan worden. Uit de productiestatistiek (Prodcom) kan voor de industrie op bedrijfstakniveau de aanbodprijzen worden afgeleid. Dit is belangrijk omdat de prijs van een productgroep per bedrijfstak kan verschillen doordat goederengroepen niet homogeen zijn. De kwaliteit tussen vergelijkbare goederen kan verschillend zijn. Neem bijvoorbeeld vlees, dit wordt geproduceerd door zowel de slachterijen als de vleesverwerkende industrie. Het is waarschijnlijk dat er een kwalitatief verschil (en dus een prijsverschil) bestaat tussen het aangeboden vlees in beide sectoren. Dit is niet terug te zien in de IH prijzen, maar wel in de Prodcom-prijzen. In de productie statistiek wordt voor sommige bedrijfstakken ook data (monetaire en fysieke) verzameld over inkoop van grond- en hulpstoffen. Met deze data kan voor sommige goederengroepen de inkooprijzen van grondstoffen worden bepaald. Voor de aankoop van goederen door huishoudens is gebruik gemaakt van scannerdata van supermarkten. Uit deze data kunnen voor een aantal levensmiddelen de prijs worden bepaald. Naast prijsinformatie uit CBS statistieken is er ook gebruik gemaakt van informatie van derden, bijvoorbeeld prijzen van landbouwproducten die vastgesteld worden door het LEI (landbouw Economisch Instituut) en de productschappen.

Naast prijsinformatie wordt er soms ook direct fysieke informatie ingezet in de materiaalmonitor. Het fysieke aanbod en gebruik van energiedragers wordt direct uit de energierekeningen gehaald.

Het resultaat van bovenstaande aanpak zijn fysieke aanbod- en gebruikstabellen van alle producten. Echter, in deze eerste schatting is het aanbod en gebruik per productgroep niet aan elkaar gelijk. De volgende stap is dan ook het wegwerken van de grote verschillen in het aanbod en gebruik per productgroep.

2.4.2 Wegwerken verschillen in aanbod en gebruik per productgroep

Er zijn verschillende redenen waarom het aanbod en gebruik, na de omzetting van monetaire in fysieke cijfers, per productgroep niet gelijk is. De eerste reden is dat goederengroepen niet homogeen zijn en daarom productprijzen niet voor alle bedrijfstakken gelijk zijn. In bovenstaande berekeningsmethode wordt, voor een aantal goederen, verondersteld dat de prijs per bedrijfstak overal gelijk is. Maar aangezien de goederengroepen niet homogeen zijn, klopt dit niet altijd. Verder is bij het bepalen van het verbruik van de invoerprijs uitgegaan. Echter aan het binnenlands geproduceerde aanbod, en het verbruik daarvan, kan een andere prijs ten grondslag liggen. Een tweede reden is dat er onnauwkeurigheden in de brondata zitten. Grote verschillen worden weggewerkt door, bijvoorbeeld, te kijken of verbanden tussen goederengroepen logisch zijn (bijvoorbeeld tussen de hoeveelheid runderen die een slachterij ingaan en de hoeveelheid rundvlees dat wordt geproduceerd), en door CBS specialisten in te schakelen. Kleine verschillen worden in eerste instantie niet weggewerkt maar worden later met behulp van inpasprogrammatuur gelijk getrokken.

2.4.3 Toevoegen niet-monetaire fysieke stromen

Na het bepalen van de fysieke cijfers voor het aanbod en gebruik van producten moeten ook de fysieke stromen worden meegenomen van materialen die geen monetaire waarde hebben. Dit zijn voornamelijk stromen tussen de economie en het milieu zoals luchtmissies, natuurlijke grondstoffen (waaronder de oogst uit de landbouw) en de input van zuurstof voor verbrandingsprocessen. Maar ook binnen de economie zijn er stromen die geen monetaire waarde hebben zoals die van vast afval.

Met het toevoegen van bovenstaande fysieke stromen kan, na het bepalen van het aanbod en gebruik per productgroep, nu ook het aanbod en gebruik per bedrijfstak bepaald worden. Het gewicht aan stromen dat een bedrijf in gaat, moet gelijk zijn aan het gewicht aan stromen dat een bedrijf uitgaat.

2.4.4 Accumulatie van materialen in de economie

Aan de aanbodkant worden materiaalstromen meegenomen die ontstaan uit de afname van fysieke voorraden van producten. Dit kan bijvoorbeeld afval zijn dat vrijkomt bij de afbraak van een gebouw maar ook luchtmissies die vrijkomen van een afvalstortplaats. Op basis van de soort afval dat vrijkomt wordt er onderscheid gemaakt tussen afval dat vrijkomt tijdens het productieproces en afval dat vrijkomt als gevolg van het wegdoen van een investeringsproduct zoals een machine. Aan de gebruikskant worden toevoegingen aan de voorraden van producten en het storten van afval op stortplaatsen meegenomen. De toevoegingen aan de voorraden is lastig te bepalen, zeker omdat het totale gewicht aan gebouwen en infrastructuur dat er jaarlijks bijkomt een onderdeel vormt van de balanspost bij de bouwsector.

2.4.5 Wegwerken grote verschillen in aanbod en gebruik per bedrijfstak

Om het aanbod en gebruik per bedrijfstak gelijk te krijgen, worden de materiaalstromen van en naar het milieu meegenomen. In de aanbodtabel worden de CO₂ en H₂O emissies die vrijkomen bij verbrandingsprocessen meegenomen. In de gebruiktabel wordt de O₂ die nodig is voor verbrandingsprocessen bepaald. Daarnaast is ook een schatting gemaakt van de N₂ die uit de lucht wordt gehaald bij de productie van ammoniak. Er wordt geen schatting gemaakt van andere emissies naar lucht of water omdat deze relatief klein zijn ten opzichte van de CO₂ emissies. Bovengenoemde

posten (behalve de CO₂ emissies uit verbrandingsprocessen) worden in de geaggregeerde aanbod- en gebruikstabellen onder de balanspost geschaard.

Naast bovengenoemde posten zijn er nog andere balansposten. Een belangrijke daarvan is de waterinhoud van producten. Zo heeft de drankenindustrie een relatief laag gebruik van grondstoffen ten opzichte van het aanbod. Dit komt omdat water wordt gebruikt voor het maken van dranken. Aan de andere kant kan de waterinhoud van een product ook verminderen gedurende het productieproces. In de huidige materiaalmonitor wordt er een aparte schatting gemaakt van de waterinhoud van producten. Op deze manier kan worden bepaald of er per bedrijfstak water verdwijnt of bijkomt gedurende het productieproces. Deze uitkomsten zijn gebruikt om de plausibiliteit van de balansposten te testen. Alle verschillen komen in de balanspost terecht.

Een veel voorkomend geval waar vaak een balanspost voor nodig is, is als een bedrijfstak vooral diensten produceert in plaats van goederen. De horeca bijvoorbeeld, koopt relatief veel producten in maar biedt vooral diensten aan. Al het eten dat een restaurant inkoopt zie je in de aanbodtabel dus niet terugkomen. Ook de bouwsector heeft een relatief laag fysiek aanbod met een grote balanspost tot gevolg. Dit komt omdat er in de materiaalmonitor geen directe schatting is gemaakt van het gewicht aan huizen of wegen die gebouwd zijn. Dit komt omdat er geen prijs (euro per kilo) is van een huis of een weg.

Uit bovenstaande blijkt dat er een heel aantal verschillende balansposten zijn die per bedrijfstak kunnen verschillen. Vanwege tijd en datagebrek is in dit onderzoek geen poging gedaan om alle posten autonoom te ramen of weer te geven. De balansposten zijn per bedrijfsklasse wel gecontroleerd op plausibiliteit. Omdat bij het opstellen van de indicatoren, de balanspost buiten beschouwing wordt gelaten is alleen het totaal van de balansposten gepresenteerd.

Correcties die moeten plaatsvinden om de bedrijfstak-balans kloppend te maken hebben weer tot gevolg dat de producten-balans ook weer aangepast dient te worden. Met behulp van de inpasprogrammatuur kunnen uiteindelijk gebalanceerde aanbod- en gebruikstabellen gemaakt worden, voor zowel de producten als de industrieën.

2.4.6 Extensies van de aanbod- en gebruikstabellen

Met behulp van de MFA (Material Flow Accounts) module van de milieurekeningen is de materiaalmonitor aangevuld met variabelen die relevant zijn in het kader van de grondstoffenproblematiek.

2.4.6.1 Uitsplitsing handelsstromen naar land

In de MFA-module wordt er een onderscheid gemaakt naar internationale handel binnen en buiten de Europese Unie (intra en extra EU) handel. Deze informatie is ook gebruikt in de materiaalmonitor om de in- en uitvoer per product uit te splitsen naar respectievelijk land van herkomst en land van bestemming. Land van herkomst is het land vanwaar de goederen met bestemming Nederland zijn verzonden. Dit is dus niet altijd gelijk met aan land van oorsprong: het land waar de goederen zijn voortgebracht of vervaardigd of waar de goederen ingrijpend zijn be- of verwerkt. Voor de materiaalmonitor is, vooral voor de import van grondstoffen, het land van oorsprong van belang. Het land van oorsprong wordt in de materiaalmonitor benaderd door een correctie te maken voor sommige

goederen, bijvoorbeeld de import van metaalertsen uit België wordt toegewezen aan het land vanuit waar België importeert.

2.4.6.2 Uitsplitsing naar productieniveau

In de MFA-module worden de in- en uitvoer onderverdeeld in ruwe grondstoffen, halffabricaten en eindproducten. Deze uitsplitsing gebeurt op basis van een door Eurostat opgestelde lijst waarin de goederengroepen uit de internationale handel zijn toegewezen aan een van de drie productieniveaus. Deze lijst is ook gebruikt om de goederengroepen uit de materiaalmonitor op te splitsen. Per soort materiaal, bijvoorbeeld metaal, is dus af te leiden in hoeverre in Nederland daadwerkelijk metaalertsen worden ingevoerd.

2.4.6.3 Invoer en uitvoer uitgedrukt in “raw material equivalents”

Invoer uitgedrukt in “raw material equivalents” (RME) betekent dat de invoer van een product is uitgedrukt in de grondstoffen die gedurende de productieketen nodig zijn geweest om dat product te maken. Bijvoorbeeld, de invoer van staal is getransformeerd in het equivalent aan ijzererts, energiedragers en andere grondstoffen die nodig zijn geweest om het staal te maken.

De transformatie van geïmporteerde producten naar RME gebeurt aan de hand van coëfficiënten die in opdracht van Eurostat zijn bepaald (IFEU, 2012, Delahaye, 2012). De RME coëfficiënten zijn berekend doormiddel van een Leontief analyse van hybride input-output tabellen aangevuld met LCA (Life Cycle Assessment) data (IFEU, 2012). De RME coëfficiënten zijn voor 166 producten bepaald en onderscheiden 52 soorten ruwe grondstoffen. De producten zijn gekoppeld aan de goederengroep classificatie zoals die in de nationale rekeningen wordt gebruikt. Van de grondstoffen die onderscheiden worden, valt een aantal onder de categorie schaarse metalen.

2.4.6.4 Gebruik van schaarse materialen

Het gebruik van schaarse materialen² kan bepaald worden aan de hand van het gebruik van goederengroepen waarin deze materialen verwerkt zijn. De hier gebruikte methode is vergelijkbaar als die in de CBS studie uit 2010 (CBS, 2010) waarin de economische afhankelijkheid van 44 schaarse (oftewel kritische) materialen werd onderzocht. Het enige verschil is dat toen uit werd gegaan van de monetaire cijfers uit de nationale rekeningen terwijl nu van de fysieke cijfers kan worden uitgegaan. Om het aandeel van de schaarse materialen in de goederengroepen te bepalen is een door TNO en CML opgestelde tabel gebruikt waarin per goederengroep is aangegeven wat het aandeel aan schaars materiaal is. Hier wordt een onderscheid gemaakt in 3 categorieën: <15%, tussen de 15% en 50% en >50%. Uit deze tabel blijkt dat schaarse materialen vooral voorkomen in goederen zoals elektronica, machines en vervoersmiddelen.

² Met schaarse materialen worden hier materialen bedoeld die essentieel zijn voor bepaalde industrietakken en waarvan de leveringszekerheid laag is. Deze materialen worden ook wel aangeduid als kritische materialen.

2.4.7 Geheimhouding en kwaliteit van de cijfers

Er zijn twee redenen waarom de cijfers uit de materiaalmonitor niet op het meest gedetailleerde niveau kunnen worden gepubliceerd. Ten eerste omdat voor sommige cijfers een geheimhoudingsplicht geldt en ten tweede omdat de kwaliteit van de cijfers op dit detailniveau niet altijd toereikend is.

De materiaalmonitor mag vanwege geheimhouding niet op het meest gedetailleerde niveau, zoals besproken in de introductie, gepubliceerd worden. Voor welke cijfers precies een geheimhoudingsplicht geldt, is niet zo eenvoudig na te gaan. Dit is afhankelijk van de combinatie tussen bedrijfstak en goederengroep of eventuele andere variabele zoals het aantal werkzame personen.

De materiaalmonitor is in de eerste plaats bedoeld voor het samenstellen van indicatoren op macro- en mesoniveau. Desondanks wordt de materiaalmonitor op een zo hoog mogelijk detailniveau opgesteld om de kwaliteit van de gegevens op meso- en macroniveau zo goed mogelijk te krijgen. De kwaliteit van cijfers op het meest gedetailleerde niveau is echter niet altijd toereikend voor publicatie. De grens waarop de kwaliteit van de cijfers niet meer toereikend is voor publicatie is lastig vast te stellen omdat de cijfers worden samengesteld op basis van verschillende bronnen waarvan de onzekerheidsmarges niet bekend zijn. Daarbij zijn de uitkomsten vaak moeilijk verifieerbaar omdat er geen vergelijkbare, onafhankelijke informatie beschikbaar is. In 2014 is gepland om de materiaalmonitor voor het jaar 2010 te maken. De ontwikkelingen in de tijd die dan zichtbaar worden, kunnen ook nieuwe inzichten geven in de kwaliteit van de data. Daarom hebben de afgeleide indicatoren in dit rapport een “voorlopig” karakter.

