

Indicatorenset voor MIRA-T ‘Gebruik van Grondstoffen’

Joeri Gerlo

Centrum voor Duurzame Ontwikkeling
Universiteit Gent

**Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse
Milieumaatschappij, MIRA**

MIRA/200X/XX

Maand 200X



Dit rapport verschijnt in de reeks MIRA Ondersteunend Onderzoek van de Vlaamse Milieumaatschappij. Deze reeks bevat resultaten van onderzoek gericht op de wetenschappelijke onderbouwing van het Milieu- en natuurrapport Vlaanderen.

Bijkomende exemplaren kunnen besteld worden bij:

Vlaamse Milieumaatschappij – MIRA
Van Benedenlaan 34
2800 Mechelen
tel. 015/451 466
mira@vmm.be

Wijze van citeren:

Auteurs, Titel Rapport, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/200X/XX, Instelling uitvoerder.

INHOUDSTAFEL

1. INLEIDING	6
1.1. DE INTERNATIONALE CONTEXT	6
1.2. RAPPORTERING IN VLAANDEREN OVER HET GEBRUIK VAN GRONDSTOFFEN: HISTORIEK	9
2. ONDERZOEKSOPDRACHT EN INVULLING	12
3. VERKENNING VAN HET ONDERZOEKSGBIED AAN DE HAND VAN ENKELE GESELECTEERDE BEGRIPPEN	15
3.1. DUURZAME ONTWIKKELING	15
3.2. NATUURLIJKE RIJKDOMMEN	16
3.3. ONTKOPPELING EN DEMATERIALISATIE	16
3.4. INDICATOREN EN BELEIDSRELEVANTIE.....	20
3.5. INPUT VERSUS OUTPUT	23
4. SPOOR 1: BELEIDS- EN INDICATORENONTWIKKELINGEN IN VLAANDEREN, BELGIË, EN OP EUROPEES EN INTERNATIONAAL NIVEAU.....	24
4.1. INTERNATIONALE BELEIDSCONTEXT.....	24
4.2. METHODEN VOOR HET BEHEER VAN GRONDSTOFFEN	24
4.3. HEFBOMEN VOOR BELEID AANGAANDE DUURZAAM GEBRUIK VAN GRONDSTOFFEN.....	26
5. SPOOR 2: ONTWIKKELING VAN EEN INDICATORENSET	29
5.1. PRINCIPES VAN BELLAGIO	29
5.2. VISIE EN DOELEN	30
5.3. DRUKFACTOREN DIE DE VERSTORINGEN GEKOPPELD AAN DE ONTGINNING EN HET GEBRUIK VAN GRONDSTOFFEN BEPALEN.....	37
5.4. MOGELIJKE INDICATOREN VOOR HET GEBRUIK VAN GRONDSTOFFEN	41
5.5. VERGELIJKING VAN DE VOORGESTELDE INDICATOREN AAN DE HAND VAN VASTGELEGDE SELECTIECRITERIA	43
5.6. INDICATORENSET VOOR DE VERSTORINGEN VEROORZAAKT DOOR ONTGINNING EN GEBRUIK VAN GRONDSTOFFEN	45
6. BESLUITEN EN AANBEVELINGEN	48
7. FAQ	51
8. BIBLIOGRAFIE	54
9. BIJLAGES	59
9.1. SAMENSTELLING VAN DE STUURGROEP.....	60
9.2. VERSLAG VAN DE STUURGROEPVERGADERING VAN 24/11/03	61
9.3. VERSLAG VAN DE STUURGROEPVERGADERING VAN 29/01/04	65
9.4. GRONDSTOFSTROMEN IN DE BOUWSECTOR	67
9.5. INVENTARIS VAN BELEIDSDOELSTELLINGEN EN GEBRUIKTE INDICATOREN	75
9.6. INVENTARIS VAN INSTRUMENTEN.....	87
9.7. MATERIAALBALANS VOOR VLAANDEREN	94
9.8. WEERGAVE STUDIEDAG.....	110

Woord vooraf

Ontginning en gebruik van primaire hernieuwbare en niet-hernieuwbare grondstoffen leiden tot uitputting van schaarse grondstoffen en aantasting en verontreiniging van het milieu, zowel op de plaats van ontginning als elders. In MIRA-T 2001 en 2002 werden de ontginning en het gebruik van grondstoffen in beeld gebracht aan de hand van de Totale Materialen Behoeft (TMB). Deze indicator geeft weer hoeveel primaire grondstoffen een regio ontgint om haar BBP, haar welvaart dus, te realiseren. Het verloop van de TMB t.o.v. het verloop van het BBP geeft de graad van dematerialisatie van de economie weer.

De auteurs van het MIRA-thema Gebruik van grondstoffen (het Centrum voor Duurzame Ontwikkeling), de lectoren van het thema en het MIRA-team zijn het er echter over eens dat deze indicator een belangrijke beperking heeft. Het effect van factoren als de efficiëntie van de ontginning, de mate van substitutie van grondstoffen, de mate van hergebruik en recyclage, de efficiëntie van de productie, de duurzaamheid van producten en de consumptiepatronen - factoren waarop het beleid (rechtstreeks) kan inspelen - komt namelijk onvoldoende tot uiting in het verloop van de indicator. Om de beleidsrelevantie van het thema te verhogen, is het nodig een indicatorenset te ontwikkelen die de hoger vermelde factoren wel in kaart brengt.

Samenvatting

Zie Besluit.

1. Inleiding

1.1. De internationale context

"Het voornaamste doel van de Stockholm Conferentie 1972 was erop gericht de milieuproblematiek op de internationale agenda te plaatsen, het eerste doel van de Brazilië Conferentie 1992 is het verschuiven van de milieuproblematiek naar het centrum van de agenda rond ontwikkeling én deze van de politieke besluitvorming op economisch en sectorieel vlak." Deze uitspraak - van de hand van de Canadees M. Strong, secretaris-generaal van zowel de Stockholm als de Rio-conferentie - verwoordt treffend de historiek van duurzame ontwikkeling gedurende de laatste decades. Ook het gebruik van grondstoffen kan tegen deze achtergrond worden geplaatst.

De Koude Oorlog niet te na gesproken, kon immers niets of niemand het optimisme temperen die zich meester maakte van de Westerse samenleving op het einde van de jaren '50. De economische expansie was in volle gang: deze ontwikkelingen zouden en moesten een algehele welvaart met zich meebrengen. De groei in de geïndustrialiseerde wereld zou op termijn wel zorgen voor een hogere levensstandaard in de ontwikkelingslanden (cf. het 'trickle down'-effect).

De eerste opschudding over nefaste ecologische gevolgen van deze ontwikkelingen lieten echter niet lang op zich wachten. Het boek 'Silent Spring' van R. Carlson (1962) lag mee aan de basis van een steeds groter wordende bezorgdheid. Ongelukken zoals die van de olietanker Torrey Canion in het Kanaal (1967) versterkten alleen maar die ongerustheid.

Het begin van de jaren '70 waren een eerste hoogtepunt in de wereldwijde maatschappelijke bewustwording en bezorgdheid. Het Europees jaar van de natuurbescherming (1970) werd georganiseerd, de boeken 'Limits to growth' (Meadows D. et al., 1972) en 'Small is beautiful' (Schumacher E., 1973) verschenen, de V.N.-conferentie inzake de menselijke omgeving (1972) werd in Stockholm gehouden: de milieuproblematiek kreeg een plaats op de internationale agenda. De olie-crisis van 1973 en 1979 versterkten, zij het om heel andere redenen, het gevoel van afhankelijkheid van natuurlijke rijkdommen. Voornamelijk ingegeven door de vrees voor de zwakke positie waarin Europa zich bevond, werden in de Benelux allerlei initiatieven ontplooid op het vlak van de energie-bevoorrading : het afsluiten van lange termijn-contracten met Algerije voor de levering van aardgas, de winning van aardgas in Nederland, de uitbouw van het nucleaire park, de deelname in de winning van Noordzee-olie, Energiebesparing werd onderzocht in de diverse programma's inzake 'Rationeel Energie Verbruik'. Uitbreiding naar alle natuurlijke rijkdommen stond toen nog niet op het programma.

De jaren '80 werd de decade van verschillende internationale bijeenkomsten om deelaspecten van de milieuproblematiek te bespreken: Montreal, Oslo, London, Parijs, Een eerste aanzet voor een algehele benadering werd gegeven in de World Conservation Strategy (1980). Het was een gezamenlijke publicatie van IUCN (International Union for the Conservation of Nature), UNEP (United Nations Environmental Programme) en WWF (World Wildlife Fund). De bedoeling van de strategie was het bereiken van een 'duurzame ontwikkeling'. In ongeveer dezelfde periode (1984-1987) maakte de Universele Commissie inzake Milieu en

Ontwikkeling werk van het zogenoemde Brundtland-rapport¹, 'Onze Aarde Morgen'. Veel meer nog dan de World Conservation Strategy, benadrukte deze Commissie de onderlinge afhankelijkheid en het verband tussen de economische, sociale en ecologische aspecten in de internationale gemeenschap.

Vanaf dat moment werd *duurzame ontwikkeling* een centraal begrip in het discours over milieu en ontwikkeling in de wereld: “*Duurzame ontwikkeling ... is een veranderingsproces waarin het gebruik van hulpbronnen, de bestemming van investeringen, de gerichtheid van technologische ontwikkeling en institutionele veranderingen worden afgestemd op zowel toekomstige als huidige behoeften.*” Dit rapport was ook de rechtstreekse aanleiding voor de Algemene Vergadering van de V.N. om bij resolutie 44/228 te beslissen de conferentie inzake milieu en ontwikkeling (UNCED) in 1992 te Rio de Janeiro (Brazilië) te organiseren. De discussies werden (en worden nog steeds) beheerst door de vraag hoe in deze wereld een rechtvaardig verdeelde en toereikende welvaart kan worden gecreëerd, zonder uitputting van de natuurlijke rijkdommen of onomkeerbare aantasting van de ecosystemen: het is een allesomvattende probleemstelling voor het menselijk handelen. Als voorlopig hoogtepunt bereikten de leiders van 178 landen er toen overeenstemming over een aantal belangrijke documenten, zoals de *Verklaring van Rio De Janeiro*, het Verdrag inzake Biologische Diversiteit, het Raamverdrag inzake Klimaatverandering en de Bossenverklaring. Belangrijk was ook *Agenda 21: een actieprogramma voor duurzame ontwikkeling*, een lijvig document, dat in veertig hoofdstukken een invulling gaf aan het proces van duurzame ontwikkeling.² De inhoud van Agenda 21 demonstreert heel duidelijk dat duurzame ontwikkeling zich zowel richt op economische, sociale als ecologische problemen.

Toch werd ook op deze belangrijke conferentie het onderwerp ‘grondstoffen’, of bij uitbreiding ‘natuurlijke rijkdommen’, stiefmoederlijk behandeld. De reden hiervoor ligt mede in het spanningsveld tussen de soevereiniteit van lidstaten en het gemeenschappelijk belang: zie bijv. verschillende beginselen in de Verklaring van Rio de Janeiro. Bij de opvolging van de resultaten van UNCED werd wel aandacht besteed aan bepaalde natuurlijke rijkdommen, zoals water, hout, biodiversiteit, enz., maar een algehele aanpak bleef achterwege.

Toch werd er in de voorbije jaren aandacht besteed aan de thematiek. Belangrijk waren bijv. de analyses die leidden tot het concept ‘Factor 4’. Von Weizsäcker E., Lovins A.B. en Lovins L.H. (1997) beschrijven in hun studie een nieuwe vorm van ‘vooruitgang’, namelijk een vooruitgang door stijging van de ‘resource productivity’. In deze studie stellen de auteurs een toename van de ‘resource productivity’ met een factor 4 voor, als voorwaarde om tot duurzame ontwikkeling te komen. Productiviteit of de efficiëntie bij het gebruik van grondstoffen moet verviervoudigen tegen 2020. Het resultaat van deze toename in productiviteit, is een verdubbeling van de welvaart op wereldschaal met tegelijkertijd een halvering van de milieudruk. Voor de geïndustrialiseerde landen moet de factor 4 benadering geïnterpreteerd worden als een vermindering van het gebruik van grondstoffen en energie met een factor 4, terwijl het huidig welvaarniveau gelijk blijft. Een verder doorgedreven dematerialisatie, met name een minder gebruik aan grondstoffen en energie per eenheid product of dienst, versterkt de factor 4 benadering tot het Factor 10 concept. Daarbij wordt

¹ Mevrouw Gro Harlem Brundtland is voormalig premier van Noorwegen. De *World Commission on Environment and Development* wordt vaak betiteld als de Brundtland-commissie. Op dit ogenblik staat zij als directeur-generaal aan het hoofd van de Wereldgezondheidsorganisatie.

² De volledige publicatie van de documenten van de V.N.-Conferentie inzake Milieu en Ontwikkeling - én in het bijzonder Agenda 21 - kan ondermeer worden gevonden op <http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21.htm> in het Engels én op <http://www.belspo.be/frdocfdd/nl/bibnl/bibnl.htm> in het Nederlands.

gesteld dat voor de geïndustrialiseerde landen “een vertienvoudiging van de ‘resource productivity’ in een periode van 50 jaar”, binnen de mogelijkheden van het onderzoek en de technologie ligt, mits de nodige politieke en institutionele veranderingen. In deze context moet ‘resource productivity’ gelijk gesteld worden aan grondstoffen-productiviteit, namelijk de efficiëntie waarmee grondstoffen gebruikt worden.

Ayres R.U. en Ayres L.W. (1999) dan weer vestigden de aandacht op het dispersief of dissipatief gebruik van metalen. Onder dispersief of dissipatief (verspillend) gebruik van materialen worden die toepassingen geïdentificeerd die hergebruik van het materiaal praktisch onmogelijk maken. Verspillend gebruik leidt niet alleen tot uitputting van schaarse grondstoffen, maar heeft vaak als neveneffect de aantasting of verontreiniging van het milieu. Overigens is dit neveneffect zowel op korte als lange termijn vaak verontrustender dan de uitputting van de grondstof op zich. De redenering gaat als volgt (Ayres R.U. en Ayres L.W., 1999): “Dissipatief of dispersief verlies moet worden vervangen door nieuw gewonnen grondstof. Op lange termijn zou een duurzame toestand gekenmerkt zijn door een bijna volledige recycling van materialen, zeker van die materialen die een toxisch effect hebben na emissie (zware metalen).”

Rapporten over de situatie in Nederland en op Europees niveau wezen uit dat de verwachte ontwikkeling bij het huidige beleid een blijvende toename zal betekenen van het gebruik van grondstoffen op een niet-duurzame manier. Indien de ‘distance to target’ wordt geëvalueerd op basis van deze berekeningen dan blijkt dat de huidige jaarlijkse consumptie ver boven de waarde van de maximum toelaatbare jaarlijkse consumptie ligt. Dit betekent – afhankelijk van de aannames - dat er een reductie in het gebruik van grondstoffen moet worden nagestreefd gaande van ong. 80-85 % tot ong. 97,5 % op korte termijn. Indien er echter in de eerstkomende jaren een hogere consumptie is, dan moet dit in de daaropvolgende jaren gecompenseerd worden. De resultaten van deze berekeningen zijn nog strenger dan de internationaal voorgestelde doelstellingen zoals Factor 4 tegen 2020 en Factor 10 tegen 2050, respectievelijk een reductie van ong. 75 % tegen 2020 en ong. 90 % tegen 2050.

Het definiëren van targets kan zowel in termen van aanvaardbare input als in termen van output of efficiëntie. Op korte termijn kunnen targets in termen van efficiëntie het best realiseerbaar zijn. Het is mogelijk een representatieve korf van producten te onderzoeken. Zo kan bijvoorbeeld het percentage gerecycleerd materiaal als indicator genomen worden. Dit betekent beleidsmatig dat de stofstromanalyses zich volledig moeten richten op het opsporen van emissies en verspillend gebruik en dat er een programma ontwikkeld moet worden waarbij de activiteiten die emissies of verspilling veroorzaken, worden afgebouwd. Men kan vaststellen dat de bekommernis om de inputzijde van de economie samenhangt met de bekommernis om de outputzijde. Er moet opgemerkt worden dat hoe dan ook de aandacht gevestigd blijft op de doorstroom van materialen door de economie en dat men met de bijzondere aandacht voor recycling in alle geval de inspanningen zal focussen op een toename van de kwaliteit van de doorstroom (de materialen zullen langer in de economie blijven en naar verwachting ook op hoger kwalitatief niveau worden gehouden). Het tegengaan van verspilling zal slechts effectief en efficiënt verlopen wanneer men de stofstromen grondig heeft doorgelicht.

Een ombuiging naar een rationeel grondstoffenbeheer vraagt een ander beleid. Overheden kunnen - ook op relatief korte termijn - voorwaarden creëren om een verantwoord grondstoffenbeheer te helpen realiseren. Een eerste voorwaarde is inzicht hebben in het huidige grondstoffenbeheer. Op basis van dit inzicht kunnen prioriteiten gesteld worden. Een

tweede voorwaarde om te komen tot verantwoord grondstoffenbeheer zijn goede indicatoren, die het beleid inzake het gebruik van grondstoffen kan evalueren. In wezen bestaat er echter nog geen autoriteit die de kraan aan de inputzijde kan regelen en de vraag die dan ook gesteld moet worden is: “Kan men een beleid beoordelen op het effect dat het heeft op deze input-kraan?” of “Moet men focussen op de output-kraan waar men wel effectief vat op heeft, of mogelijk vat kan op krijgen binnen een redelijke termijn”. In het tweede geval focust het hele beleid dan op het sluiten van de kringloop. Dit standpunt kan getoetst worden aan het streven naar harde duurzaamheid, waarbij wordt gepleit voor het behoud van een constante hoeveelheid natuurlijk kapitaal.

Tien jaar na UNCED werd in Johannesburg (September 2002) tijdens de World Summit on Sustainable Development (WSSD) de voortgang geëvalueerd. Een van de resultaten was een Uitvoeringsplan. Zowel in het hoofdstuk over ‘Verandering van niet-duurzame consumptiepatronen’ als in het hoofdstuk over ‘Bescherming en beheer van de natuurlijke rijkdommen als basis voor economische en sociale ontwikkeling’ wordt aandacht besteed aan deelaspecten van het gebruik van grondstoffen. In het hoofdstuk dat handelt over natuurlijke rijkdommen wordt ingegaan op zowel het overmatige gebruik van hernieuwbare grondstoffen (bijv. hout, vissen, enz.) als het uitputten van niet-hernieuwbare grondstoffen (cf. fossiele brandstoffen, bepaalde non-ferro metalen, enz.).

Ook op het niveau van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) en de Europese Unie (EU) wordt in de laatste jaren toenemende aandacht besteed aan het gebruik van grondstoffen, of in ruimere zin, natuurlijke rijkdommen.

Zo aanvaardde de OESO-raad in april 2004 een aanbeveling over grondstofstromen en – productiviteit waarin o.a. wordt gevraagd aan de lidstaten om informatie en indicatoren over grondstofstromen en grondstofproductiviteit te verbeteren, te ontwikkelen en te gebruiken. Het is de bedoeling om tegen eind 2004 een scoping paper te publiceren. Nadien wordt tegen eind 2006 een guidance document opgesteld, met methodes voor het verzamelen van de gegevens en berekenen van de indicatoren en met richtlijnen voor interpretatie en gebruik van de indicatoren.

Op het Europese niveau heeft de Europese Commissie – na voorbereidende werkzaamheden – in het najaar van 2003 een Mededeling gepubliceerd onder de titel ‘Naar een thematische strategie voor het duurzaam gebruik van natuurlijke rijkdommen’. Het laatste jaar heeft de Commissie advies gevraagd aan de verschillende maatschappelijke groepen en lidstaten. Ook de deskundigen hebben op Europees niveau verder gewerkt: twee werkgroepen hebben zich gebogen over respectievelijk de levering en het gebruik van natuurlijke rijkdommen. Het Europese Milieugentschap en Eurostat werken verder aan het definiëren van beleidsrelevante indicatoren.

1.2. Rapportering in Vlaanderen over het gebruik van grondstoffen: historiek

Het milieubeleid in Vlaanderen kreeg met het decreet van 5 april 1995 over de algemene bepalingen van het milieubeleid een stevige wettelijke basis. In de jaren voorafgaand aan de publicatie ervan werd reeds geanticipeerd: zo startte de milieu- en natuurrapportering met de publicatie in 1994 en 1996 met de allesomvattende rapporten ‘Leren om te keren’. Na een grondige evaluatie, en rekening houdend met de decretale bepalingen, werd nadien besloten

om in drie verschillende ‘producten’ te rapporteren: een jaarlijkse thematische rapportering, een vijfjaarlijkse scenario-analyse en een beleidsrapportering.

Een thematische rapportering gebeurde voor het eerst in MIRA-T 1998: over 22 verschillende thema’s werd gerapporteerd. Enkele thema’s waren nieuw in vergelijking met de vorige milieu- en natuurrapporten, in het bijzonder het thema ‘Gebruik van grondstoffen’. Het was voor het eerst dat niet alleen de link werd gelegd met de output van onze economie (verspreiding, uitstoot van afval en emissies, aantasting), maar dat ook een link werd gelegd met de input. Het hoeft ook geen verwondering dat in dit eerste hoofdstuk over het gebruik van grondstoffen de focus lag op ‘delfstoffen’. Vlaanderen is over het algemeen arm aan natuurlijke rijkdommen (fossiele brandstoffen, ertsen, hout, enz.), maar voorziet toch in belangrijke mate in de eigen behoeften wanneer het gaat om klei, leem, zand, grind ... (‘delfstoffen’). De relatie met aspecten van verontreiniging en aantasting werd gelegd; ook maatregelen van recyclage kwamen aan bod.

De keuze van het onderwerp voor het tweede hoofdstuk ‘Gebruik van grondstoffen’ in MIRA-T 1999 was niet zo gemakkelijk. Er werd uiteindelijk gekozen om te publiceren over ‘aluminium’: de stofstroom met zijn effecten is relatief gemakkelijk in kaart te brengen, zeker voor wat betreft de activiteiten in Vlaanderen. Een nieuw element was echter het feit dat het een grondstof betreft die exclusief uit het buitenland wordt betrokken: de activiteiten buiten Vlaanderen zijn dus eveneens belangrijk als de volledige levenscyclus van de grondstof ‘aluminium’ in ogenschouw wordt genomen. Het was ook voor het eerst dat het ‘Gebruik van grondstoffen’ expliciet binnen het kader van duurzame ontwikkeling werd geplaatst, waarbij rekening wordt gehouden met ecologische, sociale en economische overwegingen: toch wel uniek voor een milieu- en natuurrapport.

Dit was meteen de aanzet om bij de voorbereiding van het scenariorapport, MIRA-S 2000, nog meer de link te leggen met de input van onze economie: de categorie ‘uitputting’ kwam sterk op de voorgrond door bijv. in te gaan op de verhouding tussen de reserve aan en de productie van grondstoffen. Ook nieuw was de zoektocht naar allesomvattende indicatoren: voor de eerste maal werd de ‘totale materialenbehoefte’ als mogelijke indicator naar voor geschoven.

Hiermee was meteen de basis gelegd om in de volgende MIRA-T rapporten (2001, 2002, 2003) dieper in te gaan op dergelijke indicatoren. De materiaalbehoefte in Vlaanderen werd uitgesplitst in eigen en geïmporteerde materialen (lees: grondstoffen). Ook werd telkenmale duidelijk aangegeven dat elke ton materiaal die nuttig gebruikt wordt ook een ‘ecologische (en sociale) rugzak’ meedraagt. Bij de ontginning worden immers – soms – tot duizend keer meer materiaal ‘verzet’ die verontreiniging en aantasting of gezondheidsproblemen met zich meebrengt. Enz. Het bleek ook dat deze rapportering (lees: indicatoren) over het gebruik van grondstoffen in Vlaanderen ook de basis legde voor het uittekenen van een algeheel overzicht van de grondstofstromen die in beweging gezet worden door onze economie.

Toch werd door lectoren van de opeenvolgende MIRA-rapporten kritieken geleverd: de indicatoren zouden te algemeen en te weinig sectorspecifiek zijn om beleidsbeslissingen op te baseren; de link werd niet gelegd tussen de input- en outputzijde van onze economie, evenmin als met de thema’s over verontreiniging en aantasting; enz. Deze opmerkingen zijn belangrijk omdat ze ingaan op de essentie van het (milieu-)beleid gericht op duurzame ontwikkeling. De link leggen tussen de input en de output van onze economie vereist immers dat de stofstromen

in detail kritisch worden geanalyseerd. Het geeft de mogelijkheid om onze aandacht nog meer te verschuiven van ‘end-of-pipe’ oplossingen naar preventieve maatregelen.

Dit was meteen de aanleiding om - in plaats van ieder jaar drie maand te werken aan de berekening van een indicator voor het MIRA-rapport - een uitgebreidere studie uit te voeren gedurende een jaar naar mogelijke verfijningen. De resultaten leest U in dit onderzoeksrapport. De resultaten vormen ook de basis om aan MIRA-T 2004 een nieuwe indeling te geven. Het gebruik van grondstoffen is niet langer meer een thema in de lijst van verontreiniging, aantasting, verspreiding, enz. – thema’s die vooral gerelateerd zijn aan de outputzijde van de economie - maar het vertrekpunt om de stofstromen doorheen onze economie in kaart te brengen. Vanuit deze analyse van de grondstofstromen kan in de volgende jaren verder gewerkt worden om de verbanden te leggen met de sectoren en de milieuthema’s.

2. Onderzoeksopdracht en invulling

2.1.1. Het onderzoek wordt gevoerd in het kader van het MIRA-T hoofdstuk ‘Gebruik van grondstoffen’. Met het jaarlijkse Mira-T geeft VMM invulling aan de decretale opdracht (DABM) van toestandsbeschrijving van het milieu. Drie MIRA-doelstellingen (MIRA-T 2002) die hierbij moeten nagestreefd worden, zijn: de wetenschappelijke basis verschaffen voor het Vlaamse milieubeleid, het maatschappelijk draagvlak verstreken door het verhogen van het milieu-inzicht en de Vlaamse kennisbasis afstemmen op internationale standaarden.

2.1.2. Per themahoofdstuk in het MIRA-T dienen een aantal indicatoren uitgewerkt, die samen relevante informatie geven over dit thema. Het hoofdstuk ‘Gebruik van Grondstoffen’ gaat over ontginning en gebruik van primaire hernieuwbare en niet-hernieuwbare grondstoffen. Dit kan leiden tot uitputting van schaarse grondstoffen en aantasting en verontreiniging van het milieu, zowel op de plaats van ontginning als elders. In MIRA-T 2001 en 2002 werden de ontginning en gebruik van grondstoffen in beeld gebracht a.d.h.v. de Totale Materialen Behoeft (TMB). Deze indicator geeft weer hoeveel primaire grondstoffen een regio ontgint om haar BBP, haar welvaart dus, te realiseren. Het verloop van de TMB t.o.v. het verloop van het BBP geeft de graad van dematerialisatie van de economie weer. In de oproep voor ondersteunend onderzoek bij de blauwdruk T-2003 werd opgeroepen tot de ontwikkeling van een alternatief voor de TMB-indicator vermits: *“Deze indicator heeft een aantal beperkingen. Een ervan is dat het effect van factoren als de efficiëntie van de ontginning, de mate van substitutie van grondstoffen, de mate van hergebruik en recyclage, de efficiëntie van de productie, de duurzaamheid van producten en de consumptiepatronen – factoren waarop het beleid (rechtstreeks) kan inspelen – onvoldoende tot uiting komt in het verloop van de indicator. Om de beleidsrelevantie van het thema te verhogen, is een onderzoek naar alternatieve indicatoren aangewezen.”* Als uitkomst van de studie dient een indicator(set) ter beschrijving van het thema ‘Gebruik van Grondstoffen’ voorgesteld.