Het aggregatieniveau van de in dit rapport gepresenteerde indicatoren is soms wat aan de hoge kant zodat de geheimhouding niet in gevaar komt en om de betrouwbaarheid van de cijfers te vergroten. Dit betekent echter niet dat er geen analyses gedaan kunnen worden op het hoogste detailniveau. De resultaten van deze analyses kunnen dan na aggregatie worden gepubliceerd.

2.5 Gebruikte bronnen

De materiaalmonitor gaat uit van de monetaire aanbod- en gebruikstabellen van de nationale rekeningen. De monetaire (in euro's) stromen van goederen van en naar de bedrijfstakken is gebruikt om fysieke (in kilo's) stromen te bepalen. Dit laatste is gedaan aan de hand van prijsinformatie uit verschillende CBS statistieken (zie sectie 2.4). Als basis is prijsinformatie per goederengroep uit de internationale handelsstatistieken gebruikt. Deze prijsinformatie is overschreven wanneer er voor goederen bedrijfstak specifieke prijsinformatie beschikbaar was. Een aantal CBS-statistieken is hiervoor gebruikt, waaronder de productiestatistieken en het budgetonderzoek (consumptie huishoudens). Uit de productie statistieken is zowel een prijs per kilo van het goederenaanbod als het grondstoffengebruik te bepalen. Voor landbouwgoederen is er prijsinformatie van het landbouw Economisch Instituut (LEI) en de productschappen ingezet.

Naast het afleiden van de fysieke stromen door middel van een prijs en een monetaire waarde zijn er ook directe fysieke stroom gegevens ingezet. Voor de energiedragers is geput uit de energierekeningen en voor landbouwproducten is gebruik gemaakt van de oogstraming. Secundaire grondstoffen uit de “Voorbereiding tot recycling” industrie zijn verkregen uit de afvalstatistieken.

Fysieke stromen die geen monetaire waarde hebben, zoals bepaalde afvalstromen en CO₂ emissies, vallen buiten de nationale rekeningen. Deze stromen moeten derhalve apart aan de materiaalmonitor worden toegevoegd. Afvalstromen zijn uit de afvalrekeningen gehaald en CO₂ emissies uit de luchtemissierekeningen. Uit de materiaalstroomrekening (MFA) is de winning van grondstoffen toegevoegd.

Ten slotte zijn er nog enkele andere posten meegenomen, zoals de opname van O₂ voor verbrandingsprocessen en de uitstoot van H₂O uit verbrandingsprocessen. Deze zijn met behulp van factoren berekend uit publicaties van Eurostat, (Eurostat, 2009) en een Finse studie naar materiaalstromen (Mäenpää, 2005).

3. Resultaten

De resultatensectie bestaat uit twee delen. In het eerste deel worden de fysieke (in kilo's) aanbod- en gebruiktabellen besproken. Uit de fysieke aanbod- en gebruiktabellen (de materiaalmonitor) kunnen indicatoren met betrekking tot grondstofproblematiek worden afgeleid. Deze indicatoren worden in het tweede deel van de resultatensector volgens vier thema's besproken, 1) grondstofefficiëntie, 2) grondstofafhankelijkheid, 3) grondstofsubstitutie en 4) hergebruik van grondstoffen.

3.1 Fysieke aanbod- en gebruiktabellen

Dit onderzoek levert een materiaalmonitor op die uit fysieke aanbod- en gebruiktabellen bestaat. De tabellen zijn conform internationaal afgestemde definities en classificaties zoals die voor de milieurekening gebruikt worden (UN e.a., 2012).

In de aanbod- en gebruiktabellen worden de volgende variabelen onderscheiden. In de regels van de tabel worden ongeveer 400 goederengroepen onderscheiden (annex 1). Deze goederen kunnen verdeeld worden naar het niveau van productie: 1) ruwe grondstoffen, 2) halffabricaten en 3) eindproducten. Naast fysieke data zijn er per goederengroep ook monetaire data uit de nationale rekeningen beschikbaar. Aan deze goederengroepen zijn 16 verschillende afvalcategorieën (annex 3) en 10 soorten in Nederland gewonnen grondstoffen toegevoegd (annex 4). De laatste regels in de tabel bestaan uit balansposten: dit zijn o.a. de uitstoot van CO₂, opname O₂ voor verbranding, water opname in producten, accumulatie in economie etc.

In de kolommen van de aanbod- en gebruiktabel worden ongeveer 130 bedrijfsklassen onderscheiden (annex 2). Voor deze bedrijfsklassen is ook informatie uit de nationale rekeningen beschikbaar over de toegevoegde waarde en het aantal werknemers. Naast deze bedrijfsklassen worden ook de huishoudens en de in- en uitvoer onderscheiden. Van de in- en uitvoer van producten is het land van herkomst bekend. Ook kan de invoer van producten uitgedrukt worden in "raw material equivalents" (RME). Dit zijn de grondstoffen die nodig zijn geweest om het product te maken. Er kunnen dan ongeveer 52 verschillende grondstoffen worden onderscheiden.

De materiaalmonitor kan op het meest gedetailleerde niveau niet openbaar worden gemaakt vanwege de geheimhouding en betrouwbaarheid van de cijfers. Voor analyse doeleinden kan de meeste gedetailleerde tabel wel gebruikt worden. In annex 6a en 6b bijlage zijn de aanbod- en gebruiktabellen op een geaggregeerd niveau weergegeven.

3.2 Indicatoren voor materiaalstromen

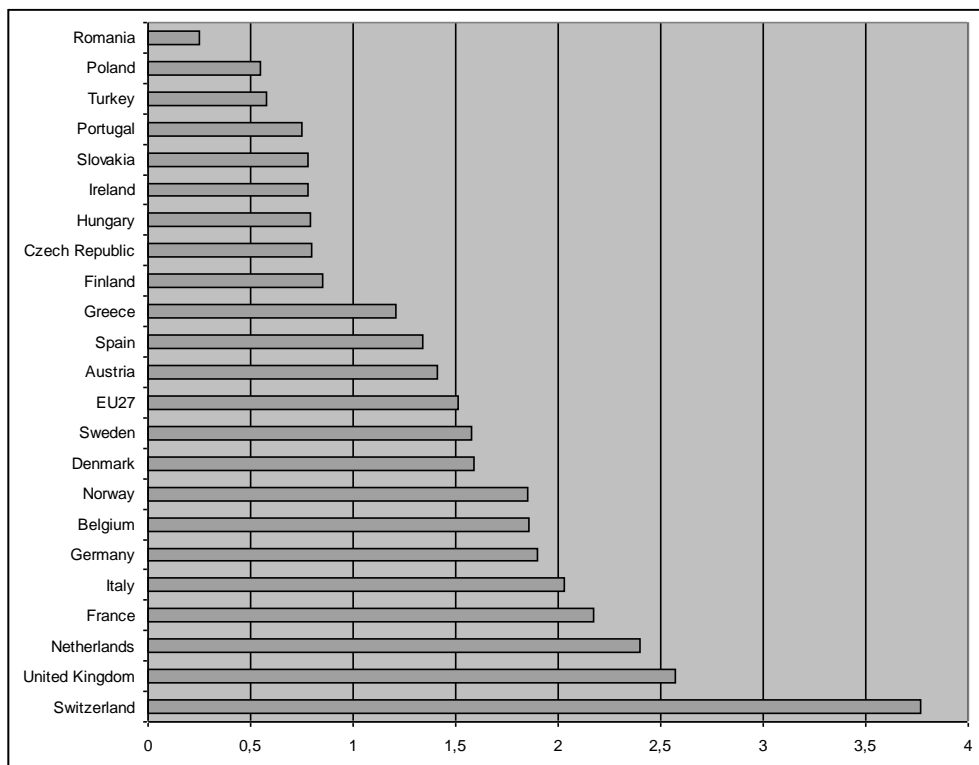
In deze paragraaf wordt een breed overzicht gegeven van indicatoren die direct uit de materiaalmonitor worden afgeleid. Dit overzicht is echter niet uitputtend maar geeft inzicht in de mogelijkheden van de materiaalmonitor om de Nederlandse grondstoffenstrategie te ondersteunen.

3.2.1 Grondstofefficiëntie

Het duurzaam gebruik van grondstoffen is belangrijk omdat grondstoffen niet oneindig zijn en omdat de winning en het gebruik ervan schadelijk kunnen zijn voor mens en milieu. Om grondstoffen zo duurzaam mogelijk te gebruiken is het belangrijk zo efficiënt mogelijk met grondstoffen om te gaan. Een efficiënt grondstofgebruik is voor bedrijven ook gunstig omdat het kosten kan reduceren en een bedrijf minder afhankelijk van grondstoffen maakt.

Een aantal Europese instellingen bepalen de grondstof efficiëntie aan de hand van een indicator van grondstofproductiviteit. Deze wordt berekend door het Bruto Binnenlands Product (BBP) te delen door de “Domestic Material Consumption” (DMC). Het BBP is een veelgebruikte maat voor de omvang van de economie. DMC indicator is een maat voor het materiaalgebruik van een land. De DMC wordt bepaald door: de hoeveelheid gewonnen grondstoffen plus de import minus de export. De DMC kan worden afgeleid uit de materiaalstroomrekeningen. De materiaalstroomrekeningen zijn geïntegreerd in de materiaalmonitor.

Figuur 3.2.1. BBP/DMC voor verschillende EU landen.



Er zitten verschillende nadelen aan het meten van grondstoffefficiëntie aan de hand van de productiviteit (BBP/DMC). Zo wordt de DMC bepaald door de materiaalstroom met de grootse volumes. Dit zijn meestal de bouwstoffen en in Nederland is dit met name ophoogzand. Een verandering in de consumptie van bouwstoffen is daarom vaak bepalend voor een verandering in de productiviteitsindicator. Het BBP wordt bepaald door zowel zware industrie die veel grondstoffen gebruikt als wel bedrijven die diensten verlenen. Een hoog aandeel in BBP door dienstverleners levert zo een hoge grondstoffefficiëntie op. De indicator BBP/DMC zegt dus niet zoveel over de efficiëntie in grondstofgebruik in de productieprocessen van een land.

Het is beter om grondstoffefficiëntie te bekijken per bedrijfstak. Een manier om de grondstoffefficiëntie van een bedrijfstak te benaderen is door het materiaalgebruik in kilo's te delen door de toegevoegde waarde (TW) (zie tabel 3.2.2). Het materiaalgebruik bestaat uit het gebruik van goederen, secundaire grondstoffen en de extractie van grondstoffen. Hoe hoger de materiaalintensiteit van een bedrijfstak, hoe meer kilo's materiaal er nodig zijn om een euro toegevoegde waarde te genereren. De verschillen tussen de industrietakken worden veroorzaakt omdat de verschillende industrieën verschillende materialen gebruiken in hun productieproces. In de overige delfstoffenwinning zijn dit vooral goedkope grondstoffen zoals zand en grind terwijl in apparatenindustrie juist dure materialen worden gebruikt in het productieproces.

De materiaalproductiviteit kan worden bepaald door de geproduceerde goederen te delen door gebruikte materialen. Hoe dichter het cijfers bij de 1 ligt hoe minder van het gebruikte materiaal verloren gaat, bijvoorbeeld in de vorm van afval of luchtmissies, bij het maken van het product.

Informatie over materiaalintensiteit en -productiviteit wordt vooral interessant als er een ontwikkeling in de tijd of tussen landen gemaakt kan worden. Helaas is op dit moment alleen Nederlandse informatie voor een enkel jaar beschikbaar.

Tabel 3.2.2: Indicatoren voor efficiency in de industrie: materiaalproductiviteit en materiaalintensiteit

| | Materiaalintensiteit | Materiaalproductiviteit |
|--------------------------------------|--|---|
| | <i>Kilo gebruikt materiaal per euro TW</i> | <i>Kilo geproduceerde product per kilo gebruikt materiaal</i> |
| Aardolie- en aardgaswinning | 3,2 | 0,99 |
| Overige delfstoffenwinning | 73,6 | 1,00 |
| Voedings- en genotmiddelenind. | 6,2 | 0,75 |
| Textiel- en lederindustrie | 0,6 | 0,74 |
| Houtindustrie | 2,1 | 0,89 |
| Papierindustrie | 4,0 | 0,85 |
| Drukkerijen | 0,9 | 0,86 |
| Aardolie-industrie | 20,9 | 0,93 |
| Chemische industrie | 4,5 | 0,89 |
| Rubber- en kunststofindustrie | 1,6 | 0,92 |
| Bouwmaterialenindustrie | 17,0 | 0,96 |
| Basismetalenindustrie | 8,6 | 0,66 |
| Metaalproductenindustrie | 0,8 | 0,88 |
| Computers, elektronische app. | 0,3 | 0,86 |
| Elektrische apparatuur | 0,9 | 0,90 |
| Overige machines en apparaten | 0,3 | 0,86 |
| Transportmiddelenindustrie | 0,6 | 0,88 |
| Vervaardiging meubels en over. goed. | 0,2 | 0,77 |

3.2.2 Grondstofafhankelijkheid

Nederland is voor een groot deel afhankelijk van materialen uit het buitenland. Dit zijn zowel grondstoffen, halffabricaten als eindproducten. Een deel van de import wordt weer uitgevoerd (de wederuitvoer) terwijl een ander deel in Nederland wordt gebruikt voor de productie van andere goederen en diensten (intermediair verbruik) of als finaal verbruik door huishoudens en de overheid. Een beter inzicht in de Nederlandse afhankelijkheid van grondstoffen is van belang om in de toekomst de voorziening van belangrijke materialen veilig te stellen.