2.1.3. In de verantwoording van het onderzoeksproject ‘Ontwikkeling van een indicatorenset voor het thema Gebruik van Grondstoffen’ voorgelegd aan de minister lezen we:

2.1.4. “De auteurs van het MIRA-thema Gebruik van grondstoffen (Centrum voor Duurzame Ontwikkeling, UGent), de lectoren van het thema en het MIRA-team zijn het er echter over eens dat deze indicator een belangrijke beperking heeft. Het effect van factoren als de efficiëntie van de ontginning, de mate van substitutie van grondstoffen, de mate van hergebruik en recyclage, de efficiëntie van de productie, de duurzaamheid van producten en de consumptiepatronen – factoren waarop het beleid (rechtstreeks) kan inspelen – komt namelijk onvoldoende tot uiting in het verloop van de indicator. Om de beleidsrelevantie van het thema te verhogen, is het nodig een indicatorenset te ontwikkelen die de hoger vermelde factoren wel in kaart brengt. Het onderzoek moet aansluiten bij de relevante beleidsontwikkelingen rond het thema, zoals:

2.1.5. Vlaanderen: afvalbeleid, project rond voorraadbeheer in het op stapel staande milieubeleidsplan;

2.1.6. België: productbeleid, voorbereiding van het nieuwe Federale Plan inzake Duurzame Ontwikkeling waarbij ‘natural resources’ weerhouden is als 1 van de 6 thema’s;

2.1.7. Europa: uitwerking van een Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources in het kader van het 6e Europees Milieu Actie Programma;

2.1.8. internationaal: als gevolg van de aanneming van het ‘Plan van Uitvoering’ (WSSD, Johannesburg) wordt verder gewerkt rond ‘natural resources’.”

2.1.9. Het thema ‘Gebruik van Grondstoffen’ gaat over de verstoringen veroorzaakt door onttrekking en gebruik van grondstoffen (Verslag ‘krijtlijnen voor O&O grondstoffen’ 26/06/2003). Daar elke economische activiteit gepaard gaat met een gebruik van grondstoffen maakt deze omschrijving alle verstoringen tot onderwerp van deze studie. Het MIRA-T hoofdstuk ‘Gebruik van Grondstoffen’ onderscheidde zich in het verleden van andere MIRA-T themahoofdstukken door zijn kwantitatieve en inputgerichte invalshoek. Geselecteerde kwalitatieve aspecten van de verstoringen komen in de andere themahoofdstukken aan bod.

2.1.10. De onderzoeksopdracht werd contractueel als volgt omschreven:

- *De verstoringen gekoppeld aan onttrekking en gebruik van grondstoffen zijn het gevolg van een aantal drukfactoren. Er zal bepaald worden welke deze drukfactoren zijn.*
- *Voor elk van deze drukfactoren zal een lijst met mogelijke indicatoren opgesteld worden. Ook relevante responsindicatoren zullen aan bod komen. Hierbij zal rekening gehouden worden met de relevante beleids- en indicatorenontwikkelingen in Vlaanderen, België, en op Europees en internationaal niveau. De mogelijkheden en beperkingen van de indicatoren (o.a. beleidsrelevantie, analytische degelijkheid, databeschikbaarheid) zullen in kaart gebracht worden.*
- *Op het einde van het onderzoek zullen aanbevelingen geformuleerd worden i.v.m. relevante indicatoren die vanaf T-2004 kunnen berekend worden.*

Het onderzoek wordt begeleid door een stuurgroep bestaande uit deskundigen. Deze komt in de loop van het onderzoek 4 maal bijeen, en wordt regelmatig per email betrokken bij de voortgang van het onderzoek. Om een draagvlak voor de indicatoren te verzekeren zal ook een klankbordcommissie met vertegenwoordigers van de stakeholders samengesteld worden. Deze zal 2 maal samenkomen in de loop van het onderzoek.

2.1.11. De stuurgroep werd vier maal bijeengeroepen (24/11/03, 29/01/04, 30/03/04 en 17/05/04) in de loop van het onderzoek.

2.1.12. Bij wijze van klankbordcommissie (cfr. Verslag van de stuurgroepvergadering van 29/01/04 in bijlage) werd een studiedag georganiseerd op 30/03/04 in het Pand te Gent. De studiedag bestond uit 3 presentaties (*Gebruik van grondstoffen in MIRA-T* door Erika Vander Putten, *Beleidscontext: Vlaanderen in de wereld* door Bernard Mazijn en *Indicatoren voor het gebruik van grondstoffen* door Joeri Gerlo), gevolgd door een discussie met de aanwezigen.

2.1.13. De samenstelling van de stuurgroep, delen van de voorbereidende nota’s die onder de leden van de stuurgroep verspreid werden alsook een verslag van de studiedag en de daar gehouden presentaties zijn bijgevoegd als bijlage.

2.1.14. Het onderzoek werd gevoerd op 2 parallelle sporen. Spoor 1 betrof een onderzoek, over de totale looptijd van de studie, naar de relevante beleids- en indicatorenontwikkelingen in Vlaanderen, België, en op Europees en internationaal niveau. Spoor 2 bestond uit 3 fases. In fase 1, lopende van 11/03 tot en met 12/03, zouden de drukfactoren die de verstoringen gekoppeld aan onttrekking en gebruik van grondstoffen veroorzaken bepaald worden. In fase 2, lopende van 01/04 tot 05/04, zou dan voor elk van deze drukfactoren een lijst met mogelijke indicatoren worden opgesteld. In fase 3, lopende in 06/04, zouden aanbevelingen worden geformuleerd aangaande relevante indicatoren die vanaf T-2004 kunnen berekend worden.

2.1.15. Aangaande de invulling van Spoor 1 verwijzen we naar de eerstvolgende Hoofdstukken 3 en 4 en de nota's *Inventaris van beleidsdocumenten, doelstellingen en indicatoren* en *Inventaris van instrumenten* in de bijlagen.

2.1.16. Aangaande de invulling van Spoor 2 verwijzen we naar Hoofdstuk 5 en de nota's *Toerekening van grondstofstromen aan de bouwsector* en *Materiaalbalans van Vlaanderen* in de bijlagen.

2.1.17. In het kader van het onderzoek werd meermaals overleg gepleegd met het ICEDD te namen. Dit Instituut berekende tussen 01/04 en 06/04 de Waalse Total Material Requirement, en hanteerde daarbij een methodologie die beloftevol leek voor wat betreft een sectorale opdeling van grondstofstromen.

2.1.18. Een bijdrage, in de vorm van een presentatie, werd geleverd tot het derde seminarie van het federaal Platform Indicatoren in de reeks "Van Göteborg tot Brussel: verbanden tussen de Europese en de Belgische ontwikkeling inzake indicatoren" en handelend over de ontwikkeling en het gebruik van indicatoren voor een duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

3. Verkenning van het onderzoeksgebied aan de hand van enkele geselecteerde begrippen

3.1. Duurzame ontwikkeling

3.1.1. Duurzame ontwikkeling is de leidraad doorheen MINA en MIRA. Het Vlaamse Milieubeleid is geënt op de principes van duurzame ontwikkeling. Hoewel de nadruk ligt op de ecologische component (MINA) kunnen de andere componenten niet worden veronachtzaamd.

3.1.2. In het Milieubeleidsplan 2003-2007 wordt duurzame ontwikkeling omschreven als de ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie zonder de mogelijkheden in gevaar te brengen voor toekomstige generaties om ook in hun behoeften te voorzien. Deze definitie komt overeen met deze in *Our Common Future* uit 1987 van de Wereldcommissie voor Milieu en Ontwikkeling (commissie-Brundtland).

3.1.3. Als verdere verduidelijking van deze vage Brundtland-definitie kan worden gesteld (Spangenberg 2000) dat de huidige en toekomstige gehele wereldbevolking gelijke mogelijkheden moeten hebben om hun zelfbepaalde menselijke (niet enkel materiële) noden in te vullen. Dit vraagt om een zodanige bescherming van de natuur en haar grondstoffen dat er steeds een voldoende basis aanwezig is voor de ontwikkeling van eigen levensstijlen, mogelijk gebaseerd op andere waardesystemen.

3.1.4. Er zijn vele verschillende invullingen van het concept ‘duurzame ontwikkeling’ op de markt. Illustratief is hier het spanningsveld tussen sterke en zwakke duurzaamheid. Voortbouwend op neoklassieke economische theorie beschouwt men de wereld soms als bestaande uit kapitaalvoorraden (men kan dan bijvoorbeeld ecologisch, economisch en sociaal kapitaal onderscheiden), waarbij de kapitaalsvormen onderling inwisselbaar zijn. Sterke duurzaamheid schrijft dan voor dat de kapitaalvoorraden alle afzonderlijk behouden dienen te blijven, terwijl zwakke duurzaamheid voorschrijft dat enkel de som der kapitaalvoorraden behouden dient te blijven.

3.1.5. In het MINA 2003-2007 wordt de noodzaak van een holistisch en mondiaal beeld erkend. Bij evaluatie van het Vlaamse gebruik van grondstoffen dient dus ook de ecologische, sociale en economische impact (of voetafdruk) van de ontginnings- en productieactiviteiten nodig om in onze behoefte aan grondstoffen, materialen en producten te voorzien op de vreemde omgeving en bevolking in rekening genomen.

3.1.6. Het grote materiaalgebruik van geïndustrialiseerde landen wordt vanuit een streven naar duurzame ontwikkeling als niet rechtvaardig ervaren. De geïndustrialiseerde landen houden er productie- en consumptiepatronen op na die naar men vreest niet onveranderd overdraagbaar zijn in ruimte en tijd. Dit enerzijds te wijten aan de beperkte beschikbaarheid van de materialen, anderzijds aan de met het huidige niveau van gebruik van materialen gepaard gaande milieudruk. Er wordt gestreefd naar een billijkere verdeling in ruimte en tijd van de kosten en baten van het grondstofgebruik. Studies (Onderzoek naar...Ecologische Schuld, E. Paredis et al., CDO) wijzen uit dat geïndustrialiseerde landen over de jaren een aanzienlijke ‘ecologische schuld’ hebben opgebouwd ten aanzien van het Zuiden ten gevolge van haar gebruik van daar ontgonnen materialen. Tevens worden de soms bedenkelijke sociale omstandigheden gepaard gaande met de ontginnings- en productieactiviteiten wereldwijd ontplooid voor onze behoeftevoorziening op de korrel genomen.

3.1.7. Men zou kunnen stellen dat zonder de mondiale sociale en ecologische dimensie in acht te nemen, duurzaamheid niet kan bereikt worden in onze economisch gemondialiseerde wereld. Denken we hierbij maar aan de delocalisatie van industrie en milieudruk, misschien deels te wijten aan lagere milieunormen, maar waarschijnlijk vooral aan de lagere sociale normen (werkloon, werkomstandigheden,...) in vele landen met lage productiekosten.

3.2. Natuurlijke rijkdommen

3.2.8. Gebruik van grondstoffen wordt er dikwijls behandeld binnen het bredere kader van gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

3.2.9. In de mededeling van de Commissie aan de Raad en het Europese Parlement ‘*Naar een thematische strategie voor het duurzame gebruik van natuurlijke hulpbronnen*’ maakt de Commissie bij de natuurlijke hulpbronnen onderscheid tussen grondstoffen (zoals mineralen en biomassa), milieumedia (zoals water, bodem en lucht), dynamische hulpbronnen (zoals wind en zonne-energie) en ruimte.

3.2.10. In het Vlaams Milieubeleidsplan 2003-2007 is het duurzaam gebruik van hulpbronnen als themagroep opgenomen. Deze groep omvat de thema’s afvalstoffen, energiegebruik, grondstoffen, watergebruik en ruimtegebruik.

3.2.11. Het gebruik van de verschillende hulpbronnen is onderling sterk gerelateerd. Enerzijds hebben fossiele brandstoffen en de energetische toepassingen daarvan een groot aandeel in het Vlaamse grondstoffengebruik. Anderzijds speelt energie een belangrijke rol bij het gebruik van grondstoffen (zoals bij de fabricatie van materialen en producten). Ruimte is nodig voor de productie van hernieuwbare hulpbronnen en andere ontplooiing van socio-economische activiteiten. De link met afval is overduidelijk: ‘What goes in must come out’.

3.2.12. Er dient steeds opgepast dat er geen afwenteling van milieueffecten optreedt bij verandering in onze productie- en consumptiepatronen. Een vermindering in het gebruik van één milieuvorraad zou zo min mogelijk ten koste van een andere moeten gaan. Bekend voorbeeld hier is dat het gebruik van biomassa voor energetisch gebruik ten koste van heel wat ruimte zou gaan. Het gebruik van grondstoffen dient steeds in het ruimere kader van het gebruik van hulpbronnen gezien te worden.

3.2.13. Daar de andere hulpbronnen in andere MIRA-T hoofdstukken aan bod komen zullen we ons hier concentreren op het gebruik van grondstoffen.

3.3. Ontkoppeling en dematerialisatie

3.3.14. In de mededeling van de Commissie aan de Raad en het Europese Parlement *Naar een thematische strategie voor het duurzame gebruik van natuurlijke hulpbronnen* stelt de Commissie: ‘De term ontkoppeling verwijst naar het loskoppelen van een parameter van een andere. Er zijn twee soorten parameters die van belang zijn in deze mededeling: economische groei versus gebruik van hulpbronnen, en economische groei versus milieueffecten.’