De materiaalmonitor biedt verschillende manieren om meer inzicht te verkrijgen in de grondstof afhankelijkheid van Nederland. Hieronder wordt achtereenvolgens ingegaan op: a) het land van herkomst van de import, b) in welke mate kan Nederland zichzelf voorzien van grondstoffen (voorzieningszekerheid), c) het productiestadium (ruw, halffabricaat en eindproduct) van de import, d) de grondstoffen die nodig zijn geweest om de geïmporteerde producten te maken (grondstof 'footprint') en e) de materiaalafhankelijkheid per bedrijfstak.

Herkomst van geïmporteerde producten

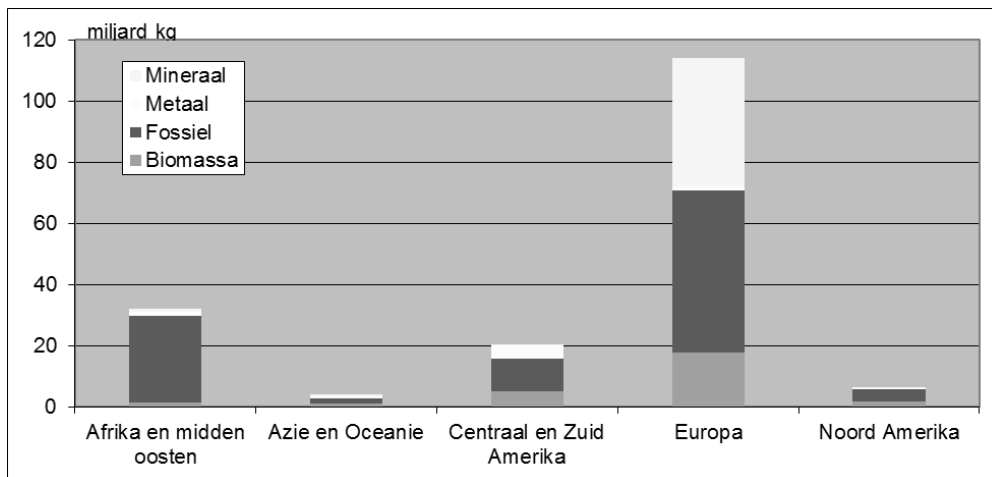
In het kader van de Nederlandse grondstofafhankelijkheid is het belangrijk te weten uit welke landen we onze grondstoffen betrekken. De voorzieningszekerheid van grondstoffen hangt af van zowel de Nederlandse relatie met deze landen als de politieke situatie in de regio. Daarnaast is het belangrijk om te weten voor welke grondstoffen er alternatieve landen zijn en of daar door Nederland ook gebruik van wordt gemaakt. In deze paragraaf wordt in gegaan op de herkomst van de geïmporteerde grondstoffen.

Uit figuur 3.2.4 blijkt dat de meeste grondstoffen geïmporteerd³ worden uit Europa⁴. Wat betreft fossiele energiedragers zijn dit vooral aardolie uit Rusland en Noorwegen. Niet-metaal mineralen komen vooral uit buurland Duitsland. Biomassa bestaat voor een groot deel uit tarwe en maïs uit Frankrijk. De grondstof import van buiten Europa komt vooral uit Afrika, het Midden Oosten en Centraal en Zuid Amerika. De belangrijkste grondstoffen uit Centraal en Zuid Amerika zijn steenkolen en ijzererts. Aardolie wordt geïmporteerd uit het Midden Oosten en Afrika. De import van grondstoffen, zoals aluminiumerts uit Azië, is relatief klein.

³ De invoer is hier inclusief wederuitvoer (maar exclusief doorvoer) omdat per land de wederuitvoer nog niet goed van de invoer afgesplitst kan worden.

⁴ De Europese landen zijn gedefinieerd volgens de lijst van de Verenigde Naties. Rusland behoort volgens deze lijst ook tot Europa.

Figuur 3.2.4: Invoer (inclusief wederuitvoer) verschillende soorten grondstoffen naar landen groep



Zelfvoorziening grondstoffen

Naast het kijken naar geïmporteerde goederen kan de afhankelijkheid van grondstoffen ook bepaald worden aan de hand van de materiaalconsumptie in een land. Zoals eerder besproken kan de materiaalconsumptie van een land worden gedefinieerd als import plus extractie minus export (Domestic Material Consumption - DMC). Het aandeel van de DMC dat wordt gedekt door de binnenlandse extractie geeft dan een indicatie voor de mate waarin een land zelfvoorzienend is. Zo is te zien in tabel 3.2.7 dat de DMC voor biomassa voor 76 procent gedekt kan worden door extractie in Nederland. Voor metalen is dit nul procent omdat er in Nederland geen metalen worden gewonnen. Let wel, de DMC van een materiaalsoort kan bestaan uit materialen die niet in de extractie voorkomen. Zo bestaat de Nederlandse extractie van fossiele energiedragers vooral uit aardgas. Naast aardgas bestaat de DMC van fossiele energiedragers voor een groot deel uit aardolie en aardolieproducten. Aardgas kan deze aardolieproducten niet zomaar vervangen en daarom zijn de grondstoffen uit de binnenlandse extractie niet altijd een alternatief voor de in Nederland geconsumeerde grondstoffen. Hetzelfde geldt voor biomassa: in de DMC zitten bijvoorbeeld ook sojabonen terwijl in de binnenlandse extractie juist weer veel aardappelen zitten.

Tabel 3.2.7: Grondstofconsumptie en percentage waarin kan worden voorzien door binnenlandse extractie

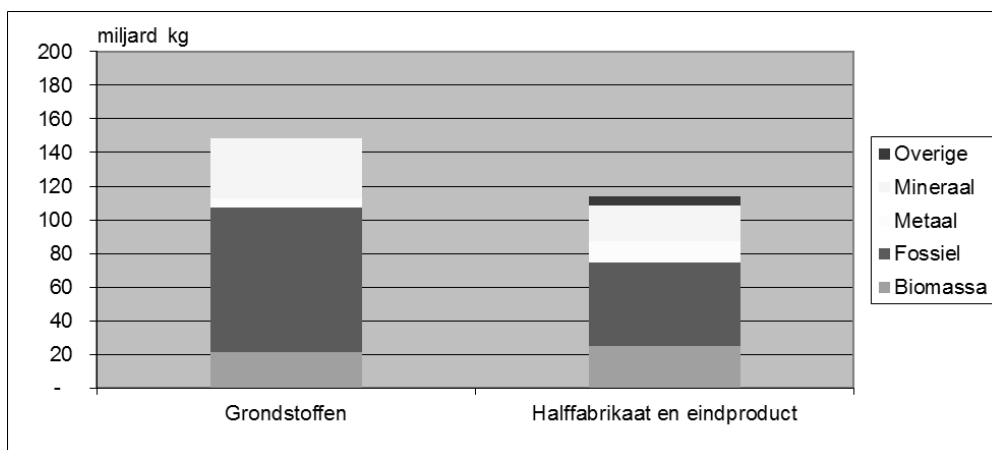
| | Consumptie grondstoffen (mln kilo) | % extractie |
|-------------------------|------------------------------------|-------------|
| Biomassa | 50.428 | 76 |
| Fossiele energiedragers | 111.341 | 60 |
| Metalen | 5.402 | 0 |
| Mineralen | 70.219 | 71 |

Productiestadium van de geïmporteerde materialen

De door Nederland geïmporteerde materialen kunnen onderscheiden worden naar het stadium van productie. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen grondstoffen, halffabricaten en eindproducten. Eindproducten (bijvoorbeeld auto's) kunnen direct gebruikt worden, terwijl halffabricaten (bijvoorbeeld ijzeren platen) en grondstoffen (bijvoorbeeld ijzererts) vaak worden ingezet om verder te verwerken tot een hoogwaardiger product. Figuur 3.2.3 laat de invoer (exclusief wederuitvoer) zien van vijf soorten materialen (biomassa, metalen, niet-metaal mineralen, fossiel brandstoffen en overige producten) naar het productiestadium. De invoer van grondstoffen voor Nederlands gebruik maakt 57 procent uit van de totale invoer. Van de grondstoffen is de invoer van fossiele energiedragers het grootst. Fossiele energiedragers bestaan vooral uit aardolie en steenkool. Niet-metaal mineralen bestaan vooral uit grind en zand. Verder wordt er met name ijzererts geïmporteerd maar ook bepaalde soorten biomassa zoals tarwe en sojabonen vormen een belangrijk deel van de import. De invoer van halffabricaten en eindproducten bestaan uit verschillende soorten producten waarvan motorbrandstoffen een grote post is.

Alleen voor metalen is de invoer van grondstoffen kleiner dan die van halffabricaten en eindproducten (bijvoorbeeld machines en apparaten). Dit duidt er op dat voor dit soort producten de eerste stadia van het productieproces in het buitenland liggen en dat in Nederland met name het laatste stukje van de productieketen plaatsvindt. In het kader van toenemende globalisering is het interessant om te weten of productieprocessen die aan het begin van de keten plaatsvinden steeds meer naar het buitenland verschuiven. Dit zou betekenen dat Nederland steeds afhankelijker wordt van halffabricaten en eindproducten uit het buitenland. Om dit vast te stellen zal echter eerst een tijdreeks moeten worden opgesteld.

Figuur 3.2.3: Invoer (excl wederuitvoer) van verschillende soorten materialen naar productiestadium

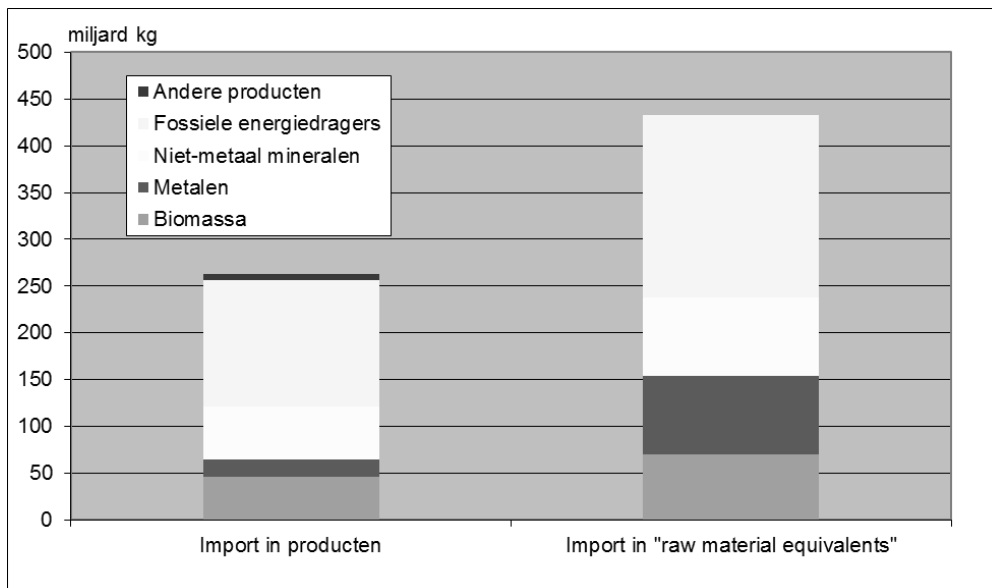


Grondstof 'footprint' van de invoer

Een andere manier om naar grondstofafhankelijkheid te kijken is door de geïmporteerde producten te converteren naar "raw materials equivalenten" (RME). De RME van een product zijn de hoeveelheden grondstoffen die nodig zijn geweest om het product te maken. Dus een auto (die bij de producten

onder de productcategorie metalen valt) wordt geconverteerd naar de grondstoffen die nodig zijn geweest om de auto te maken (metaalertsen, fossiele brandstoffen etc.). Deze grondstoffen zijn, net als de producten, gegroepeerd in de categorieën biomassa, metalen, niet-metaal mineralen en fossiele brandstoffen. De totale import in “raw material equivalenten” is 1,6 keer hoger dan de import van de daadwerkelijke producten. Dus om één kilo product te maken is 1,6 kilo aan grondstoffen nodig geweest. Voor metalen⁵ is de RME zelfs 4,7 keer hoger omdat voor de productie van een kilo metaal veel meer metaalertsen nodig zijn. De import uitgedrukt in RME is een maat voor de “grondstof” footprint van de Nederlandse import. Deze footprint is een andere maat voor de Nederlandse afhankelijkheid van grondstoffen.