3.3.15. Met relatieve ontkoppeling bedoelt men dat het gebruik van hulpbronnen of de hieraan gerelateerde milieueffecten minder snel toenemen dan de economische groei. Met absolute ontkoppeling bedoelt men dat het gebruik van hulpbronnen of de milieueffecten gelijk blijven of afnemen, bij toenemende economische groei.

3.3.16. Vanuit het standstill-beginsel voor milieubeleid geformuleerd in het DABM lijkt absolute ontkoppeling na te streven. Dit houdt een grens in voor duurzame economische groei. Indien men ontkoppeling tussen materiaalgebruik en economische groei vooropstelt, dan kan economische groei kan maar duurzaam zijn als de materiaalproductiviteit sneller groeit dan de economische groei. (Spangenberg 2000). Met andere woorden: als onze economische groei niet ten koste van hoger materiaalgebruik gaat. Zowel de OESO (Environmental Outlook 2001) als het EEA (Environmental Signals 2002) geven aan dat onze economieën sneller groeien dan de materiaalproductiviteit, wat kan resulteren in toenemende schade voor het milieu.

3.3.17. Analoog zou men kunnen stellen dat economische groei niet ten koste van werkgelegenheid mag gaan. Men komt dan tot de voorwaarde dat de arbeidsproductiviteit niet sneller mag stijgen dan de economische groei.

3.3.18. Men kan het begrip dematerialisatie omschrijven als het streven naar een vermindering van de materiaalstromen nodig in de ontwikkeling van een socio-economisch systeem. Men spreekt van dematerialisatie van onze economie, consumptie- en productiepatronen, services....

3.3.19. Vanuit milieuoogpunt streeft men soms naar dematerialisatie vanuit de gedachte dat elke beweging en elke verplaatsing van materialen van één plaats naar een andere de milieubalans verandert. Gezien het complexe karakter van de ecosfeer dient, het voorzorgsprincipe indachtig, voorzichtig omgesprongen met het beïnvloeden van deze balans. Het bereiken van de kritische lading van een ecologisch systeem kan leiden tot plotse grote veranderingen met grote impact (cfr. broeikas effect). Dematerialisatie werkt dus in grote mate pro-actief, in die zin dat het begrip niet direct verwijst naar individuele milieu-impact, maar naar potentiële milieu-impact. In vele gevallen is er echter wel een directe of indirecte link tussen de intensiteit van materiaalstromen en milieuschade (cfr. broeikas effect, afname visbestanden, gevolgen van zware metalen,...). Algemeen kan men stellen dat de link duidelijker is naarmate 'het pad' dat een materiaal kan volgen doorheen de economie meer bepaald is. Als steeds duidelijk is waar een materiaal vandaan komt en waar het naartoe zal gaan, dan kan men de milieuschade berekenen die aan de levensloop van dit materiaal gekoppeld is. Dit is echter nooit het geval.

3.3.20. Over dematerialisatie zijn in wetenschappelijke kringen verschillende visies. Er zijn ook 'tegenstanders', die zeggen dat dematerialisatie geen doel op zich mag zijn. Het uiteindelijke doel van het milieubeleid is een vermindering van de milieu-impact. Voor bepaalde grondstoffen kan dematerialisatie een van de manieren zijn om de milieu-impact van het gebruik van die grondstof te verminderen, bij andere heeft dematerialisatie geen zin of zou het zelfs de milieu-impact kunnen verhogen (E. Van der Voet, 2003).

3.3.21. Er zijn echter ook sociale en economische redenen voor dematerialisatie. Onze materiaalintensieve manier van leven is niet onbepaald uitbreidbaar in ruimte en tijd, gezien de grenzen aan ons milieu om haar bron-, kader- en putfunctie te vervullen. Ze is dan ook in strijd met het principe van intra- en intergenerationele rechtvaardigheid bekend uit het discours rond duurzame ontwikkeling. Verder treft ons steeds groter wordend materiaalgebruik een steeds groter aantal inheemse bevolkingsgroepen in hun dagelijkse leven (EEA 2004). Ook onze economie dient zich aan te passen aan de veranderende sociale en ecologische condities. Zo lijkt het wenselijk dat ze niet al te zeer afhankelijk wordt van de steeds schaarser wordende ruwe materialen. Een schaarste evenzeer bepaald door een groter wordende globale vraag (cfr. stijging staal en olieprijs ten gevolge van de expansie van de Chinese economie) als door fysieke schaarste. De vraag kan gesteld welke impact een gewenste wereldwijde betere sociale en ecologische bescherming en de respectering van ecologische en sociale grenzen aan de winbaarheid van grondstoffen op het aanbod zal hebben. Sommigen (Schmidt Bleek 2001)

menen dat dematerialisatie een absolute voorwaarde is voor duurzame economische en sociale condities, en dit in het bijzonder voor exportgerichte economieën.

3.3.22. Er dient nog benadrukt dat dankzij technologische en sociale vernieuwingen het verminderen van de stroom van materialen door de economie in absolute termen niet hoeft gepaard te gaan met een inboeten aan welvaart, gezien als de mate waarin kan worden tegemoet gekomen aan de menselijke noden en wensen. De rol die een verhoogde materialen productiviteit kan spelen is hierin duidelijk. Ook ons sociaal systeem is echter dynamisch van aard (al lijkt het binnen een beperkte tijdspanne behoorlijk rigide). Veranderende wensen kunnen ook de vermindering van materiaalgebruik compenseren.

3.3.23. Hoeveel moeten we (alle materialen op een hoop) dematerialiseren? Berekeningen gaan steeds uit van twee veronderstellingen. Ten eerste de gedachte dat de draagkracht van het milieu beperkt is en dat de kritische grens reeds bereikt of overschreden is, wat gestaafd wordt met vele voorbeelden. Ten tweede gaat men uit van het rechtvaardigheidsprincipe in intra- en intergenerationele rechten. Op basis van verschillende berekeningsmethodes en rekening houdend met mogelijke demografische en economische evoluties werden uiteenlopende streefdoelen voor dematerialisatie geformuleerd (Club of Rome 1992, Wackernagel 1993, Opschoor 1994, Hille 1995, Ayres 1995,...). Deze verschillende streefdoelen houden echter wel allemaal globale verminderingen van om en bij de 50% en hoger in. Uitgaande van de aangenomen nood aan een aanzienlijke vermindering in materiaalgebruik dient een concreet streefdoel voorop gesteld om het beleid op lange termijn richting te geven. Er kan hier gesteld dat een vermindering op lange termijn van 40 of 60% voor het te voeren beleid niet veel verschil uitmaakt (Spangenberg 1998b), de noodzakelijke ommekeer in de huidige trend van materiaalstromen is gelijk. Stellen we een globale vermindering van 50% voorop, dan komen we tot een nodige reductie voor Europa van 85 a 90% (Schmidt-Bleek 1999), een reductie met een factor 10. Opschoor spreekt over een forse hoop innovatie in technologie, levensstijl/consumptiepatroon en maatschappelijke instituties, zowel nationaal als internationaal. Dat vergeet volgens hem een levensbeschouwing, een moraal en een maatschappij-inrichting die kwalitatief anders zijn dan de nu heersende.

3.3.24. Recente Europese rapporten (Moll, 2003; Eurostat, 2002) tonen tekenen van relatieve dematerialisatie (waarbij dematerialisatie daar gedefiniëerd wordt als ontkoppeling tussen materiaalgebruik en BBP). Van absolute dematerialisatie, dat uiteraard verkiesbaar is vanuit de eerder vermelde overwegingen, is echter zelden sprake. De gevallen waar absolute dematerialisatie optrad waren steeds het gevolg van specifieke omstandigheden en beleidsacties en geen spontane evolutie van ons economisch systeem. Positieve effecten te wijten aan substitutie van materialen, efficiëntieverhoging, recyclage etc. worden tenietgedaan door een steeds grotere productie en consumptie.

3.3.25. Dematerialisatie kan gestimuleerd worden door een efficiënter materiaalgebruik doorheen de hele productie- en consumptieketen. We gebruiken materialen gedurende een tijd om onze noden te bevredigen. Om minder materialen te gebruiken kunnen we in de eerste plaats vermijden van materialen te gebruiken die geen bijkomende bevrediging van noden leveren ('sufficiëntie'). Ten tweede kunnen we minder materiaal gebruiken per tijdseenheid (levensduur, recyclage, efficiëntere technologie, zuinigheid, substitutie, ...). Ten derde kunnen we meer noden trachten te bevredigen per tijdseenheid door 'sharing' en de ontwikkeling van tijdsefficiënte 'bevredigers'.

3.3.26. Voor dematerialisatie op mondiaal niveau kan men pleiten om indirect materiaalgebruik ook te bekijken. Indirecte materiaalstromen zijn bijvoorbeeld 'mining overburden' bij ons

gebruik van mineralen en fossiele brandstoffen nodig voor de productie van geïmporteerde producten. In de discussies rond klimaatverandering en de uitstoot van CO₂ duiken ook dergelijke overwegingen op (cfr. embodied emissions in trade).

3.3.27. Het materiaalgebruik van een economie kan op verschillende manieren geanalyseerd worden. Enerzijds kan men het materiaalgebruik bij zowel productie als consumptie van de economie beschouwen. Dit doet men vanuit de overweging dat er gedeelde producenten en consumenten verantwoordelijkheid is bij het gebruik van materialen. Er kan opgemerkt dat het in onze huidige maatschappij niet steeds duidelijk is of producent of consument de vraag naar bepaalde producten stuurt. Een economie dient in deze visie ook zijn verantwoordelijkheid (ecologisch en sociaal) op te nemen voor grondstoffen die uiteindelijk weer geëxporteerd worden. Productie van export draagt immers bij tot creatie van welvaart. Vele indicatoren gebruikt voor internationale rapportering zoals het BBP en de uitstoot van broeikasgassen omvatten baten of kosten van zowel productie als consumptie. Anderzijds kan men enkel materiaalgebruik bij consumptie binnen de afgebakende systeemgrenzen beschouwen. Dit doet men indien men enkel de consumentenverantwoordelijkheid wil belichten. Het materiaal gebruikt bij productie wordt dan toegekend aan de economie waar het resulterende product geconsumeerd wordt. Door de productie niet lokaal aan banden te leggen zou het economische principe van de comparatieve voordelen voluit kunnen spelen op de wereldwijde markt. Dit principe zou in een ideale wereld milieu en maatschappij ten goede komen. De vraag is of we die ideale omstandigheden wel kunnen creëren.

3.3.28. Dematerialisatie kan bereikt worden door te streven naar een kringlooeconomie. We moeten de materialen die onze economie verliest als afval en emissies hergebruiken en zo de nood aan primaire materialen indijken.

3.3.29. Als fenomeen dat kan bijdragen tot dematerialisatie wordt een shift naar een economie gebaseerd op informatie en kennis in plaats van op materialen genoemd (o.a. E. Van der Voet, 2003). Uiteraard dienen er dan materiaalefficiënte manieren van informatiebeheer ontwikkeld.

3.3.30. Ook de evolutie van een economie gebaseerd op het ontwikkelen en leveren van diensten in plaats van op het verkopen van producten wordt als mogelijkheid tot dematerialisatie genoemd (o.a. E. Van der Voet, 2003). Indien een producent diensten in plaats van producten verkoopt heeft deze grotere baat bij een zo groot mogelijk gebruik van zo weinig mogelijk geproduceerde goederen (cfr. leasing kopiëerautomaat). Producenten hebben zo meer baat bij langere levensduur van de producten en waarde van het product na deze periode (hergebruik etc.). Hier lijkt een verschuiving van belasting op arbeid, naar belasting op hulpbronnen en producten een nodige stimulans. Een diensteneconomie zou daarenboven de lokale arbeidsmarkt stimuleren (jobs voor onderhoud en lokale dienstverlening etc.).

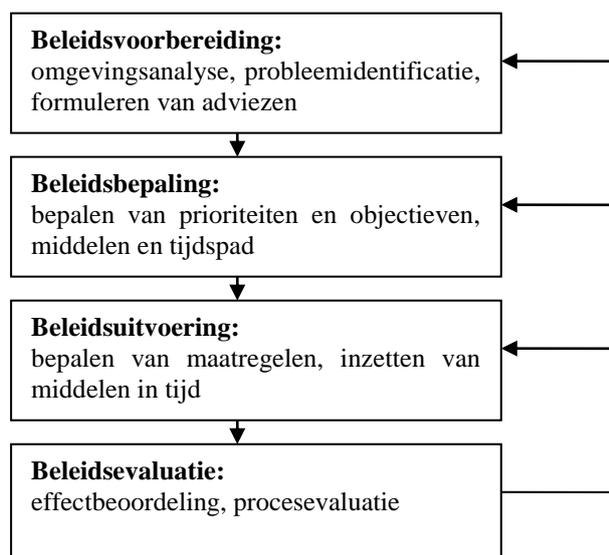
3.3.31. Dematerialisatie kan langs verschillende innovatiepaden bereikt worden. Algemeen kunnen drie verschillende milieugerichte innovaties onderscheiden worden: systeemoptimalisatie, systeemherontwerp en functie-innovatie (Vermeulen 1996).

3.3.32. Tabel 1 (naar Jansen 1999) ordent mogelijke stimulansen tot dematerialisatie op cultureel, structureel en technologisch vlak naar de verschillende mogelijke innovatietrajecten.

	Systeemoptimalisatie	Systeemherontwerp	Functie-innovatie
Cultuur	Zorgvuldig, spaarzaam, gedisciplineerd, verantwoord, 'consuminderen', 'sharing'	Ambitie, pro-actief, initiatief nemen	Visionair, doortastend, integraal
Structuur	Kosten besparen, normstelling, beeldvorming	Sectoraal samenwerken, ketenbeginsel, voortschrijdende normstelling	'Inter-inter' samenwerken, nichebeleid
Technologie	Recyclage, hergebruik, energiezuinig, vermijden van uitstoot	Proces/product, herontwerp, materiaalkeuzen	Nieuwe systemen voor functies en behoeften

Tabel 1: culturele, structurele en technologische innovatie

3.4. Indicatoren en beleidsrelevantie



figuur 1: beleidscyclus, naar APS: opvolgen en evalueren van beleid

3.4.33. De beleidscyclus is een theoretisch concept waarbij een schematische onderverdeling wordt gemaakt in verschillende fasen. Deze deelprocessen zijn in de praktijk echter niet zo eenduidig van elkaar te onderscheiden. In de meeste gevallen is er sprake van een iteratief proces, waarbij er terugkoppeling en wisselwerking bestaat tussen de verschillende fasen van de beleidscyclus (zie figuur1).

3.4.34. Statistische informatie is nodig op verschillende punten in de beleidscyclus. In de verschillende punten zijn er andere informatienoden en verschillende niveaus van statistische analyse nodig.

3.4.35. De statistische informatie gebruikt bij beleidsvoorbereiding en beleidsbepaling heeft bij milieubeleid meestal een ruime (globaal of nationaal) scope en een focus op zowel toekomstige scenario's als de huidige toestand (ERM 1999). Via een monitoringsysteem op basis van de omgevingsanalyse kan de toestand van het milieu nauwlettend in kaart gebracht en opgevolgd

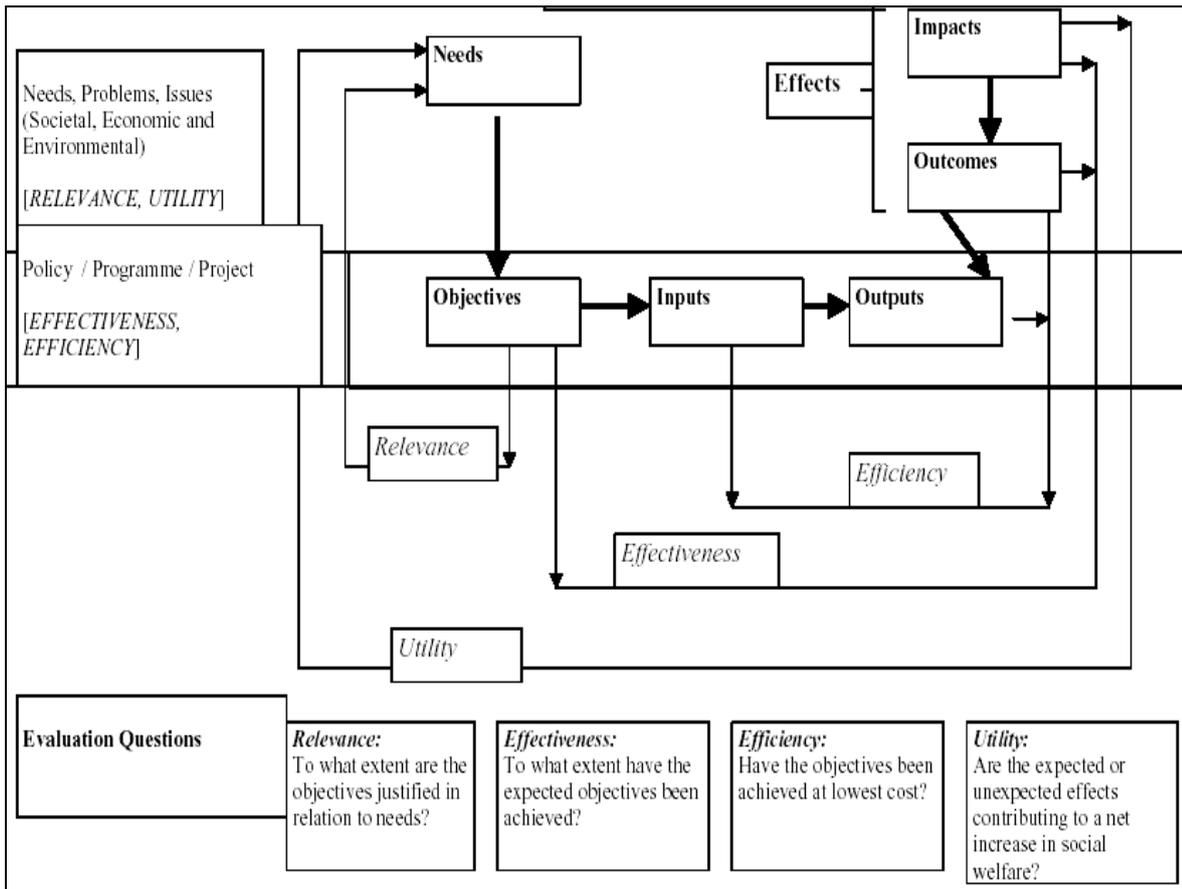
worden. Informatie aangaande de bepaalde prioriteiten is hierbij hoogst relevant, ten einde een beeld te krijgen op de evolutie hiervan.

3.4.36. Bij de beleidsuitvoering en de operationalisering van de bepaalde prioriteiten is er nood aan meer gedetailleerde en betrouwbare statistieken aangaande de huidige situatie en een analyse van haalbare verbeteringsmogelijkheden (ERM 1999).

3.4.37. Bij de beleidsevaluatie worden meestal de effecten van het gevoerde beleid beoordeeld. Gebruikte informatie betreft hier dikwijls de ingezette middelen of de waargenomen toestandsverandering (ERM 1999). Het is echter uiterst moeilijk om de link tussen het gevoerde beleid en de waargenomen toestandsverandering in beeld te brengen. Dit geldt bij uitstek voor het beleidsdomein leefmilieu (An Heyerick 2004). Voor een evaluatie van de beleidsresultaten, worden heel vaak criteria gebruikt die gebaseerd zijn op de doelstellingen van het beleid. Wanneer criteria als doelbereiking, efficiëntie, effectiviteit (zie figuur 2) worden gebruikt in een evaluatie is de aanwezigheid van duidelijk gedefinieerde strategische en operationele doelstellingen absoluut noodzakelijk (An Heyerick 2004). Evaluatie heeft echter niet altijd betrekking op de resultaten van het beleid. Er kan een evaluatie uitgevoerd worden op elke fase van het beleidsproces (MIRA-BE 2003).

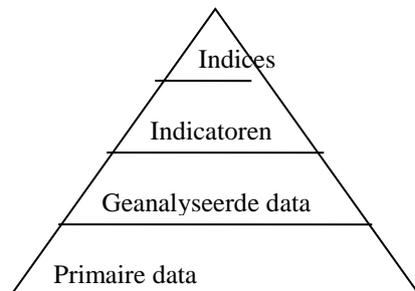
3.4.38. De European Environment Agency (Reporting on Environmental measures: Are we being effective?, 2001) geeft een opsomming van de data die verzameld en gerapporteerd moeten worden om een onderbouwde milieubeleidsevaluatie te kunnen uitvoeren. *“Detailed description of measures on the basis of standard definitions and categories are an essential component of any evaluation of their eventual effects and effectiveness. ... Descriptions of measures should include the following information: What type of measure is it? (fiscal, regulatory, information provision, ...)? What is the stage of implementation of the measure at the time of reporting? What are its specific objectives and targets? How is the measure expected to achieve its objectives? What are the inputs to the measures?”* Ook hier wordt dus de nadruk gelegd op het belang van duidelijk gedefinieerde strategische en operationele doelstellingen om de effectiviteit te kunnen evalueren: *“... this requires the prior clarification of the objectives of the measure (preferably quantitative) and clear timetables within which they are to be achieved.”* (Hoofdstuk 2 beleidsevaluatie, Studie ter voorbereiding van de evaluatie van het federaal milieugericht productbeleid’, An Heyerick, CDO)

3.4.39. Buiten hun gebruik in specifieke punten van de beleidscyclus, worden statistieken ook gebruikt voor de verstrekking van eenvoudige informatie aangaande de evolutie van een beschouwde toestand naar alle maatschappelijke actoren.



Figuur 2: *Beleidsevaluatie*, <http://reports.eea.eu.int/rem/en/defining.pdf>

3.4.40. Beschouwen we een informatiepiramide met aan de basis primaire statistische informatie en indices aan de top (zie figuur 3). In de basis zit de meeste informatie vervat. Naarmate de top benaderd wordt, zijn de data meer bewerkt met het oog op eenvoudige communicatie, wat gepaard gaat met een verlies aan informatie. De graad van informatie die geleverd dient te worden is afhankelijk van het doelpubliek. Men streeft naar het gebruik van zo weinig mogelijk indicatoren (communicatie), doch zonder verlies van nodige informatie (interpretatie). Een goede interpretatie van een index wordt verzekerd door het leveren van aanvullende informatie binnen een welbepaalde context.



Figuur 3: *De informatiepiramide*

3.4.41. Het OESO-rapport *Environmental indicators for environmental performance reviews* (OESO 1993) beschrijft twee grote redenen voor het gebruik van indicatoren en indices. Enerzijds beperken ze het aantal metingen en parameters die nodig zouden zijn om een situatie exact te beschrijven. Anderzijds vereenvoudigen ze het communicatieproces waarbij deze

meetresultaten aan een gebruiker worden gepresenteerd. Men kan stellen dat indicatoren en indices (geaggregeerde indicatoren) worden gebruikt wanneer een overvloed aan gedetailleerde velddata moet worden samengevat tot high-level informatie, dit voor zowel nationale als internationale doeleinden.

3.5. Input versus output

3.5.42. Meestal ligt de focus bij milieubeleid op de outputzijde van de economie. De inputzijde wordt echter ook sinds lang aan banden gelegd via ontginningsvergunningen. De gedachte dat men om de output te beheersen ook de input dient te beheersen (Schmidt-Bleek F.,1993) is echter nog niet wijd verbreid.

3.5.43. Een beleid gericht op input heeft volgende voordelen: 1) het aantal ruwe materialen binnenkomend langs inputzijde is veel kleiner en meer controleerbaar dan het aantal materialen vrijkomend langs outputzijde, 2) het aantal punten waar materialen onze economie binnenkomen is veel kleiner en meer controleerbaar dan het aantal punten waar materialen deze weer verlaten, 3) mogelijkheid tot completere aanpak met grotere dekkinggraad.

3.5.44. Een beleid gericht op input lijkt meest geschikt voor de controle van de generieke en niet-specifieke milieudruk. Het is geïnspireerd op het voorzorgsprincipe en pro-actief van aard. Het richt zich naar begin-of-pipe flows en ook naar milieueffecten waar de nodige kennis van ontbreekt.

3.5.45. Een beleid gericht op output heeft volgende voordelen: 1) duidelijker beeld van impact, 2) mogelijkheid tot een meer gerichte aanpak.

3.5.46. Een beleid gericht op output lijkt meest geschikt voor de controle van specifieke wel afgelijnde problemen. Het is reactief van aard en gelimiteerd tot een beperkt aantal problemen. Het richt zich naar end-of-pipe flows.

3.5.47. Beiden kunnen echter samengaan. Beschouwen we volgende gelijkheid, milieudruk = (hoeveelheid/tijd)x(milieudruk/hoeveelheid)x(tijd). Deze vergelijking geeft duidelijk de kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van milieudruk aan. Waar de kwantitatieve aspecten beter aan inputzijde in beeld te brengen zijn, zijn de kwalitatieve aspecten beter aan outputzijde in beeld te brengen. De kwalitatieve aspecten hangen immers samen met de aard van het gebruik. In vele gevallen is enkel aan outputzijde het gebruik, het gevolgde pad doorheen de economie, gekend.

3.5.48. Het hoofdstuk gebruik van grondstoffen in MIRA-T biedt met zijn kwantitatieve en inputgerichte aanpak een aanvulling bij de andere (kwalitatieve en outputgerichte) themahoofdstukken.

4. Spoor 1: Beleids- en indicatorenontwikkelingen in Vlaanderen, België, en op Europees en internationaal niveau

4.1. Internationale beleidscontext

4.1.1. Voor een inventaris van beleidsdoelstellingen en indicatoren op de verschillende niveaus verwijzen we naar de nota *Inventaris van beleidsdocumenten, doelstellingen en indicatoren* bij de bijlagen.

4.1.2. Op basis van de verzamelde informatie besluiten we dat het gebruik van grondstoffen vooral aandacht krijgt in het streven naar duurzame ontwikkeling. Gebruik van grondstoffen wordt er dikwijls behandeld binnen het bredere kader van gebruik van *natural resources*.

4.1.3. Er is op de verschillende niveaus nog geen concrete strategie om het grondstoffengebruik in te perken. Men blijft vooralsnog steken in het formuleren van kwalitatieve doelen.

4.1.4. Op Europees niveau staat men het verst in de bepaling van een concrete strategie. Deze strategie heeft als uitgangspunt ont koppeling tussen economische groei en milieu-impact. In deze context onderzocht men verschillende concepten, waaronder het dematerialisatieconcept. In de mededeling van de Commissie aan de Raad en het Europese Parlement *Naar een thematische strategie voor het duurzame gebruik van natuurlijke hulpbronnen* wordt gesteld dat niet één enkel concept als basis van de hele strategie kan dienen.

4.1.5. Indicatoren zijn meestal niet samengesteld en gegroepeerd binnen thema's gerelateerd aan een specifieke verstoring. Thema's die in de context van *het behoud van natuurlijke rijkdommen* vaak aan bod komen zijn: gebruik van bossen, vis, energiedragers, andere mineralen, biodiversiteit, water en land. Om een algemeen beeld te krijgen groepeert men meestal de meest relevant geachte indicatoren van de verschillende thema's. Vaak combineert men hiertoe ook verschillende informatie tot een (soms gewogen) index of geaggregeerde indicator (Totale Materialen Behoeft, Directe Materialen Input, Intensiteit van Materiaalgebruik, Ecologische Voetafdruk).