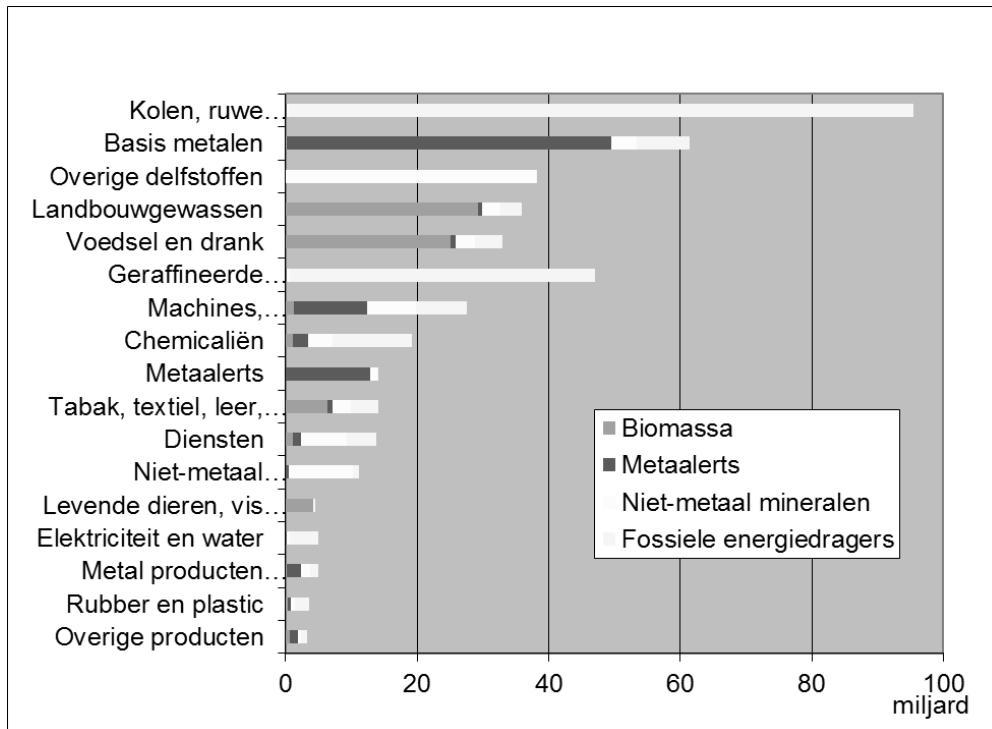
Figuur 3.2.5: Invoer (excl. wederuitvoer) producten en in “raw material equivalents”



In figuur 3.2.6 zijn verschillende soorten geïmporteerde producten uitgedrukt in RME voor verschillende soorten grondstoffen die nodig zijn geweest in het productieproces (d.w.z. de grondstof ‘footprint’ van een productgroep). Voor producten die hoofdzakelijk uit één soort materiaal bestaan (bijvoorbeeld basismetalen), is dit materiaal ook de belangrijkste grondstof (ijzererts) geweest in het productieproces. Fossiele energiedragers, en in mindere mate niet-metaal mineralen, zijn grondstoffen die nodig zijn voor de productie van bijna alle producten.

⁵ Goud is niet meegenomen in de cijfers omdat de handelsgegevens van goud nog van onvoldoende kwaliteit zijn.

Figuur 3.2.6: Invoer (exclusief wederuitvoer) van producten uitgedrukt in RME voor verschillende soorten grondstoffen



Materiaalafhankelijkheid van bedrijfstakken

De afhankelijkheid van schaarse materialen is een onderwerp dat veel aandacht krijgt in landen die zelf deze materialen niet winnen. Ook de Europese Commissie probeert de aanvoer van kritische materialen naar Europa veilig te stellen (o.a. Europese Commission, 2010). In Nederland zijn er de laatste jaren door een flink aantal instellingen, waaronder CBS, CE, CML, HCSS, M2i, PBL en TNO, studies verschenen over de problematiek rondom kritieke materialen. In tabel 3.2.8 staan de resultaten voor de bedrijfsklassen die het hoogste percentage goederen gebruiken die schaarse materialen bevatten⁶. De resultaten zijn gebaseerd op de fysieke gegevens uit de materiaalmonitor in combinatie met gegevens over kritische materialen in goederen van TNO en CML (zie annex 5 voor de lijst van alle kritische materialen). In tabel 3.2.8 worden ook het aandeel in het aantal arbeidsjaren (VTE) en de toegevoegde waarde die deze bedrijven creëren, aangegeven. Ondanks dat deze bedrijven relatief veel goederen met schaarse materialen gebruiken is het lastig om te bepalen in welke mate het productieproces daadwerkelijk afhankelijk is van deze materialen.

⁶ Hier is alleen intermediaire consumptie meegenomen en geen goederen die als investering zijn aangemerkt.

Tabel 3.2.8: Bedrijfstakken met aandelen gebruikte goederen die schaarse metalen bevatten, plus aandeel werknemers en TW in het totaal van Nederland.

| | % Arbeidsjaren (vte) | % Toegevoegde waarde | % Gebruik GG met schaarse metalen |
|---|-------------------------|-------------------------|---|
| Basismetalaalindustrie | 0,3 | 0,4 | 13 |
| Metaalproductenindustrie | 1,3 | 1,2 | 84 |
| Computers, elektronische apparatuur | 0,7 | 0,3 | 39 |
| Elektrische apparatuur | 0,3 | 0,2 | 27 |
| Overige machines en apparaten | 1,1 | 1,1 | 76 |
| Vervaardiging auto's aanhangwagens en opleggers | 0,3 | 0,4 | 69 |
| Transportmiddelenindustrie | 0,2 | 0,2 | 61 |
| Reparatie en installatie machines en apparaten | 0,5 | 0,5 | 76 |

Een aantal van de kritische metalen maken ook deel uit van de grondstoffen zoals deze ook onderscheiden worden in de RME studie. In tabel 3.2.9 staan voor enkele import producten (rijen) de kritische materialen (kolommen) die nodig zijn geweest om deze producten te produceren. De kritische materialen zijn gepresenteerd als de hoeveelheid gewonnen erts. Het is niet verbazingwekkend dat de meeste ertsen van een bepaald soort metaal nodig zijn geweest voor de productie van producten die hoofdzakelijk uit dit metaal bestaan.

Tabel 3.2.9: Ertsen van enkele kritische (donkere arcering) en economisch belangrijke (lichte arcering) metalen die nodig zijn voor maken van ingevoerde producten.

| | IJzer | Nikkel | Zink | Platina | Aluminium | Wolfram | Tantalium | Magnesium | Mangaan | Chroom |
|------------------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|--------|
| IJzererts | 5.974 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zink | 0 | 0 | 2.456 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Basismetaal | 4.146 | 253 | 63 | 0 | 58 | 155 | 5 | 2 | 135 | 143 |
| Aluminium prod. | 41 | 5 | 2 | 0 | 3.788 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Zink producten | 4 | 0 | 1.655 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nikkel prod. | 3 | 1.142 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magnesium prod. | 15 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 112 | 0 | 0 |
| Mangaan prod. | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 87 | 0 |
| Machines en app. | 769 | 68 | 55 | 3 | 81 | 22 | 4 | 2 | 21 | 19 |
| Elektrische app. | 278 | 28 | 22 | 0 | 51 | 9 | 6 | 2 | 8 | 7 |
| Voertuigen | 1.655 | 126 | 78 | 1 | 256 | 45 | 13 | 5 | 44 | 41 |
| Juwelen | 7 | 3 | 0 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Andere producten | 2.854 | 449 | 296 | 7 | 753 | 118 | 120 | 14 | 79 | 98 |

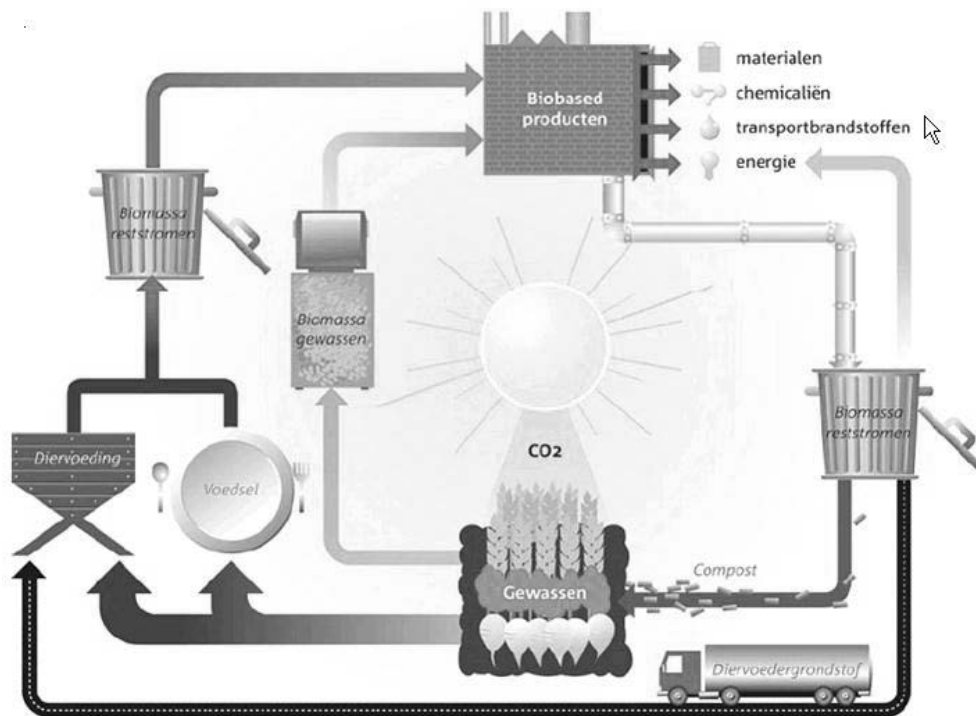
3.2.3 *Materiaalsubstitutie; de biobased economy*

De biobased economy verwijst naar productieactiviteiten waarin niet-organisch grondstoffen (en met name fossiele energiedragers) worden vervangen door biomassa om eenzelfde soort product te maken. Het gaat er dus bijvoorbeeld om of plastic uit fossiele of plantaardige olie wordt gemaakt, maar niet of een bedrijf plastic of houten tuinstoelen produceert. Het beste voorbeeld van een biobased economy is de productie van biobrandstof (brandstof uit biomassa). De biobased economy zou gemeten kunnen worden door het aandeel biomassa dat fossiele grondstoffen vervangt in een productieproces te nemen.

Veel informatie en onderzoeksresultaten met betrekking tot de biobased economy zien te vinden op www.groenegrondstoffen.nl en www.biobasedeconomy.nl.

Om meer te weten over de biobased economy is het belangrijk om te weten waar de biomassa stromen binnen onze economie plaatsvinden en waar de potentie voor substitutie met fossiele grondstoffen bestaat. De onderstaande figuur geeft een overzicht van biomassa stromen en de Biobased Economy.

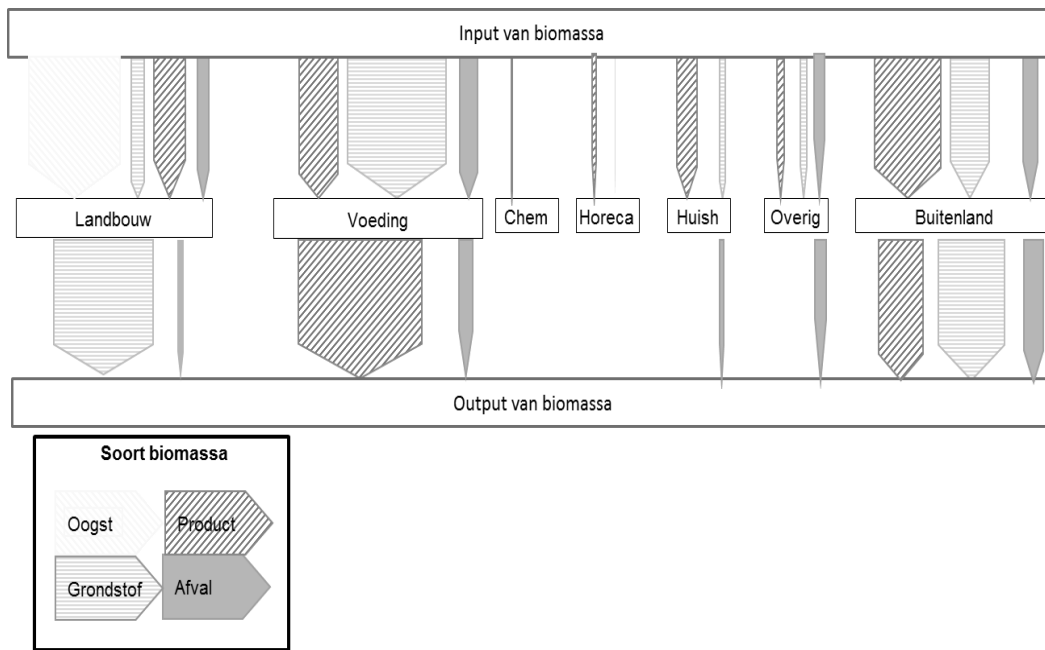
Figuur 3.2.10, Schematisch overzicht van biomassastromen in de Nederlandse economie.



Bron: www.biobasedeconomy.nl

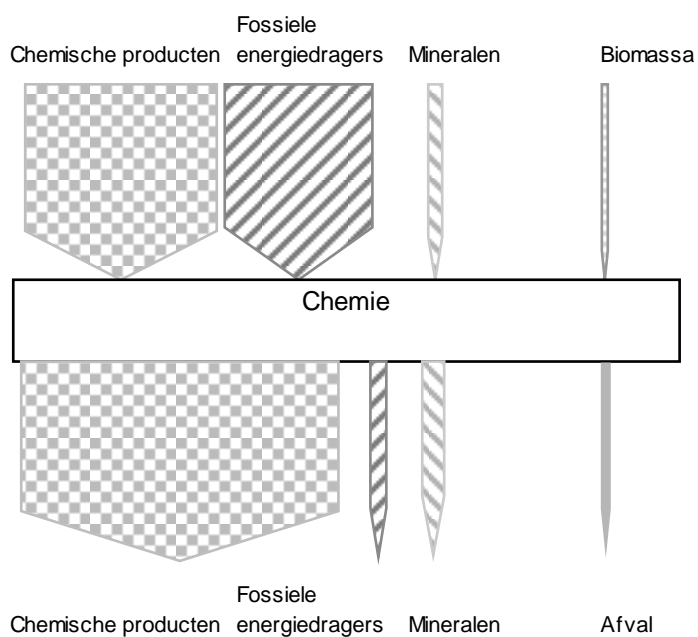
De biomassastromen uit figuur 3.2.10 zijn in figuur 3.2.11 vertaald naar het aanbod en gebruik van biomassa uit de materiaalmonitor. In figuur 3.2.11 staan de biomassastromen van en naar huishoudens en bedrijven waarbij enkele relevante bedrijven zijn uitgesplitst. De import en export van biomassa is weergegeven als stromen van en naar het buitenland. Er worden vier soorten biomassa onderscheiden: oogst van landbouwgewassen, biomassa grondstoffen zoals granen en aardappelen, biomassa producten zoals brood en frites en biomassa afval. In de figuur zijn met name gewassen en dierlijke producten meegenomen, goederen zoals hout, papier en textiel zijn hier niet meegenomen. De dikte van de pijlen geeft globaal de grote van de biomassa stromen weer, de dikte van de pijl die de oogst voorstelt, komt ongeveer overeen met 38 miljard kilo.

Figuur 3.2.11, Overzicht uit de materiaalmonitor van biomassastromen in de Nederlandse economie.



Uit figuur 3.2.11 blijkt dat de biomassa stromen voor het overgrote deel gerelateerd zijn aan de voedingsmiddelenindustrie, de landbouw en de internationale handel. Stromen naar de chemiesector, waar potentie voor een biobased economy ligt, zijn relatief erg klein. In figuur 3.2.12 wordt de chemiesector verder uitgelicht om een indruk te krijgen van de materiaalstromen die in deze sector omgaan.

Figuur 3.2.12, Overzicht uit de materiaalmonitor van materiaalstromen van en naar de chemische sector.



In de chemische sector zijn biomassastromen, in vergelijking met de andere stromen, waaronder fossiele energiedragers, erg klein. Bovenstaand macroplaatje kan een grove indicatie geven van de biobased economy door naar de hoeveelheid gebruikte biomassa ten opzichte van de gebruikte hoeveelheid fossiele energiedragers te kijken. Als bovenstaande data beschikbaar zouden zijn voor verschillende jaren geeft het een indicatie voor de ontwikkeling van de Biobased Economy. Om in meer detail te achterhalen hoe de biobased economy ervoor staat moet een studie op microniveau worden uitgevoerd. Een microstudie zal moeten uitwijzen welk deel van de biomassastromen wordt ingezet voor het maken van producten die ook met fossiele energiedragers gemaakt kunnen worden. Hetzelfde geldt voor het gebruik van energiedragers. Hier zal een microstudie moeten uitwijzen welk deel de potentie heeft om te worden vervangen door biomassa.

Bovenstaande analyse kan ook worden gedaan voor andere bedrijfsklasse waar een hoge potentie voor biobased productie is.

3.2.4 Hergebruik grondstoffen

Door hergebruik van grondstoffen hoeven kostbare grondstoffen niet verloren te gaan. Het recyclen van grondstoffen zorgt er ook voor dat Nederlandse bedrijven minder afhankelijk worden van grondstoffen uit het buitenland.

In figuur 3.2.13 is voor zeven sectoren aangegeven wat hun inzet aan primaire en secundaire grondstoffen is. Secundaire grondstoffen bestaan uit afval en producten uit de “Vorbereiding tot recycling” industrie. Per industrietak is gekeken naar het soort materiaal (biomassa, metalen, minerale en fossiele energiedragers) dat voor die industrie een belangrijke grondstof is. Zo wordt in de landbouw, en met name de veeteelt, veel diervoeder gebruikt. In de bouwmaterialenindustrie worden veel niet-metaal mineralen zoals zand en grind ingezet in het productieproces. Ditzelfde geldt voor de bouwindustrie. In de metaalindustrie worden vooral metalen ingezet. In elektriciteitsbedrijven worden vooral fossiele brandstoffen ingezet voor de productie van elektriciteit. Voor elektriciteitsbedrijven bestaat de inzet van secundaire grondstoffen uit biomassa. Per bedrijfstak kan zo het aandeel secundaire grondstoffen in het totale grondstofgebruik bepaald worden. De hout- en papierindustrie gebruikt relatief veel secundaire grondstoffen terwijl de bouwmaterialenindustrie relatief weinig gebruikt. Een vergelijking tussen bedrijfstakken is niet zinvol aangezien het om verschillende soorten materialen en productieprocessen gaat. Een vergelijking in de tijd zou kunnen uitwijzen of een bedrijfstak meer of minder gebruik is gaan maken van secundaire grondstoffen.

Figuur 3.2.13, Inzet primaire en secundaire grondstoffen in het productieproces

| | | Inzet primaire grondstof (mld. kg) | Inzet secundaire grondstof (mld. kg) | Aandeel secundair in totaal |
|-------------------------|------------------|---|---|-----------------------------------|
| Landbouw | Biomassa | 5 | 5 | 48 |
| V&G industrie | Biomassa | 31 | 8 | 20 |
| Hout en papier | Biomassa | 1 | 3 | 79 |
| Bouwmaterialen | Mineralen | 19 | 1 | 6 |
| Basismetalaalindustrie | Metalen | 5 | 1 | 19 |
| Elektriciteitsbedrijven | Fossiel/biomassa | 18 | 1 | 6 |
| Bouwindustrie | Mineralen | 37 | 29 | 44 |

In plaats van naar de inzet van secundaire grondstoffen te kijken kan ook naar het aandeel afval dat vrijkomt per eenheid geproduceerd product worden gekeken. Deze indicator geeft aan welk deel van de ingezette grondstoffen als vast afval weer vrijkomt. Voor de bouwmaterialenindustrie is de hoeveelheid afval per eenheid product relatief laag, terwijl die voor de metaalindustrie relatief hoog is. Een vergelijking in de tijd zou kunnen uitwijzen of een bedrijfstak zijn productieproces op een dusdanige manier kan inrichten dat er minder afval per eenheid product wordt geproduceerd.

Figuur 3.2.14, Percentage afval per eenheid product

| | Aanbod producten (mld. kg) | Aanbod afval (mld. kg) | % afval per kilo product |
|----------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Landbouw | 41 | 2,6 | 6 |
| V&G industrie | 60 | 7,5 | 11 |
| Hout en papier | 8 | 0,8 | 9 |
| Bouwmaterialen | 41 | 0,9 | 2 |
| Basismetaleindustrie | 16 | 3,4 | 17 |
| Chemie | 47 | 1,4 | 3 |

Het resultaat van eenzelfde soort analyse voor huishoudens staat in figuur 3.2.15. In plaats van productie wordt hier gekeken naar de consumptie van huishoudens. Het blijkt dat ongeveer een derde van de geconsumeerde goederen weer als vast afval de deur uit gaat. Bij de consumptie zijn de energiedragers buitenbeschouwing gelaten omdat deze na consumptie niet als vast afval maar als luchtmissies vrijkomen.

Figuur 3.2.15, Percentage afval per eenheid consumptie

| | Consumptie (mld. kg) | Aanbod afval (mld. kg) | % afval per kilo consumptie |
|-------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Huishoudens | 20 | 10,1 | 33 |

3.2.5 Milieu-impact

De materiaalmonitor is opgezet volgens de concepten en definities van de nationale rekeningen en de milieurekeningen. Dit betekent dat gegevens over het milieu, zoals emissies naar lucht en water, maar ook belastingen en subsidies, gekoppeld kunnen worden aan de bedrijfstakindeling zoals die in de materiaalmonitor wordt gebruikt. In dit onderzoek is er weinig aandacht besteed aan de milieu-impact gerelateerd aan materiaalstromen. In de materiaalmonitor zijn alleen de CO₂ emissies meegenomen omdat ze, in termen van kilogrammen, een belangrijk deel uitmaken van de output van sommige industrieën.

Naast de koppeling van milieugegevens aan de materiaalmonitor kan de materiaalmonitor ook indirect gebruikt worden voor het bepalen van de milieu-impact als gevolg van het materiaalverbruik. Een voorbeeld hiervan is de studie van CE (CE, 2010) waarin data uit de materiaalstroomrekening is

gebruikt om te analyseren welke materiaalstromen naar en via Nederland wereldwijd de grootste milieudruk veroorzaken. Een andere manier waarop de materiaalmonitor indirect kan worden ingezet voor het monitoren van milieudruk is door te kijken naar de consumptie van bepaalde goederen waarvan bekend is dat ze een hoge milieudruk veroorzaken. Zo is het bekend dat de consumptie van melk en vleesproducten een belangrijke impact heeft op het milieu, en dan vooral op het gebied van het broeikasgaseffect en biodiversiteit. In tabel 3.2.16 is de consumptie van vlees- en zuivelproducten door huishoudens, zoals die in de materiaalmonitor staan, gepresenteerd.

Tabel 3.2.16, Consumptie van vlees, zuivel en melkproducten door huishoudens, 2010

| | Consumptie huishoudens | Kilo per jaar per inwoner | Gram per dag per inwoner |
|---------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Vleesproducten | 827 | 50 | 138 |
| Zuivelproducten en eieren | 2.046 | 125 | 342 |

4. Conclusies

Dit rapport is de eerste aanzet om op basis van het raamwerk van de nationale rekeningen, fysieke (in kilo's) aanbod- en gebruikstabellen op te zetten. Uit deze tabellen kunnen op macro- en mesoniveau, indicatoren worden afgeleid die, in de eerste plaats, kunnen bijdragen aan het monitoren van grondstoffenbeleid. De indicatoren hebben betrekking op efficiënt grondstofgebruik, grondstofafhankelijkheid, materiaalsubstitutie, het hergebruik van grondstoffen en in mindere mate de impact op het milieu.

Indicatoren voor het efficiënt grondstoffengebruik zijn de materiaalintensiteit en de materiaalproductiviteit. De intensiteit wordt gedefinieerd als de hoeveelheid materiaal dat nodig is om één euro toegevoegde waarde te genereren. De productiviteit is gedefinieerd als de hoeveelheid product dat gemaakt kan worden uit één kilo grondstof. Het efficiënt gebruik van grondstoffen hangt samen met het hergebruik van grondstoffen. Uit de materiaalmonitor kan de verhouding tussen de inzet van primair en secundaire grondstoffen worden gehaald. Ook de het percentage afval per kilo geproduceerd product kan worden geschat. De afhankelijkheid van Nederland van grondstoffen kan bepaald worden door aan de materiaalmonitor informatie te koppelen over het land van herkomst, het aandeel schaarse metalen in producten en de "raw material equivalenten" van producten. Substitutie van materialen, zoals die plaatsvindt in de transitie naar een biobased economy, is alleen goed uit de materiaalmonitor te halen als het relatief grote volumes materialen betreft. Als de materiaalstromen te klein zijn, is de onnauwkeurigheid te groot en kan er alleen een grove indicatie worden gegeven. De milieu-impact van materiaalgebruik is in dit onderzoek nauwelijks aan bod gekomen omdat hier de focus niet op ligt. Wel kan de consumptie van producten met een hoge milieu-impact, zoals vlees, uit de materiaalmonitor worden bepaald.

Om niet afhankelijk te blijven van de steeds schaarser wordende grondstoffen, zullen bedrijven aandacht moeten besteden aan efficiencyverhoging en het beter gebruikmaken van de schaarse

grondstoffen, maar ook aan de substitutie van grondstoffen en het stimuleren van recycling. De gegevens uit de materiaalmonitor, in combinatie met de gegevens over de samenstelling van goederen in de tijd, laten zien in welke mate de afhankelijkheid van de Nederlandse industrie voor kritieke materialen zich ontwikkelt.

Voor veel van de hier afgeleide indicatoren is het lastig conclusies te trekken over de prestatie van bepaalde bedrijfstakken omdat er nog geen vergelijkingscijfers zijn. Hiervoor is informatie nodig over bijvoorbeeld de prestaties van vergelijkbare bedrijfstakken in het buitenland of de prestaties van dezelfde bedrijfstakken in verschillende jaren. In 2014 is gepland om een materiaalmonitor voor het jaar 2010 te maken zodat de ontwikkeling van bedrijfsprestaties in de tijd zijn te monitoren.

Referenties

CBS i.s.m. TNO Bouw en Ondergrond en CML (2010) “Critical materials in the Dutch economy”, Den Haag/Heerlen, Nederland.

CE, (2010) “Nederland importland - Landgebruik en emissies van grondstofstromen”, Delft, Nederland.

European Commission (2008) “The raw materials Initiative – meeting our critical needs for growth and jobs in Europe”, Brussel, België.

European Commission (2010) “Critical raw materials for the EU: Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials””, Brussel, België.

European Commission (2011a) “Tackling the challenges in commodity markets on raw materials”, Brussel, België.

European Commission (2011b) “A resource-efficient Europe – Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy”, Brussel, België.

Chatham House (2012) “Resources future”, Londen, Verenigd Koninkrijk.

DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) (2012) “Resource Security Action Plan: Making the most of valuable materials”, Londen, Verenigd Koninkrijk.

Delahaye, R. (2012) “Materiaalstromen in raw material equivalents (RME)”, intern CBS rapport, Den Haag/Heerlen, Nederland.

Federal Ministry of Economics and Technology (2010) “The German Government’s raw materials strategy - Safeguarding a sustainable supply of non-energy mineral resources for Germany”, Munchen, Duitsland.

Hoekstra, R., (2003) “Structural change of the physical economy: Decomposition analysis of physical and hybrid-unit input-output tables”, Tinbergen Institute Research Series, No 315, Thela Thesis Academic Publishing Services, Amsterdam.

IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung) (2012) “Conversion of European product flows into raw material equivalents”, Heidelberg, Duitsland.

Konijn, PJA., Boer de, S., Dalen van, J. (1995) “Material flows, energy use and the structure of the economy”, occasional paper 77, Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, Nederland.