4.1.6. Binnen de EU en Vlaanderen gebruikt men de *economy-wide* bMFA-indicatoren. Op de andere niveaus krijgt MFA ook positieve aandacht, maar daar zit men nog in een onderzoekende fase. Het nog volop in ontwikkeling zijnde MFA en afgeleide indicatoren worden op verschillende beleidsniveaus naar voor geschoven als bruikbare (naast andere) instrumenten bij het beheer van materiaalstromen.

4.2. Methoden voor het beheer van grondstoffen

4.2.7. In de bijlage is een inventaris van concepten, werktuigen, methoden en indicatoren gebruikt bij het beheer van natuurlijke rijkdommen opgenomen. Hierbij lag de focus op het zoeken naar mogelijke indicatoren voor de invulling van het hoofdstuk *Gebruik van grondstoffen* in MIRA-T.

4.2.8. De in voorgaande MIRA-T rapporten berekende bMFA-indicator Totale Materialen Behoeft is een goede maat om de dematerialisatie (of het verminderen van de gebruikte hoeveelheid grondstoffen) te meten, maar is slechts een benaderende maat voor de milieu-impact gerelateerd aan grondstoffengebruik. Meer massa betekent meestal, maar niet altijd, meer energiegebruik, meer afval en meer emissies. Gezien de aggregatie naar kg vinden stoffen

die in kleine hoeveelheden verspreid worden maar grote milieu-impact hebben soms te weinig weerklank (ondanks weging door *hidden flow* coëfficiënten). De niet-geaggregeerde basisdata laat in principe echter wel toe te focussen op specifieke stromen. Men noemt de TMB een proxy-indicator voor de globale milieudruk veroorzaakt door de vraag naar materialen en de potentiële toekomstige milieudruk te wijten aan het gebruik van materialen.

4.2.9. Het is moeilijk om één enkele maat te vinden voor de milieu-impact te wijten aan het gebruik van grondstoffen. Ten eerste moet het totale gebruik bepaald kunnen worden, de stofstromen moeten in kaart gebracht worden. Ten tweede moet de milieu-impact van een specifieke stofstromen bepaald worden. Ten derde moet de impact van de verschillende stofstromen vergelijkbaar gemaakt worden. Analyse van de inputzijde van onze economie, wat altijd het uitgangspunt geweest is van het hoofdstuk *Gebruik van grondstoffen* heeft het voordeel dat het eerste punt heel duidelijk is. Het tweede punt is echter zeer moeilijk.

4.2.10. De verschillende onderzochte instrumenten om het gebruik van grondstoffen en natuurlijke rijkdommen op te volgen belichten telkens één deelaspect van de gehele problematiek: massa (Material Flow Analysis, Material Input Per Service), landgebruik (Ecological Footprint, HANPP), energie (exergie)... Er bestaat geen maat die het gehele bereik van natuurlijke rijkdommen adequaat en transparant beschrijft. Elke integratie blijft simplistisch of arbitrair (Spangenberg et al. 1998b). De keuze van het instrument is afhankelijk van de probleemstelling.

4.2.11. Willen we toch de impact van het totale gebruik aan grondstoffen aan de hand van een beperkt aantal indicatoren in beeld brengen, dan zullen we ofwel de stromen moeten gaan wegen en aggregeren, wat steeds een verlies aan informatie en detail zal meebrengen, ofwel ons moeten beperken tot een selectie van milieu-impacts.

4.2.12. Weging is op verschillende manieren mogelijk: naar fysische eigenschappen (bMFA, exergie,...), naar ruimtegebruik (EF, HANPP,...), naar toegekende waarde (Binnen Life Cycle Impact Assessment tracht men dit te doen gebaseerd op concepten als 'distance to target', 'willingness to pay' of door het aanspreken van expertenpanels),....

4.2.13. Gebruik makend van LCA technieken tracht men o.a. in het Wuppertal Institute en het CML Leiden (Van der Voet E. et al. 2003) de milieuverstoringen gekoppeld aan materiaalstromen naar voor te brengen. Materiaalstromen krijgen dan een wegingsfactor toebedeeld aan de hand van LCIA (Goedkoop 2000).

4.2.14. Het World Resource Institute tracht materiaalstromen verder te onderscheiden aan de hand van drie parameters: 'mobility' (het potentieel om te bewegen in het milieu), 'quality' (de waarschijnlijkheid van accumulatie of interactie van het materiaal in het milieu) en 'velocity' (de tijd dat het materiaal in de economie blijft voor het weer naar het milieu stroomt).

4.2.15. Elke weging zal bepaalde effecten onderwaarden en andere overwaarden. De weging naar toegekende waarde biedt veel meer mogelijkheden tot differentiatie, maar bevordert de doorzichtigheid niet. Een andere mogelijkheid tot het verkrijgen van een meer gedifferentieerd beeld is het uitvoeren van verschillende wegingen (bv. naar ruimte, land, energie, ...). Men kan ook de graad van aggregatie opheffen en verschillende maten bepalen in verband met verschillende milieuproblemen (bv. zware metalen, biomassa, etc.).

4.2.16. Hoe de exergie van grondstoffen moet worden bepaald is niet altijd even eenduidig. Niet altijd zijn voldoende gegevens voorhanden om de exergie te berekenen, waardoor deze methode

moeilijker toepasbaar is als indicator voor grondstoffengebruik. Het is bijvoorbeeld noodzakelijk om te weten in welk (verwerkings)proces een specifieke grondstof zal ingezet worden en dit proces moet dan nog eens goed gedefinieerd zijn (omgevingstemperatuur, ...). Voor *goed gedefinieerde processen* zoals in de chemie is de methode bruikbaar. Er kan bijvoorbeeld precies worden nagegaan welke restwarmte waar kan worden ingezet.

4.2.17. Ook exergie levert als indicator een eenzijdig beeld op van de grondstoffenproblematiek: het gaat over energie-efficiëntie. Potentiële vervuiling is bijvoorbeeld ook totaal geen criterium in een exergie-analyse. De milieuproblematiek gerelateerd aan het verbruik van grondstoffen reduceren tot het verlies van exergievoorraden op aarde lijkt ons een zeer eenzijdige invalshoek. In het kader van de grondstoffenproblematiek zou een exergie-analyse nuttig kunnen zijn als onderdeel van een LCA methodiek.

4.2.18. Men tracht momenteel in verschillende onderzoeksinstellingen het gebruik van water, energie en land te integreren in het bMFA kader. bMFA is ook verenigbaar met SEEA systemen.

4.3. Hefbomen voor beleid aangaande duurzaam gebruik van grondstoffen

4.3.19. **Stand van zaken: kort overzicht.** Zoals hoger reeds aangegeven is het beleid gericht op het duurzaam gebruik van grondstoffen tot dusver niet systematisch en samenhangend geweest in de Europese Unie, België of Vlaanderen. Landen hebben in de voorbije jaren vooral ad hoc maatregelen genomen. Zo heeft Eurostat in 1999 een Working Paper uitgebracht omtrent 'The Policy Relevance of Material Flow Accounts' (ERM 1999). In dat rapport wordt een overzicht gegeven van beleidsmaatregelen die in verschillende landen worden ingezet om materiaalstromen te beperken: zie Tabel 1. Ook het Wuppertal-instituut publiceerde onder de titel 'Target material flows, strategies, addressees and possible measures within a framework of sustainable resource management' een overzicht van mogelijke beleidsinitiatieven (Bringezu S., 2002). Hierin worden volgende stofstromen voorop gesteld: fossiele brandstoffen, metalen en industriële mineralen, mineralen voor in de bouwsector en uitgravingen. Telkenmale wordt voorgesteld om in de strategie maatregelen op te nemen aan de vraagzijde, inzake eco-efficiëntie en substitutie. De doelgroepen zijn: opleiding, beleidsmakers, ontwerpers, sectoren, consumenten.

	Regulering	Economische instrumenten	Informatie	Vrijwillige maatregelen
Instroom	verbod op substanties Materiaalquota	belasting op primaire materialen		management van ruwe materialen
Doorstroom	normen voor technologie en bouw Milieuvergunningen	hervorming van subsidies eco-tax en eco-boni	advies in schone technologieën milieurekeningen	verbetering van de efficiëntie van processen
Uitstroom	controle op vervuiling recyclage doelen	belasting op afval verhandelbare vergunningen	Inventarisatie van giftige stoffen en afval	recyclage herassemblage
Levensloop	Aansprakelijkheid Uitgebreide producenten verantwoordelijkheid	belasting op producten financiële steun	eco-label educatie	afvalbeperking en systemen voor

	training	milieumanagement (EMS)
aankoopbeleid overheid	onderzoek en ontwikkeling	en Gedragsrichtlijnen en charters
	Indicatoren	productdesign

Tabel 1: Overzicht van beleidsmaatregelen in verschillende landen

4.3.20. Inmiddels werden op elk niveau gerichte beleidsinitiatieven genomen of voorbereid. Hieronder wordt een overzicht gegeven van deze ontwikkelingen.

4.3.21. **Internationaal niveau.** Natuurlijke rijkdommen zijn op internationaal niveau steeds een moeilijk onderwerp geweest. Ook wanneer het wordt beschouwd binnen de context van duurzame ontwikkeling. In de Verklaring van Rio de Janeiro (1992) werd bijv. nogmaals het verband bevestigd tussen de soevereiniteit van staten en het gebruik van natuurlijke rijkdommen (weliswaar rekening houdend met bepaalde – voorzichtig geformuleerde - randvoorwaarden). Binnen het V.N.-systeem werd in 1998 het comité dat zich bekommerde over natuurlijke rijkdommen samengesmolten met een comité die zich bezighield met energieaspecten. Het nieuwe Committee for Energy and Natural Resources hield zich enkele jaren bezig met energie en – vooral – water. Maar in het hoofdstuk over ‘Institutional Framework for Sustainable Development’ van het Johannesburg Plan of Implementation worden de werkzaamheden van het Committee for Energy and Natural Resources beëindigd en overgedragen aan de Commission on Sustainable Development van de Verenigde Naties (UN-CSD). Bij de UN-CSD werd het thema niet als dusdanig opgenomen in het Meerjarenprogramma 2004/2005 – 2016/2017.³ Wel maken sommige natuurlijke rijkdommen deel uit van het programma: water, land, bos, biodiversiteit, marien milieu, ... Ook sommige rechtstreeks gerelateerde sectoren staan op de agenda: landbouw, mijnbouw, ... Ook de andere thema’s kunnen er mee in verband worden gebracht. Wel staat het onderwerp ‘Protecting and managing the natural resource base of economic and social development’ als cross-cutting gemarkeerd. Dit wil zeggen dat het jaarlijks in verband wordt gebracht met de thema’s die dan aan bod komen. Hoewel het thema binnen de Verenigde Naties niet op een systematische en samenhangende wijze wordt benaderd zijn er wel V.N. organisaties en instellingen die zich met (deel-)aspecten van natuurlijke rijkdommen inlaten: UNEP, UNCTAD, UNIDO, ..., United Nations University.

4.3.22. **Europese Unie.** In het 6^{de} Milieuactieprogramma (2002) wordt aangegeven dat het doel van een Europese thematische strategie omtrent het duurzaam gebruik van natuurlijke rijkdommen is: “ ... ensuring that the consumption of resources and their associated impacts do not exceed the carrying capacity of the environment and breaking the linkages between economic growth and resource use...” De voorbije jaren is de Europese Commissie dan ook aan het toewerken naar een dergelijke strategie. De participatie van stakeholders is hierin belangrijk. Voor meer informatie: zie <http://europa.eu.int/comm/environment/natres/index.htm>. Recent (oktober 2004) hebben in dat verband twee werkgroepen van stakeholders elk een rapport neergelegd, respectievelijk over ‘supply’ en ‘use’ van natuurlijke rijkdommen, met beleidsaanbevelingen. De Werkgroep ‘Supply’ heeft een uitgebreid rapport neergelegd met in het totaal 41 beleidsaanbevelingen. De noden voor de strategie kunnen als volgt samengevat worden:

³ Merk op dat binnen de UN-CSD een Meerjarenprogramma werd opgemaakt waar iedere twee jaar nieuwe thema’s aan de agenda worden gezet om van nabij opgevolgd te worden. Daarnaast zijn er zogenoemde ‘cross-cutting issues’: dit zijn onderwerpen die in verband worden gebracht met de besproken thema’s. Voor meer informatie: zie http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd11/CSD_multityear_prog_work.htm.

- een overzicht en een evaluatie van de huidige beleidsinitiatieven en initiatieven in het bedrijfsleven (incl. de tijdslijn);
- meer wetenschappelijk onderzoek om te voldoen zowel aan specifieke noden als aan de verbetering van de coördinatie en de integratie van de (multidisciplinaire) onderzoekscapaciteiten;
- algemene en specifieke doelstellingen in de strategie, zowel op nationaal/Europees als op sectoraal vlak
- ontwikkelingslanden als toeleveranciers van natuurlijke hulpbronnen moeten op alle domeinen worden gesteund, o.a. om de bevoorradingszekerheid te verzekeren;
- relaties leggen tussen input en output van de economie met daarbij ook oog voor problematiek van afwenteling.

4.3.23. De Werkgroep 'Use' heeft een kort rapport afgewerkt met beleidsaanbevelingen onder de volgende rubrieken: gegevens en communicatie, productie, consumptie, energie, water, afval, economische instrumenten. In het totaal werden 77 aanbevelingen geformuleerd. De resultaten van beide werkgroepen zouden moeten ingebracht worden in de uiteindelijke thematische strategie.