MacKinsey Global Institute (2012) “Resource revolution: Meeting the world’s energy, materials, food and water needs”

M2i (2009) “Material Scarcity”, Delft, Nederland.

Pedersen, OG. (2004) “Waste accounts for Denmark 1999”, Statistics Denmark, Kopenhagen, Denemarken.

Planbureau voor de Leefomgeving (2011) “Scarcity in a sea of Plenty? Global Resource Scarcities and Policies in the European Union and the Netherlands”, Den Haag, Nederland.

Sociaal Economische Raad (2010) “Meer chemie tussen groen en groei - De kansen en dilemma’s van een biobased economy”, Den Haag, Nederland.

The Hague Centre for Strategic Studies (2010) “Scarcity of Minerals - A strategic security issue”, Den Haag, Nederland.

The Hague Centre for Strategic Studies, TNO and CE (2010) “Op weg naar een Grondstoffenstrategie – quickscan ten behoeve van de grondstoffennotitie”, Den Haag, Nederland.

The Hague Centre For Strategic Studies (2011) “Quick Scan t.b.v. de Nederlandse grondstoffennotitie”, Den Haag, Nederland.

Mäenpää, I. (2005) “Waste flows in frameworks of physical input -output tables and material flow accounting”, Thule Institute, Statistics Finland Helsinki, Finland.

(UN) United Nations, (EC) European Commission, (IMF) International Monetary Fund, OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) and World Bank (2012). System of Environmental-Economic Accounting, Central framework, New York, Verenigde Staten van Amerika.

Annex 1: Goederengroepen

| | | | | | |
|---------|--------------|---------|--------------|---------|---------------|
| 111110 | Tarwe | 1030000 | Turf | 1561300 | Ov.graanprod |
| 111130 | Mais | 1110110 | Aardolie ruw | 1562210 | Suikers |
| 111150 | Gerst | 1110120 | Aardgascond. | 1562220 | Zetmeel |
| 111190 | Ov. granen | 1110200 | Aardgas | 1562900 | Ov.zetm.prod |
| 111211 | Pootaardapp. | 1120000 | Exploratie | 1571019 | Veevoeders |
| 111212 | Cons.aardapp | 1310000 | Ijzererts | 1571020 | K.kalvermelk |
| 111213 | Zetm.aardapp | 1320000 | Ov.n-Fe erts | 1572000 | Hond/katvoer |
| 111220 | Peulvruchten | 1410000 | Natuursteen | 1581110 | Brood |
| 111230 | Ov.b.k.w.gew | 1421100 | Zand | 1582010 | Gebak/biscui |
| 111310 | Sojabonen | 1421200 | Grind | 1582090 | Ov.bakk.prod |
| 111320 | Grondnoten | 1422000 | Klei | 1583110 | Suiker |
| 111390 | Ov.olieh.zad | 1430000 | Mineral.chem | 1583900 | Bijpr.suiker |
| 111400 | Tabak | 1440000 | Zout | 1584110 | Cacaomassa |
| 111500 | Suikerbieten | 1450000 | Ov.delfstof | 1584120 | Cacaoboter |
| 111600 | Voedergewas | 1511110 | Kalf-/rundvl | 1584190 | Cacaopoeder |
| 111990 | Ov.plant.mat | 1511130 | Varkensvlees | 1584210 | Couverture |
| 112110 | Uien | 1511190 | Ov. vlees | 1584220 | Chocoladepr. |
| 112120 | Koolsoorten | 1511900 | Ov.slachtpr. | 1584990 | Suikerwerk ed |
| 112130 | Komkommers | 1512100 | Pluimv.vlees | 1585000 | Deegwaren |
| 112140 | Paprika's | 1513110 | Bewrkt vlees | 1586110 | Koffie |
| 112150 | Tomaten | 1513120 | Ov.vleesprod | 1586130 | Thee |
| 112180 | Champignons | 1519000 | N.eetb.sl.af | 1587000 | Specery/saus |
| 112199 | Ov.groenten | 1520000 | Bewerkte vis | 1588107 | Kind-/dieetv |
| 112211 | Bloembollen | 1531000 | Aardappelpr. | 1589110 | Soepen |
| 112212 | Boom/pl.kwek | 1532000 | Vruchesap | 1589120 | Ov.bakk.grst |
| 112220 | Bloemen | 1533100 | Bew.groenten | 1589190 | Ov.voed.mid. |
| 112900 | Zaaiaden | 1533110 | Diepvr.grnte | 1591000 | Gedistilleer |
| 113210 | Noten ea fr. | 1533210 | Fruitconserv | 1592000 | Alcohol >80% |
| 113220 | Citrusfruit | 1533290 | Ov.bew.fruit | 1593000 | Wijn ed. |
| 113230 | Appels | 1541100 | Olien/vetten | 1596000 | Bier |
| 113290 | Ov. fruit | 1541300 | Veekoeken | 1597000 | Mout |
| 113310 | Koffie ongeb | 1543000 | Margarine ed | 1598124 | Fris/waters |
| 113340 | Cacaobonen | 1551113 | Ondermelk | 1598127 | Ov.frdr.melk |
| 113900 | Ov.gewassen | 1551115 | Cons.melk | 1600113 | Sigaren |
| 121110 | Runderen | 1551120 | Cons.room | 1600115 | Sigaretten |
| 121120 | Kalveren | 1551203 | Mager m.poed | 1600120 | Shag/pijptab |
| 121200 | Rauwe melk | 1551205 | Volle m.poed | 1710000 | Garen/Vezel |
| 123110 | Varkens | 1551303 | Boter | 1720000 | Weefsels |
| 123120 | Biggen | 1551305 | Boterolie | 1740110 | Beddengoed |
| 124100 | Pluimvee | 1551400 | Kaas | 1740150 | Text.woning |
| 124200 | Eieren | 1551510 | Gecond.melk | 1751000 | Tapijten |
| 129100 | Ov. dieren | 1551523 | Yoghurt | 1753000 | Textl.vlies |
| 129200 | Wol/Huid,ruw | 1551525 | Gist/zuurpr. | 1759900 | Ov.textl.war |
| 129300 | Ov.dierl.pr. | 1551550 | Wei weiprod. | 1771000 | Kousen/sok |
| 141100 | Agrar. dnstn | 1551590 | Ov.zuivelpr. | 1772000 | Trui/vest |
| 141200 | Hoveniersdn. | 1552000 | Cons. ijs | 1821000 | Werkkleding |
| 200000 | Bosbouw | 1561100 | Rijst | 1822900 | Bovenkleding |
| 500000 | Verse vis | 1561210 | Meel v.graan | 1823900 | Onderkleding |
| 1010000 | Steenkool ed | 1561240 | Deegmengsels | 1824990 | Ov. Kleding |

| | | | | | |
|---------|------------------|---------|-----------------|---------|-----------------|
| 1920900 | Lederwrn/leer | 2320212 | Autogas(lpg) | 2452110 | Parfums ed. |
| 1930000 | Schoenen | 2320220 | Ov. gassen | 2452120 | Huidverz.mid |
| 2000900 | Ov.houtprod. | 2320300 | Petr. residu | 2452160 | Haarverz.mid |
| 2010400 | Houtafval | 2320990 | Ov.olieprod. | 2452199 | Ov.kosm.prod |
| 2010900 | Hout primair | 2330000 | Splijt/kweek | 2461000 | Springstof |
| 2020100 | Triplex ed. | 2411000 | Ind. gassen | 2462000 | Lijmen/gelat |
| 2020200 | Fineer/plaat | 2412000 | Kleurstoffen | 2463000 | Ether. olien |
| 2030111 | Ramen kozijn | 2413140 | Zuren | 2464000 | Fotochem.pr. |
| 2030115 | Deuren | 2413890 | Ov.zouten | 2465000 | Infodra.leeg |
| 2030120 | Parket | 2413990 | Anorg.gst ed | 2466990 | Ov.chem.prod |
| 2030190 | Ov.timmerwer | 2414113 | Ethyleen | 2470000 | Kun.syn.gar. |
| 2040000 | Emball. hout | 2414114 | Propyleen | 2511010 | Autoband ed. |
| 2111000 | Pulp | 2414118 | Koolw.open. | 2511099 | Ov. Banden |
| 2112110 | Krantenpap. | 2414122 | Benzeen | 2513800 | Rubberafval |
| 2112199 | Ov.pap.karton | 2414125 | Styreen | 2513990 | Rubberprod. |
| 2112300 | Pa/Ka verpak | 2414129 | Ov.koolw.ges | 2521290 | Sta/slan.kst |
| 2112600 | Oud papier | 2414199 | Halog/Fenol | 2521300 | Pla.ongec.ks |
| 2121000 | Emball.pa/ka | 2414220 | Alcoholen | 2521400 | Ov.platen ks |
| 2122100 | Hygien.verb. | 2414300 | Carbonzuren | 2522100 | Verpak. kst. |
| 2122900 | Hu/san.pap.w | 2414400 | Aminozuren | 2523000 | Bouwart.knst |
| 2123000 | Kant.ben.pap | 2414529 | Caprolactam ed | 2524000 | Ov.prod.kst. |
| 2124000 | Wandbekled. | 2414639 | Ethers ed. | 2612199 | Prod.vlakglas |
| 2125199 | Ov.p/k-waren | 2414730 | Aromaten | 2613199 | Flessen ed. |
| 2211200 | Studieboeken | 2414990 | Ov.organ.gst | 2615100 | Glasafval |
| 2211990 | Ov. boeken | 2415100 | Kunstmest | 2615990 | Ov.bew.glas |
| 2212101 | Dagbl.abonn. | 2415900 | Ov.stikstofv | 2621000 | Ker.sier/hha |
| 2212102 | Dagbl.adver. | 2416100 | Polyetheen | 2629000 | Ov. keram.pr |
| 2213201 | Vaktijds.abo | 2416200 | Polystyreen | 2649000 | Ker. Bwmat/tgls |
| 2213901 | Ov.tijds.abo | 2416300 | Pvc | 2651900 | Cement/kalk/g |
| 2213999 | Ov bladen/adv. | 2416400 | Polyacetaten | 2661110 | Stenen beton |
| 2214000 | Besp.cd/cass | 2416510 | P.propyleen | 2661199 | Ov.betonwaar |
| 2219000 | Naslw/Kalend | 2416520 | Ov.polymeren | 2661900 | Bwelem.beton |
| 2221000 | Dagbl.dr.iov | 2416540 | Polyamide | 2663000 | Beton/mortel |
| 2222110 | Waardepapier | 2416550 | Polyurethaan | 2670000 | Bew.natuurst |
| 2222120 | Reclamedruk | 2416599 | Ov.kunstharsen | 2682990 | Ov. bouwmat. |
| 2222130 | Ov.drukwerk | 2416600 | Afv.kunstst. | 2710100 | Fe primair |
| 2223040 | Zetten/graf. Afw | 2417000 | Synth.rubber | 2710410 | Fe gewal.onb |
| 2229000 | Ov.drukw.neg | 2420000 | Bestrijd.mid | 2710420 | Fe gewl.bekl |
| 2310000 | Cokesovenpr. | 2430100 | Verf/vern. | 2710500 | Fe walsdraad |
| 2320111 | Benzine | 2430240 | Drukinkten | 2710700 | Fe profielen |
| 2320131 | Nafta's | 2430299 | Ov.verfprod. | 2710910 | Hoogovenslak |
| 2320141 | Jetfuel | 2441910 | Farma.verbin | 2710920 | Afval ferro |
| 2320151 | Gasolie grst | 2441920 | Farm.grondst | 2720000 | Ferro buizen |
| 2320152 | Diesel | 2442100 | Geneesmiddel | 2732000 | Plaatststaal |
| 2320153 | Gasolie verw | 2442210 | Sera/vaccins | 2735990 | Overig staal |
| 2320160 | Petroleum | 2442240 | Gaasverband | 2742110 | Alumin. ruw |
| 2320170 | Stookolie | 2442290 | Ov.farmac.pr | 2742120 | Alumin.oxyde |
| 2320180 | Smeerolie | 2451000 | Was/rein.mid ed | 2742200 | Alumin.half |
| 2320211 | Prop./butaan | 2451300 | Zeep/poetspr | 2742300 | Afval alumin |