4.3.24. **Het federale beleidsniveau.** Op het federale beleidsniveau werd het duurzaam gebruik van grondstoffen reeds behandeld in het Federaal Plan inzake Duurzame Ontwikkeling 2000-2004. Het thema werd er in al zijn aspecten geduid: een systematische en samenhangende aanpak, vertaald in acties, ontbrak. Het ondernemen van beleidsinitiatieven omtrent het minder gebruik van natuurlijke hulpbronnen wordt wel weerspiegeld in het Federaal Plan inzake Duurzame Ontwikkeling 2004-2008 dat op 24 september 11. door de Ministerraad werd aangenomen. In Actie 15 van het plan wordt aangegeven dat de Interministeriële Commissie Economie, uitgebreid met vertegenwoordigers van Leefmilieu zullen toewerken naar een strategie van ontkoppeling/dematerialisatie. Een mix aan instrumenten zal hiervoor worden ingezet. In de beleidsbrief van de Staatssecretaris voor Duurzame Ontwikkeling en Sociale Economie wordt vermeld dat een advies zal worden gevraagd aan de Federale Raad voor Duurzame Ontwikkeling om zo het maatschappelijk middenveld te betrekken. Voor meer informatie over de vermelde actie: zie www.plan2004.be.

4.3.25. **Het Vlaamse beleidsniveau.** In tegenstelling tot de Milieu- en Natuurrapportering wordt in het Vlaams Milieubeleidsplan 2003-2007 het duurzaam gebruik van hulpbronnen niet als apart thema opgenomen. Het wordt wel als zogenoemde themagroep vermeld: deze groep omvat dan de thema's afvalstoffen, energiegebruik, grondstoffen, watergebruik en ruimtegebruik. Voor meer informatie: zie http://www.milieubeleidsplan.be/plan/_down/milieubeleidsplan.pdf.

5. Spoor 2: Ontwikkeling van een indicatorenset

5.1. Principes van Bellagio

5.1.1. Het milieubeleid wordt steeds meer opgehangen aan het concept ‘duurzame ontwikkeling’. De Principes van Bellagio (tabel 5), opgesteld in Bellagio door een internationale groep van onderzoekers en meetspecialisten, zijn een wijd aanvaarde gids doorheen het hele beoordelingsproces op weg naar duurzame ontwikkeling, van keuze en ontwerp van de indicatoren tot interpretatie en communicatie van de resultaten.

principe	Betekenis
Guiding Vision and Goals	Assessment of progress toward sustainability should be guided by a clear vision of sustainable development and goals that define that vision
Holistic Perspective	Assessment of progress toward sustainability should: <ul style="list-style-type: none"> • include review of the whole system being considered as well as its parts • consider the well-being (including the state as well as the direction and rate of change of that state) of human, ecological, and economic sub-systems, their component parts, and the interaction between parts • consider both positive and negative consequences of human activity, in a way that reflects the full costs and benefits for human and ecological systems, in monetary and non-monetary terms
Essential Elements	Assessment of progress toward sustainability should: <ul style="list-style-type: none"> • consider equity and disparity within the current population and between current and future generations, dealing with such concerns as over-consumption and poverty, human rights, and access to services as appropriate. • consider the ecological conditions on which life depends • consider the success of economic development and other non-market activities that contribute to human/social well-being
Adequate Scope	Assessment of progress toward sustainability should: <ul style="list-style-type: none"> • adopt a time horizon long enough to capture both human and ecosystem time scales thus responding to current short term decision-making needs as well as those of future generations • define the space of study large enough to include not only local but also long distance impacts on people and ecosystems • build on historic and current conditions to anticipate future conditions: where do we want to go, where could we go
Practical Focus	Assessment of progress toward sustainability should be based on: <ul style="list-style-type: none"> • an explicit set of categories or an organizing framework that links vision and goals to indicators and assessment criteria • a limited number of key issues for analysis • a limited number of indicators or indicator combinations to provide a clearer signal of progress • standardizing measurement wherever possible to permit comparison • comparing indicator values to targets, reference values, ranges, thresholds, or direction of trends as appropriate
Openness	Assessment of progress toward sustainability should: <ul style="list-style-type: none"> • make the methods and data that are used accessible to all • make explicit all judgments, assumptions, and uncertainties in data and interpretations.
Effective Communication	Assessment of progress toward sustainability should: <ul style="list-style-type: none"> • be designed to address the needs of a specific audience and set of users • draw from indicators and other tools that are stimulating and serve to engage decision-makers • from the outset, aim for simplicity in structure and use of clear and plain language

Broad Participation	Assessment of progress toward sustainability should: <ul style="list-style-type: none"> • obtain broad representation of key grass-roots, social, professional, and technical groups to ensure recognition of diverse and changing values • ensure decision-makers' participation thus securing a firm link to decision-making and resulting action
Ongoing Assessment	Assessment of progress toward sustainability should: <ul style="list-style-type: none"> • encourage development of a capacity for repeated measurement to determine trends • be iterative, adaptive, and responsive to change and uncertainty • adjust goals, frameworks, and indicators as new insights are gained • promote development of collective learning and feedback to decision-making • not be considered definitive because systems are complex and changing
Institutional Capacity	Continuity of assessing progress toward sustainability should be assured by: <ul style="list-style-type: none"> • clearly assigning responsibility and providing ongoing support in the decision-making process • providing institutional capacity for data collection, maintenance, and documentation • supporting development of local assessment capacity

Tabel 5: Principes van Bellagio (<http://www.iisd.org/measure/principles/1.htm>)

5.1.2. Hoewel vele van deze principes het te bestrijken veld van dit onderzoek overstijgen werden ze hier beschouwd als leidraad.

5.1.3. Volgens de principes van Bellagio is een eerste vereiste om een beeld te kunnen verwerven op onze positie op weg naar duurzame ontwikkeling, het bestaan van een welomschreven visie en bijhorende doelen. Voor wat betreft het gebruik van grondstoffen zouden zulke welomschreven visie en doelen dus ook voorhanden moeten zijn voor begonnen kan worden met de constructie van een indicatorenset. In het volgende hoofdstuk worden de hier gebruikte visie en afgeleide doelen, opgemaakt op basis van het Vlaamse milieubeleid, weergegeven

5.1.4. Een tweede element dat richting kan geven aan dit onderzoek is het principe ‘Essential elements’, dat vraagt om de nodige aandacht voor de basisprincipes van duurzame ontwikkeling, waaronder rechtvaardigheid en gelijkheid.

5.1.5. Uit het principe ‘Adequate scope’ volgt onder andere dat men zich niet kan beperken tot het Vlaamse grondgebied bij de analyse van de effecten van het Vlaamse grondstoffengebruik.

5.1.6. Het principe ‘Practical focus’ wijst nogmaals op het belang van een beperkt aantal duidelijke doelen, indicatoren en beoordelingscriteria. Ook de mogelijkheid tot vergelijking wordt gevraagd.

5.1.7. Het principe ‘Broad Participation’ werd ter harte genomen bij de uitnodigingen voor stuurgroep en klankbordcommissie. Bovendien werd doorheen het onderzoek rekening gehouden met lectorcommentaren op voorgaande MIRA-T hoofdstukken.

5.2. Visie en doelen

5.2.8. Bij de constructie van een indicator(set) voor het hoofdstuk gebruik van grondstoffen, dient men eerst duidelijk te omschrijven wat men wil meten. Een visie dient opgesteld. Deze hebben we voornamelijk gebaseerd op het Vlaamse milieubeleid.

5.2.9. Het DABM stelt dat het milieubeleid, ten behoeve van de huidige en toekomstige generaties, tot doel heeft het milieu te beheren door ‘de duurzame aanwending van de grondstoffen en de natuur’. Verder stelt het DABM dat het milieubeleid op volgende principes dient te berusten: 1. het voorzorgsbeginsel en het beginsel van preventief handelen, 2. het beginsel dat milieuaantastingen bij voorrang aan de bron dienen te worden bestreden, 3. het standstill-beginsel, 4. het beginsel dat de vervuiler betaalt. In het DABM is ook gespecificeerd dat er bij de uitvoering van het beleid dient rekening gehouden met de sociaal-economische aspecten, de internationale dimensie en de beschikbare wetenschappelijke en technische gegevens.

5.2.10. Niet verwonderlijk zien we dan ook dat het Milieubeleidsplan 2003-2007 wordt opgehangen aan het concept ‘duurzame ontwikkeling’. Basiswaarden die verder in deze context van duurzame ontwikkeling genoemd worden zijn Vrijheid, Rechtvaardigheid en Solidariteit. Hoewel duurzame ontwikkeling het referentiekader is van het milieubeleidsplan (MINA) wordt er in dit plan uiteraard vooral ingegaan op de milieucomponent van duurzame ontwikkeling. De aandacht voor behoeftevervulling krijgt verder vorm via het concept voorraadbeheer: *“In functie van een duurzame ontwikkeling moeten we bekijken hoe de voorraden er qua omvang en kwaliteit aan toe zijn en vooral hoe ze belaagd worden. De mate waarin ze worden aangesproken of belaagd, vertaalt men in ‘(on)gewenste stofstromen’ van en naar de voorraden. Deze stofstromen zijn het gevolg van maatschappelijke activiteiten die erop gericht zijn allerlei behoeften te vervullen (voeding, huisvesting, vervoer...). Het milieubeleid wil ze beperken.”*

5.2.11. Het oppervlakedelfstoffendecreet biedt ook aanknopingspunten voor een visie op het gebruik van grondstoffen, zij het dat het onderwerp hier beperkt is tot oppervlakedelfstoffen. Ook hier zijn duurzaamheid en behoeftevervulling centrale principes. Het decreet stelt dat het beleid inzake het beheer van de oppervlakedelfstoffen als basisdoelstelling heeft om, eveneens ten behoeve van de huidige en toekomstige generaties, *“op een duurzame wijze te voorzien in de behoefte aan oppervlakedelfstoffen”*. Het voorontwerp van het algemeen oppervlakedelfstoffenplan stelt hier dat *“het oppervlakedelfstoffenbeleid moet streven naar een maximale wederzijdse versterking van de economische, de sociale en de milieucomponenten. De economische componenten houden onder andere in dat, rekening houdend met de beschikbaarheid van vervangende materialen, de ontwikkelingsperspectieven verzekerd worden van de sectoren die behoefte hebben aan oppervlakedelfstoffen.”* Waar bij het milieubeleid de nadruk op de eerste plaats lijkt te liggen op het beperken van de milieueffecten veroorzaakt door de stofstromen gekoppeld aan behoeftes, lijkt de nadruk bij het oppervlakedelfstoffenbeleid te liggen op het voorzien in de behoeftes (dit echter zonder de milieucomponent te veronachtzamen).

5.2.12. Doelstelling 17 van het Pact van Vilvoorde, afgesloten door de Vlaamse regering en de sociale partners op 22 november 2001, stelt: *“In 2010 behoort Vlaanderen tot de topregio’s inzake eco-efficiëntie. Vlaanderen heeft hierdoor dan een verregaande ontkoppeling gerealiseerd tussen de economische groei enerzijds en milieu-impact, materiaal- en energiegebruik anderzijds.”*

5.2.13. In het Federaal Plan inzake Duurzame Ontwikkeling 2000-2004 lezen we: *“Omdat sommige aspecten van hun huidige consumptiepatroon niet duurzaam zijn en zeker niet voor een wereldwijde veralgemening vatbaar zijn hebben de industrielanden, zoals België, er zich toe verbonden als eerste op termijn duurzame consumptiepatronen te ontwikkelen.”* (Agenda 21; 4.8). *Om de consumptie van energie en grondstoffen te verminderen moeten dus in de industrielanden strategieën opgesteld worden”*. Ook in het Federaal Plan inzake Duurzame

Ontwikkeling 2004-2008 wordt gestreefd naar “*Minder gebruik van natuurlijke hulpbronnen*”. Actie 15 stelt de ontwikkeling van een dematerialisatiestrategie tegen 2007 voorop.

5.2.14. De Europese Strategie inzake Duurzame Ontwikkeling vermeldt “*Break the links between economic growth, the use of resources and the generation of waste*” als één van haar basisdoelstellingen. Later werd een globale dimensie toegevoegd aan deze Europese strategie. Een prioritaire doelstelling is hier: “*Ensure that current trends in the loss of environmental resources are effectively reversed at national and global levels by 2015*”. Ook in het zesde milieuoactieprogramma van de Europese Gemeenschap is het thema ‘*natuurlijke hulpbronnen en afval*’ een van de vier hoofdprioriteiten. Dit werd nog als volgt geformuleerd: “*Totstandbrenging van een situatie waarin het verbruik van hernieuwbare en niet-hernieuwbare hulpbronnen en de gevolgen daarvan de draagkracht van het milieu niet overschrijden, en komen tot een loskoppeling van het gebruik van hulpbronnen en economische groei door middel van een aanzienlijke verhoging van het rendement van hulpbronnen, dematerialisatie van de economie en afvalpreventie.*” Eén van de zeven thematische strategieën die in deze context werden gedefinieerd behandelt het duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen. In de mededeling van de Commissie aan de Raad en het Europese Parlement ‘*Naar een thematische strategie voor het duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen*’ (COM 2003 572) stelt men dat “*Duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen betekent: (a) zorgen voor zekerheid in de voorziening; en (b) de milieueffecten van het gebruik beheren.*”

5.2.15. In 2001 namen de OESO ministers de ‘*OESO Milieustrategie voor de Eerste Decade van de 21^{ste} Eeuw*’ aan. Deze strategie bepaalt vier criteria voor milieuduurzaamheid en vijf strategische sleuteldoelen. Twee van de vier criteria zijn: “*Renewable resources should be used efficiently, and their use kept to a level that is compatible with their regenerative capacity over the long term*” en “*Non-renewable resources should be used efficiently, and their use limited to levels which can be offset by their substitution by renewable resources or by other forms of capital*”. Twee van de vijf sleuteldoelstellingen zijn: “*Maintaining the integrity of ecosystems through the efficient management of natural resources*” en “*Decoupling environmental pressures from economic growth*”.