| | | | | | |
|---------|------------------|---------|------------------|---------|--------------|
| 2743120 | Zink ruw | 3110000 | Elmo/tra/ond | 3630000 | Muziekinstr. |
| 2743220 | Zink halffab | 3120000 | Schakel/verd/ond | 3640000 | Sportartikel |
| 2744100 | Koper | 3130000 | Geisol.kabel | 3650000 | Speelgoed |
| 2744200 | Koper halff. | 3140000 | Batterijen | 3663200 | Teken/schryf |
| 2744300 | Afval koper | 3150000 | Verlicht.art/ond | 3663990 | Ov.artik.neg |
| 2749190 | Ov. non-Fe | 3160000 | Ov.elek.prod | | |
| 2749300 | Afv. ov.n-Fe | 3210600 | Ic's | | |
| 2750000 | Gieten metal | 3210900 | Ov.elektron. | | |
| 2811000 | Constr.werk | 3220110 | Zendtoestel | | |
| 2812000 | Constrw.bouw | 3220120 | Tv-camera's | | |
| 2821100 | Tanks/reserv | 3220200 | Telefoon | | |
| 2822290 | Cv.ketels/rad | 3220300 | Ond.telefoon | | |
| 2830000 | Stoomketels | 3230100 | Radio's | | |
| 2840000 | Smeden metal | 3230200 | Televisies | | |
| 2850000 | Ov.metaalbew | 3230300 | Audio/video | | |
| 2862190 | Handgereeds.ed | 3230800 | Ond.radio/tv | | |
| 2862200 | Ond.gereeds. | 3310000 | Med.instrum | | |
| 2863000 | Hang/sluitw | 3340100 | Bril/lenzen | | |
| 2872900 | Vaten | 3340200 | Optische art | | |
| 2873000 | Spyker/draad | 3340300 | Fototech.art | | |
| 2874000 | Bout/moer ed | 3390000 | Meet/regelap | | |
| 2875100 | Met.hh.san. | 3410100 | Verbr.motor | | |
| 2875900 | Ov.metaalpr. | 3410200 | Pers. auto's | | |
| 2909100 | Ond. Machines | 3410400 | Vr.auto's ed | | |
| 2909200 | r/o/i machines | 3410590 | Ov. auto's ed | | |
| 2911000 | Turbin/motor | 3420100 | Carrosserie | | |
| 2912000 | Pomp/compres | 3420220 | Caravans ed. | | |
| 2913000 | Kranen ed. | 3430290 | Onderd. Auto ed | | |
| 2922100 | Hefwerk | 3511100 | Oorlogsschip | | |
| 2923100 | Machine koel | 3511200 | Schepen | | |
| 2924100 | Tst. filter | 3511300 | Ov.drijv.mat | | |
| 2924200 | Ma.rein/verp | 3511900 | R/o/sl schip | | |
| 2924990 | Ov.ma.algem. | 3512000 | Plezierboten | | |
| 2932190 | Mach.landbw. | 3520000 | Treinen/tram | | |
| 2940190 | Ma.(n)-verspan | 3530300 | Vliegtuigen | | |
| 2940500 | Mech.handger | 3530590 | Straalmotor | | |
| 2952000 | Ma.delf/bouw | 3530900 | R/o vliegt. | | |
| 2953000 | Mach.voeding | 3530990 | Ond. vliegt. | | |
| 2956190 | Mach.drukwpap | 3541100 | Motorfiets | | |
| 2956200 | Mach.rub/kst | 3542000 | Fietsen/ond | | |
| 2956990 | Mach.ov.indu | 3559000 | Ov.transport | | |
| 2960000 | Wapen/munit. | 3611000 | Zitmeubelen | | |
| 2971100 | Koelkasten | 3612000 | Bedrijfsmeub | | |
| 2971300 | Wasmachines | 3613000 | Keukenmeubel | | |
| 2971400 | Elek.kookapp | 3614120 | Meub.slaapk. | | |
| 2971890 | Ov.el.app.hh/ond | 3614190 | Ov.meubelen | | |
| 2972000 | Hh.verw/kook | 3615000 | Matrassen | | |
| 3001000 | Kantoormach. | 3619000 | Meub.del+afw | | |
| 3002000 | Computers | 3620000 | Sieradn/muntn | | |

Annex 2: Bedrijfsklassen

| | | | | | |
|-------|---------------|-------|--------------|-------|----------------|
| 1109 | Akkerbouw | 32129 | GoedrnOverig | 68209 | Expl. woning |
| 1209 | Tuinbouw | 32500 | Medischeprod | 69100 | Juridis.Dnst |
| 1400 | Veehouderij | 32991 | Socialwrkvz | 69200 | AccountBelst |
| 1500 | OverigLandbw | 33000 | RepOndInstal | 70100 | HoldConcern |
| 1600 | Agrar.dnstv | 35110 | Electrbdr ed | 70200 | Adviesburos |
| 2000 | Bosbouw | 35120 | Expl.trspnet | 71100 | Ingen.Archit |
| 3000 | Visserij | 35134 | Distr.energ. | 71200 | Keur.Control |
| 6009 | AardolGas | 36000 | Water | 72000 | Speur&Ontwik |
| 8009 | Delfstoverig | 37381 | MilieuOverh | 73000 | ReklMarktnd |
| 10112 | Slachterijen | 37890 | MilieuPartic | 74000 | ConsultFoto |
| 10130 | Vleesverwrk | 38300 | Recyc/Sloop | 75000 | Veterin.dnst |
| 10200 | Visverwrk | 41100 | Bouw Ontwik | 77000 | LeaseVerhuur |
| 10310 | Aardapprod | 41200 | Burg&Ut.bouw | 78000 | UitzendBemid |
| 10329 | GroentFruit | 42000 | Bouw GWW | 79000 | ReisorgBemid |
| 10400 | Olie Vetten | 43100 | Bouwrijp | 80000 | BeveilOpspor |
| 10500 | Zuivelverv | 43200 | Bouwinstal | 81000 | ReinFacilHov |
| 10670 | MeelBloembew | 43319 | Bouwafwerk | 82000 | OvZak.Dnstn |
| 10813 | KoffTheeSuik | 43390 | Bouw overig | 84000 | Overheid |
| 10820 | Cacaobewrk | 45199 | AutoMtgrooth | 85234 | Gesub.Onderw |
| 10849 | Ov.voeding | 45299 | AutoDetServ | 85560 | PartOnderwys |
| 10900 | Veevoeder | 46100 | Handlsbemidd | 86129 | ZiHu&medspec |
| 11000 | Drank | 46290 | Ov.groothand | 86219 | GGZ-Psych |
| 12000 | Tabakverwrk | 46770 | Recuperatie | 86299 | Zorgpraktijk |
| 13450 | TexConfLeer | 47199 | Detailhandel | 86999 | MedisZorg ov |
| 16000 | Hout(-prod) | 47300 | BenzineServ | 87809 | VerplVerzThu |
| 17000 | Papier&waren) | 49120 | Spoor vervr | 87819 | Inst.gehandz |
| 18000 | DrukkerijRepr | 49319 | Ov.openb.vrv | 87899 | Jeugd Maats |
| 19000 | OliePekCokes | 49320 | Taxi vervoer | 88199 | Overig welzijn |
| 20130 | AnorgprSplyt | 49450 | Goedrnvervr | 90910 | KnstTheatBib |
| 20140 | Petrochemie | 50120 | Zeevaart | 92000 | Gokwezen |
| 20150 | Kunstmest | 50340 | Binnenvaart | 93000 | SportOntspan |
| 20199 | Chemiebasis | 51000 | Luchtvaart | 94000 | WgWn/Fondsen |
| 20900 | Chemieeind | 52129 | Ov.dnst.vrv | 95000 | Repar.partic |
| 21000 | Farmacprod | 52220 | Water dnstv | 96000 | Ov.PersDnst |
| 22000 | RubberKnstst | 52230 | Lucht dnstv | 97000 | Huish.dnstn |
| 23199 | Ov bouwmater | 53000 | Post&Koerier | 99991 | ConsumInterm |
| 23600 | BetCmtprod | 55000 | HorecaLogies | | |
| 24159 | IJzer&Staal | 56000 | HorecaFood | | |
| 24459 | Non-ferromet | 58000 | Uitgeverijen | | |
| 25100 | Metaalconstr | 59060 | TVFilmRadPro | | |
| 25290 | Ov.metaalpro | 61000 | Telecom | | |
| 26000 | AudVidComMrg | 62000 | Computsvce | | |
| 27000 | El.ma&hh.app | 63000 | WebsPers | | |
| 28000 | Machinprod | 64199 | Bankwezen | | |
| 29000 | Autoindustr | 64200 | Byz.Fin.Inst | | |
| 30100 | Scheepsbouw | 65000 | Verzek.wezen | | |
| 30230 | Rail Vliegtg | 66000 | Financ.hulpb | | |
| 30490 | Trnspmoverig | 68130 | Makelaars og | | |
| 31000 | MeubelMatras | 68204 | Expl. gebouw | | |

Annex 3 Afval en stromen van en naar het milieu

Afvalcategorieën

Chemisch afval

Metaal afval

Ferro
Niet-Ferro
Mixed
metaal

Niet-metaal afval

Glas
Papier
Rubber
Plastic
Hout
Textiel
Overige

Afgedankt materiaal

Dierlijk en plantaardig afval

Gemengd afval

Slib

Mineraal afval

Stromen uit het milieu

O₂ voor verbranding

O₂ voor ademhaling

N voor Haber-Bosch proces

Stromen naar het milieu

CO₂ uit verbrandingsprocessen

H₂O uit verbrandingsprocessen

CO₂ uit ademhaling

H₂O uit ademhaling

Annex 4 Extractie

| | |
|-------------------------|---|
| Biomassa | Gewassen (exclusief veevoer) Veevoer gewassen Hout Wilde vis |
| Niet-metaal mineralen | Zout Kalksteen Klei Zand en gravel (voor gebruik in industrie) |
| Fossiele energiedragers | Natuurlijk gas Aardolie |

Annex 5 Lijst met kritische materialen

| | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------|
| Most Critical | Antimony | Less critical and less economic importance | Barytes | | |
| | Beryllium | | Bentonite | | |
| | Cobalt | | Borates | | |
| | Fluorspar | | Clays (and caolin) | | |
| | Gallium | | Copper | | |
| | Germanium | | Diatomite | | |
| | Graphite | | Feldspar | | |
| | Indium | | Gypsum | | |
| | Magnesium | | Limestone (high grate | | |
| | Niobium | | Lithium | | |
| | Platinum group metals | | Perlite | | |
| | Rare earths | | Silica | | |
| | Tantalum | | Silver | | |
| | Tungsten | | Talc | | |
| Economic importance | Aluminium | Extra | Titanium | | |
| | Bauxite | | phosphorus | | |
| | Chromium | | uranium | | |
| | Iron | | gold | | |
| | Magnesite | | | | |
| | Manganese | | | | |
| | Molybdenum | | | | |
| | Nickel | | | | |
| | Rhenium | | | | |
| | Tellurium | | | | |
| | Vanadium | | | | |
| | Zinc | | | | |
| | Most Critical | | Antimony | Less critical and less economic importance | Barytes |
| | | | Beryllium | | Bentonite |
| Cobalt | | Borates | | | |
| Fluorspar | | Clays (and caolin) | | | |
| Gallium | | Copper | | | |
| Germanium | | Diatomite | | | |
| Graphite | | Feldspar | | | |
| Indium | | Gypsum | | | |
| Magnesium | | Limestone (high grate | | | |
| Niobium | | Lithium | | | |
| Platinum group metals | | Perlite | | | |
| Rare earths | | Silica | | | |
| Tantalum | | Silver | | | |

| | |
|---------------------|------------|
| | Tungsten |
| | Aluminium |
| | Bauxite |
| | Chromium |
| | Iron |
| | Magnesite |
| Economic importance | Manganese |
| | Molybdenum |
| | Nickel |
| | Rhenium |
| | Tellurium |
| | Vanadium |
| | Zinc |

| | |
|-------|------------|
| | Talc |
| | Titanium |
| | phosphorus |
| Extra | uranium |
| | gold |

Annex 6a Aanbodtabel in mln. kilo, 2008

| | Landbouw, bosbouw en visserij | Delfstoffenwinning | Voedings- en genotmiddelenindustrie | Textiel- en lederindustrie | Houtindustrie, papierindustrie en drukkerijen | Aardolie-industrie | Chemische industrie en farmaceutische industrie | Rubber- en kunststofindustrie | Bouwmateriaalindustrie | Basismetalaanindustrie | Metalproductenindustrie | Computers, elektronische apparatuur | Elektrische apparatuur | Overige machines en apparaten | Transportmiddelenindustrie | Vervaardiging meubels en overige industrie en reparatieinstallatie machines en apparaten | Electriciteitsbedrijven | Waterbedrijven en afvalbeheer | Bouwnijverheid | Diensten | Totaal kolommen 1-20 | Huishoudens | Accumulatie | Import uit buitenland | Stromen uit milieu | Totaal |
|---|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|--------------------|---|-------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------|--|-------------------------|-------------------------------|----------------|----------|----------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 1 Akker- en tuinbouw, bosbouw en visproducten | 25 495 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 3 | 25 538 | | | 26 991 | | 52 529 |
| 2 Veeteeltproducten | 15 699 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 699 | | | 731 | | 16 430 |
| 3 Fosiele energiedragers | 0 | 67 150 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 991 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 113 | 0 | 0 | 127 | 68 394 | | | 100 150 | | 168 544 |
| 4 Overige delfstoffen | 0 | 33 816 | 604 | 0 | 0 | 155 | 2 770 | 19 | 628 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 286 | 6 339 | 44 627 | | | 51 877 | | 96 504 |
| 5 Vis- en vleesproducten | 202 | 0 | 3 657 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 862 | | | 2 409 | | 6 271 |
| 6 Aardappel-, groente- en fruitproducten | 0 | 0 | 4 358 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 128 | 4 488 | | | 3 369 | | 7 857 |
| 7 Voedingsmiddelen n.e.g. | 0 | 0 | 30 012 | 0 | 0 | 0 | 59 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 071 | | | 7 515 | | 37 586 |
| 8 Zuivelproducten | 13 | 0 | 5 855 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 871 | | | 2 458 | | 8 329 |
| 9 Graan- en zetmeelproducten | 0 | 0 | 8 511 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 8 516 | | | 3 053 | | 11 569 |
| 10 Genotmiddelen | 0 | 0 | 7 003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 003 | | | 2 971 | | 9 974 |
| 11 Textiel en lederwaren | 0 | 0 | 0 | 455 | 6 | 1 | 18 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 541 | | | 1 400 | | 1 941 |
| 12 Hout en houtproducten (excl. meubelen) | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 285 | 0 | 0 | 186 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 2 | 1 | 116 | 0 | 0 | 0 | 124 | 2 721 | | | 4 923 | | 7 644 |
| 13 Papier, papierwaren en opgenomen media | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 010 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 562 | 7 621 | | | 7 629 | | 15 250 |
| 14 Aardolie-producten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 152 | 2 241 | 0 | 0 | 2 317 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 812 | 67 522 | | | 61 438 | | 128 960 |
| 15 Chemische producten | 18 | 30 | 253 | 1 | 0 | 1 090 | 41 964 | 62 | 34 | 7 | 0 | 43 | 17 | 4 | 0 | 3 | 0 | 165 | 0 | 24 | 43 715 | | | 31 149 | | 74 864 |
| 16 Rubber- en kunststofproducten | 0 | 0 | 5 | 1 | 27 | 0 | 38 | 2 569 | 1 | 0 | 33 | 3 | 2 | 9 | 2 | 17 | 0 | 0 | 0 | 8 | 2 715 | | | 2 641 | | 5 356 |
| 17 Glas en bouwmaterialen | 0 | 18 | 0 | 0 | 73 | 0 | 3 | 45 | 40 806 | 45 | 34 | 20 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 20 | 41 070 | | | 17 232 | | 58 302 |
| 18 Basismetalen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 605 | 15 | 3 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 628 | | | 13 028 | | 21 656 |
| 19 Metaalproducten | 0 | 0 | 2 | 6 | 22 | 0 | 0 | 4 | 2 | 50 | 4 062 | 0 | 7 | 122 | 17 | 28 | 0 | 0 | 0 | 65 | 4 387 | | | 2 223 | | 6 610 |
| 20 Machines en apparaten n.e.g. | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 2 | 6 | 0 | 4 | 37 | 305 | 1 064 | 1 443 | 46 | 84 | 0 | 0 | 0 | 12 | 3 008 | | | 4 369 | | 7 377 |
| 21 Transportmiddelen | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 0 | 29 | 1 | 0 | 12 | 1 704 | 46 | 0 | 0 | 0 | 14 | 1 814 | | | 3 751 | | 5 565 |
| 22 Meubelen en overige industriële producten | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 32 | 0 | 0 | 2 | 15 | 820 | 1 | 0 | 1 | 236 | 1 116 | | | 1 409 | | 2 525 |
| 23 Totaal of rijen 1-22 | 41 427 | 101 014 | 60 260 | 474 | 9 431 | 59 411 | 47 102 | 2 916 | 41 474 | 12 020 | 4 257 | 375 | 1 093 | 1 600 | 1 785 | 1 191 | 114 | 165 | 287 | 12 531 | 398 927 | | | 352 716 | | 751 643 |
| 24 Aval en gerecyclede producten | 73 961 | 109 | 7 539 | 91 | 975 | 142 | 1 408 | 173 | 915 | 2 957 | 435 | 25 | 58 | 144 | 192 | 284 | 1 295 | 17 322 | 23 122 | 5 614 | 136 761 | 10 054 | 4 569 | 14 576 | 0 | 165 960 |
| 25 Extractie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 154 846 | 154 846 |
| 26 CO2 emissies | 10 660 | 2 279 | 4 094 | 214 | 1 438 | 13 280 | 16 186 | 249 | 2 343 | 6 031 | 391 | 96 | 178 | 350 | 174 | 403 | 52 623 | 8 089 | 2 344 | 48 436 | 169 858 | 38 206 | 764 | 0 | 0 | 208 828 |
| 27 Balanceeritems | 61 763 | 1 660 | 14 411 | 180 | 1 170 | 5 658 | 9 308 | 202 | 1 319 | 2 751 | 270 | 96 | 108 | 262 | 152 | 800 | 27 388 | 6 382 | 84 253 | 39 595 | 257 728 | 44 654 | 0 | 275 169 | 577 551 | |
| 28 Totaal | 187 811 | 105 062 | 86 304 | 959 | 13 014 | 78 491 | 74 004 | 3 540 | 46 051 | 23 759 | 5 353 | 592 | 1 437 | 2 356 | 2 303 | 2 678 | 81 420 | 31 958 | 110 006 | 106 176 | 963 274 | 92 914 | 5 333 | 367 292 | 430 015 | 1 858 828 |
| Toegevoegde waarde (mln euro) | 8 837 | 21 541 | 12 916 | 1 166 | 5 104 | 3 050 | 11 721 | 2 042 | 2 546 | 2 127 | 6 185 | 1 729 | 1 313 | 5 873 | 3 592 | 8 336 | 9 445 | 4 360 | 30 956 | 385 400 | 528 239 | | | | | 528 239 |
| Arbeidsjaren x1000 (vte) | 185 | 7 | 117 | 19 | 78 | 6 | 62 | 32 | 28 | 21 | 91 | 46 | 18 | 74 | 40 | 177 | 24 | 35 | 475 | 5 298 | 6 832 | | | | | 6 832 |

Annex 6b Gebruiktabel in mln. kilo, 2008

| | Landbouw, bosbouw en visserij | Deelstoffwinning | Voedings- en genotmiddelenindustrie | Textiel- en leerindustrie | Houtindustrie, papierindustrie en drukkerijen | Aardolie-industrie | Chemische industrie en farmaceutische industrie | Rubber- en kunststofindustrie | Bouwmateriaalindustrie | Basismetalenindustrie | Metalproductenindustrie | Computers, elektronische apparatuur | Elektrische apparatuur | Overige machines en apparaten | Transportmiddelenindustrie | Vervaardiging meubels en overige industrie en reparatieinstallatie machines en apparaten | Electriciteitsbedrijven | Waterbedrijven en afvalbeheer | Bouwnijverheid | Diensten | Totaal kolommen 1-20 | Huishoudens | Accumulatie | Export naar buitenland | Stromen naar milieu | Totaal |
|---|-------------------------------|------------------|-------------------------------------|---------------------------|---|--------------------|---|-------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------|--|-------------------------|-------------------------------|----------------|----------|----------------------|-------------|-------------|------------------------|---------------------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 1 Akker- en tuinbouw, bosbouw en visproducten | 4 759 | 0 28 064 | 2 789 | 0 149 | 14 0 | 0 0 | 14 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 1 0 | 1 0 | 15 6 | 0 0 | 10 142 | 34 952 | 2 454 | 325 | 14 798 | | | | | 52 529 | |
| 2 Veeteeltproducten | 411 | 0 14 065 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 14 501 | 94 | 108 | 1 727 | | 16 430 |
| 3 Fossiele energiedragers | 3 251 | 850 1 632 | 70 595 | 55 927 | 10 131 | 91 630 | 5 933 | 106 27 | 49 118 | 68 53 | 18 513 | 81 291 | 4 979 | 103 395 | 7 641 | 1 699 | 55 809 | 168 544 | | | | | | | | 168 544 |
| 4 Overige delfstoffen | 1 177 | 1 634 574 | 17 79 | 8 1 950 | 0 19 110 | 5 298 | 37 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 68 477 | 253 | 495 | 27 279 | | 96 504 |
| 5 Vis- en vleesproducten | 0 | 0 1 340 | 31 0 | 0 0 | 2 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 1 750 | 873 | 60 | 3 588 | | 6 271 |
| 6 Aardappel-, groente- en fruitproducten | 7 | 0 1 042 | 0 0 | 0 0 | 17 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 1 860 | 1 537 | 38 | 4 422 | | 7 857 |
| 7 Voedingsmiddelen n.e.g. | 13 286 | 0 8 203 | 0 5 | 0 454 | 1 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 4 84 | 1 0 | 687 | 22 725 | 1 846 | 772 | 12 243 | | | 37 586 | |
| 8 Zuivelproducten | 4 | 0 2 953 | 0 0 | 0 140 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 5 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 3 760 | 1 967 | 121 | 2 481 | | 8 329 |
| 9 Graan- en zetmeelproducten | 60 | 0 3 534 | 0 106 | 0 35 | 0 11 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 10 38 | 361 | 4 155 | 2 377 | 165 | 4 872 | | | 11 569 | |
| 10 Genotmiddelen | 0 | 0 317 | 0 0 | 0 170 | 2 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 2 518 | 3 007 | 2 488 | 220 | 4 259 | | 9 974 |
| 11 Textiel en lederwaren | 10 | 1 11 161 | 32 0 | 7 9 | 8 0 | 4 2 | 0 1 | 6 50 | 0 3 | 1 95 | 401 | 539 | 101 | 900 | 1 941 | | | | | | | | | | | |
| 12 Hout en houtproducten (excl. meubelen) | 106 | 12 171 | 11 1 170 | 9 154 | 85 82 | 26 123 | 20 24 | 38 56 | 382 0 | 25 1 402 | 1 303 | 5 199 | 790 | 254 | 1 401 | 7 644 | | | | | | | | | | |
| 13 Papier, papierwaren en opgenomen media | 17 | 5 956 | 18 4 403 | 6 157 | 148 101 | 29 87 | 47 11 | 28 44 | 110 7 | 23 38 | 2 940 | 9 175 | 773 | 19 | 5 283 | 15 250 | | | | | | | | | | |
| 14 Aardolie-producten | 638 | 80 61 | 6 19 | 6 675 | 9 436 | 7 101 | 2 428 | 55 7 | 513 23 | 40 156 | 569 125 | 1 295 | 16 938 | 39 172 | 5 953 | 2 064 | 81 771 | 128 960 | | | | | | | | |
| 15 Chemische producten | 1 412 | 18 394 | 166 316 | 1 158 | 25 439 | 1 813 | 222 160 | 146 81 | 87 73 | 96 280 | 93 146 | 498 1 429 | 34 027 | 684 | 337 | 39 816 | 74 864 | | | | | | | | | |
| 16 Rubber- en kunststofproducten | 55 | 4 248 | 13 160 | 2 122 | 224 58 | 9 84 | 45 45 | 82 175 | 155 13 | 18 626 | 525 2 663 | 251 204 | 2 238 | 5 356 | | | | | | | | | | | | |
| 17 Glas en bouwmaterialen | 225 | 9 459 | 0 119 | 0 206 | 13 6 137 | 554 143 | 41 33 | 20 120 | 135 6 | 168 34 570 | 4 997 | 47 955 | 1 720 | 1 072 | 7 555 | 58 302 | | | | | | | | | | |
| 18 Basismetalen | 0 | 8 1 | 1 19 | 0 76 | 58 307 | 2 194 | 2 838 | 79 171 | 588 402 | 438 34 | 20 556 | 59 7 849 | 0 90 | 13 717 | 21 656 | | | | | | | | | | | |
| 19 Metaalproducten | 3 | 23 129 | 2 33 | 2 35 | 5 9 | 10 1 181 | 30 32 | 341 307 | 244 10 | 48 1 056 | 396 3 896 | 95 495 | 2 124 | 6 610 | | | | | | | | | | | | |
| 20 Machines en apparaten n.e.g. | 0 | 9 12 | 1 7 | 7 22 | 5 6 | 13 24 | 57 78 | 257 71 | 90 34 | 17 254 | 246 1 210 | 295 892 | 4 980 | 7 377 | | | | | | | | | | | | |
| 21 Transportmiddelen | 1 | 1 0 | 0 0 | 0 0 | 1 1 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 2 591 | 4 0 | 1 6 | 273 881 | 390 2 557 | 1 737 | 5 565 | | | | | | | | | | |
| 22 Meubelen en overige industriële producten | 0 | 1 0 | 2 0 | 1 1 | 0 1 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 1 0 | 12 67 | 1 2 | 90 148 | 327 | 806 | 896 | 496 | | | | | | | | | 2 525 |
| 23 Totaal of rijen 1-22 | 25 422 | 2 655 64 166 | 501 7 852 | 63 795 48 703 | 2 476 26 784 | 16 654 4 828 | 436 1 045 | 1 571 2 040 | 2 227 19 370 | 696 77 923 | 42 193 411 337 | 33 826 12 984 | 293 496 | | | | | | | | | | | | | 751 643 |
| 24 Aval en gerecyclede producten | 74 912 | 0 7 610 | 142 3 072 | 0 531 | 703 2 324 | 1 625 0 | 0 167 | 297 0 | 0 0 | 1 237 24 826 | 29 093 0 | 146 539 | | | | | | | | | | | | | | 165 960 |
| 25 Extractie | 38 112 | 99 270 | 1 113 0 | 0 3 763 | 0 7 143 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 5 445 | 154 846 | | | | 154 846 |
| 26 CO2 emissies | 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | | | | | 208 828 |
| 27 Balanceeritem | 49 365 | 3 137 13 415 | 316 2 090 | 14 696 21 007 | 361 9 800 | 5 480 525 | 156 225 | 488 263 | 451 60 813 | 6 436 2 990 | 58 538 250 552 | 59 088 105 298 | | | | | | | | | | | | | | 577 551 |
| 28 Totaal | ##### | ##### 86 304 | 959 13 014 | 78 491 74 004 | 3 540 46 051 | 23 759 5 353 | 592 1 437 | 2 356 2 303 | 2 678 81 420 | 31 958 110 006 | 106 176 963 274 | 92 914 120 415 | 310 784 | 371 441 | 1 858 828 | | | | | | | | | | | |
| Toevoegde waarde (mln euro) | 8 837 | 21 541 | 12 916 | ### 5 104 | 3 050 11 721 | 2 042 2 546 | 2 127 6 185 | 1 729 1 313 | 5 873 3 592 | 8 336 9 445 | 4 360 30 956 | 385 400 528 239 | | | | | | | | | | | | | | 528 239 |
| Arbeidsjaren x1000 (vte) | 185 | 7 117 | 19 78 | 6 62 | 32 28 | 21 91 | 46 18 | 74 40 | 177 24 | 35 475 | 5 298 6 832 | | | | | | | | | | | | | | | 6 832 |
| Goederen met schaarse metalen | 5 | 41 143 | 4 59 | 9 133 | 69 340 | 2 217 4 045 | 168 282 | 1 188 1 371 | 779 78 | 86 1 943 | 978 13 938 | | | | | | | | | | | | | | | |