5.2.16. In 1992 vond in Rio de Janeiro de VN conferentie aangaande milieu en ontwikkeling (UNCED) plaats. Daar werd Agenda 21, een plan voor het bereiken van duurzame ontwikkeling in de 21^{ste} eeuw, opgesteld. In Agenda 21 gaven de ondertekenende landen onder andere aan werk te zullen maken van een strategie om niet-duurzame consumptiepatronen af te raden. In deze socio-economische context werd opgeroepen tot grotere efficiëntie in het gebruik van energie en hulpbronnen. Op de ‘World Summit on Sustainable Development’ (WSSD) in Johannesburg in 2002 werd de povere vooruitgang in Agenda 21 genoteerd. De verbintenis aangaande de realisatie van de doelen uit Agenda 21 en de VN Millennium Declaratie werd hernieuwd en een implementatieprogramma werd goedgekeurd. In de rubriek aangaande duurzame consumptiepatronen (en gebruik van hulpbronnen) werden alle niveaus hierin opgeroepen tot “*accelerate the shift towards sustainable consumption and production to promote social and economic development within the carrying capacity of ecosystems by addressing and, where appropriate, de-linking economic growth and environmental degradation, through improving efficiency and sustainability in the use of resources and production processes, and reducing resource degradation, pollution and waste*”.

5.2.17. Uit de opgesomde doelstellingen op de verschillende beleidsniveaus maken we op dat er een vraag is naar beperken van het verbruik van natuurlijke rijkdommen, het onder controle houden van de met dit gebruik gepaard gaande milieudruk en ontkoppeling van beiden van economische groei. Er wordt aangaande gebruik vaak onderscheid gemaakt tussen hernieuwbare en niet-hernieuwbare materialen.

5.2.18. We zullen ons gebruik van grondstoffen hier benaderen met aandacht voor implicaties in ruimte en tijd. Dit sluit aan bij de in het DABM en MINA vermelde aandacht voor de internationale dimensie en solidariteit. De gevolgen van ons gebruik van grondstoffen op sociaal, economisch en ecologisch vlak blijven immers ook niet binnen de grenzen van Vlaanderen (cfr. broeikasgassen maar ook milieuschade ten gevolge van de buitenlandse ontginning van gebruikte materialen...). Ook op de andere vermelde beleidsniveaus is een grensoverschrijdende dimensie expliciet opgenomen.

5.2.19. Steunend op het voorgaande (zie ook hoofdstuk 3) zouden wij onze lange termijn visie aangaande grondstoffengebruik willen stoelen op 3 principes, gedefinieerd in een globale omgeving. Naar de gangbare terminologie in het discours van Duurzame Ontwikkeling noemen we deze het ecologische, het sociale en het economische principe. Het **ecologische principe** stelt het beheer van de met ons gebruik van grondstoffen gepaard gaande (wereldwijde) milieueffecten voorop (cfr (b) in 5.2.14). Het **sociale principe** steunt op de invulling van het begrip sociale rechtvaardigheid. Wij omschrijven dit hier als het streven naar een rechtvaardige (daarom niet gelijke) verdeling van de kosten en baten van ons grondstofgebruik in ruimte en tijd (inter- en intragenerationele rechtvaardigheid). We merken op dat dit principe in de ontwikkelingen rond de thematische Europese strategie grotendeels buiten beschouwing gelaten wordt (cfr 5.2.14). Het **economische principe** stelt dan dat wereldwijde aanbod en vraag naar grondstoffen op elkaar dienen afgestemd te worden. Er dient aan onze behoeftes voldaan met de beschikbare middelen. Dit principe sluit nauw aan bij (a) in 5.2.14. Het geeft echter aan dat de vraag even goed kan gemodelleerd worden als het aanbod. Er dient een nieuw evenwicht nagestreefd in onze groeiende globale economie.

5.2.20. Deze driedeling is niet ondubbelzinnig. Zo kan bijvoorbeeld de opsplitsing in sociaal en economisch principe kunstmatig overkomen. Men zou ook kunnen opdelen in een fysieke basis en een socio-economische bovenbouw. De principes zijn overigens onderling sterk verbonden. Toch heeft ze haar nut bij het visualiseren van de problematiek. Getuige daarvan het grote gebruikssucces van deze opdeling. In het project 'Leefbare en duurzame steden' waar het CDO in participeerde onderscheidde men buiten de drie klassieke pijlers (economisch, ecologisch en sociaal) ook een vierde pijler, de institutionele pijler. Institutionele principes hebben daar ten eerste betrekking op de kwaliteiten van de algemene civiele cultuur, van de organisaties en van de processen die worden ingezet bij de sturing van de samenleving. Als kwaliteiten ziet men daar bijvoorbeeld: open schaal (stad tot rand,..., mondialisering), participatie in alle levenssferen, collectieve verantwoordelijkheid... Ten tweede is er daar bijzondere aandacht voor de rol van de overheid. Deze rol heeft dan bijvoorbeeld betrekking op doelmatigheid, rechtmatigheid en behoorlijk bestuur, integratie en afstemming,...

5.2.21. Op basis van de 3 basisprincipes en de eerder op verschillende beleidsniveaus geformuleerde doelstellingen komen we tot vier eerder kwalitatieve doelstellingen aangaande ons materiaalgebruik:

- 1) **het onder controle houden van de wereldwijde milieubelasting verbonden aan het Vlaamse gebruik (bij productie en consumptie) van grondstoffen, materialen en producten**
- 2) **een vermindering van de Vlaamse consumptie van schaarse en milieubelastende grondstoffen, materialen en producten**
- 3) **de ontkoppeling van de Vlaamse economische groei en de wereldwijde milieubelasting verbonden aan het Vlaamse gebruik (bij productie en consumptie) van grondstoffen, materialen en producten**
- 4) **de absolute ontkoppeling van de Vlaamse economische groei en de Vlaamse consumptie van schaarse en milieubelastende grondstoffen, materialen en producten**

5.2.22. Onder milieubelasting vallen uitputting, aantasting en vervuiling. We merken op dat de eerste doelstelling ook inhoudt: het onder controle houden van de Vlaamse productie en consumptie van milieubelastende grondstoffen, materialen en producten. Doelstelling twee versterkt deze eis nog voor de Vlaamse consumptie. Bovendien vinden we in doelstelling twee ook het begrip ‘schaarste’ terug. Dit wordt expliciet vermeld daar we van mening zijn dat schaarste niet enkel een gevolg van lage fysieke beschikbaarheid is. Analoog voor doelstelling 3 en 4.

5.2.23. De tweede en vierde doelstelling steunen sterk op het sociale principe. We moeten minder schaarse en milieubelastende grondstoffen gebruiken om andere landen toe te laten een zelfde levensstandaard te ontwikkelen. Onze consumptiepatronen zijn niet onbeperkt uitbreidbaar in ruimte en tijd. Als de totale (steeds aangroeiende) wereldbevolking onze consumptiewijze zou aannemen dan wordt mogelijk de draagkracht van de aarde overschreden. Er is redelijke twijfel dat efficiëntere productietechnieken alleen hier een oplossing kunnen bieden. Deze doelstellingen zijn te verdedigen op basis van het streven van het milieubeleid naar solidariteit met huidige en toekomstige generaties, een milieubeleid dat gebaseerd is op principes als het voorzorgsbeginsel en het beginsel van preventief handelen.

5.2.24. De derde en vierde doelstelling steunen sterk op het economische principe. Het doel van een economie kan men zien als het voorzien in onze behoeftes. Het realiseren van economische groei (veelal gemeten aan de hand van het BBP) is het in onze westerse maatschappij gangbare middel hiertoe. Bij verdere economische groei dient meer aandacht besteed aan het milieu. De milieudruk mag niet even snel groeien dan de economie.

5.2.25. Men kan bovenstaande doelstellingen nog verstrengen indien we drie bijkomende principes hanteren:

- 1) Een streven naar ‘sterke duurzaamheid’. De globale voorraad milieukapitaal mag niet slinken. Ook niet als dit andere voorraden ten goede komt. Deze eis zou men als gerechtvaardigd kunnen zien op basis van een globalisering van het stand-still beginsel uit het DABM. Dit beginsel stelt dat de Vlaamse milieukwaliteit niet mag dalen. Of is de globale milieutoestand minder precair dan de Vlaamse?
- 2) Niet enkel mag de globale milieutoestand in zijn geheel niet achteruit gaan, ook de milieudruk die aan Vlaanderen specifiek kan toegerekend worden moet dalen. Dit is niet evident. De veel geprezen theorie van de comparatieve voordelen stelt bijvoorbeeld dat een goed het beste daar geproduceerd wordt waar de kosten het laagste zijn. Bij

internalisatie van milieukosten zou het globale milieu dus goed kunnen varen bij een stijging van de productie op één bepaalde plaats. Zo zou men kunnen stellen dat Vlaanderen gerust meer broeikasgassen mag uitstoten indien de rest van de wereld er maar minder uitstoot (zie ook ‘embodied emissions in trade’). In klimaatonderhandelingen blijft zulke positie voorsnog echter enkel voorbehouden voor laag ontwikkelde landen. De gedachte van gedifferentieerde inspanningen lijkt eerder gegroeid uit socio-economische overwegingen. Men heeft hier een spanningsveld tussen het beschouwde globale ecologische en lokale economische systeem.

- 3) Niet enkel onze consumptiepatronen, maar ook onze productiepatronen moeten onbeperkt uitbreidbaar zijn in ruimte en tijd. Vlaanderen moet minder globale grondstoffen gaan gebruiken om andere landen toe te laten op basis van een even groot deel van de aardkorst een gelijkaardige welvaartsmachine op te bouwen. Ook bij klimaatonderhandelingen wordt er gepleit om laag ontwikkelde gebieden om deze reden geen reducties op te leggen. Men heeft hier een spanningsveld tussen het beschouwde globale sociale en lokale economische systeem.

We kunnen dan voorgaande doelstellingen verstrengen tot:

- 1) het maximum gelijk blijven van de wereldwijde milieubelasting verbonden aan het Vlaamse gebruik (bij productie en consumptie) van grondstoffen, materialen en producten
- 2) een vermindering van het Vlaamse gebruik van schaarse en milieubelastende grondstoffen, materialen en producten
- 3) de absolute ontkoppeling van de Vlaamse economische groei en de wereldwijde milieubelasting verbonden aan het Vlaamse gebruik van grondstoffen, materialen en producten
- 4) de absolute ontkoppeling van de Vlaamse economische groei en het Vlaamse gebruik van schaarse grondstoffen, materialen en producten

Daar deze laatste principes en doelstellingen minder aanvaard zijn, zullen wij voortbouwen op de eerdere vetgedrukte doelstellingen.

5.2.26. De milieudruk veroorzaakt door een materiaalstroom is enerzijds afhankelijk van de grootte van de stroom en anderzijds van de aard van de stroom. Zowel grote weinig belastende materiaalstromen als kleine zwaar belastende materiaalstromen kunnen voor grote milieudruk zorgen. Formeel kan men het voorgaande neerschrijven als: (druk) = (druk/hoeveelheid) x (hoeveelheid/tijd) x (tijd) (zie ook 3.5). Om de evolutie naar de eerder aangegeven doelstellingen aangaande materiaalgebruik te beschrijven, zullen zowel indicatoren gebaseerd op de schaal van het materiaalgebruik (energiegebruik, materiaalgebruik, ...d.i. hoeveelheid/tijd) als indicatoren gebaseerd op de aard van de gebruikte materialen (Global Warming Potential, ...d.i. druk/hoeveelheid) nodig zijn. In een presentatie voor het Platform Indicatoren voor duurzame ontwikkeling in juni 2004, onderscheidt Stefan Brinzeu van het Wuppertal Institute deze indicatoren als “turnover-based” en “impact-based”. Bij de indicatoren gebaseerd op de schaal van materiaalstromen (turnover-based) ziet hij een plaats weggelegd voor inputgerichte indicatoren. Bij indicatoren gericht op de aard van de materiaalstromen (impact-based) verwijst hij naar outputgerichte indicatoren (zie ook 3.5).

5.2.27. We gaan dus op zoek naar indicatoren aangaande de grootte en de aard (m.b.t. milieudruk) van de ten behoeve van de Vlaamse economie wereldwijd in beweging gezette materiaalstromen; de grootte en de aard (m.b.t. milieudruk) van de materiaalstromen voor Vlaamse consumptie; de relatie tussen economische groei en de grootte en de aard (m.b.t. milieudruk) van de ten behoeve van de Vlaamse economie wereldwijd in beweging gezette materiaalstromen.

5.2.28. Tot nog toe werd in MIRA-T de grootte van de ten behoeve van de Vlaamse economie in beweging gezette materiaalstromen weergegeven aan de hand van inputgerichte bMFA-indicatoren. Deze hadden een focus op de schaal van ons materiaalgebruik. Voor enkele specifieke soorten materiaalstromen en milieudruk (in relatie tot verzuring, broeikaseffect,...) werden “impact-based” en outputgerichte indicatoren opgenomen. De link tussen input en output, tussen gebruik en milieu-impact werd echter nog niet gemaakt. Men kan er voor pleiten om de inspanningen voor het in kaart brengen van materiaalgebruik en de daarmee verbonden milieudruk te richten op enkele prioritaire stromen. Het CML van de Universiteit van Leiden rangschikte verschillende materialen naar milieu-impact (Van der Voet, 2003). Het VITO en ICEDD (VITO & ICEDD, 2002) maakten dergelijke oefening op het niveau van producten. Ze concludeerden dat de belangrijkste productgroepen voor milieubeleid waren: gebouwen, transport, verpakkingen en elektrische apparaten. Beide onderzoeken maakten gebruik van LCA om de sprong van materiaalstromen naar hun milieu-impact te maken. Het EEA publiceerde recent een studie (Moll 2004) die deze link tracht te leggen aan de hand van met milieurekeningen uitgebreide input-output rekeningen.

5.2.29. Bringezu maakt verder een onderscheid (Platform Indicatoren voor duurzame ontwikkeling, juni 2004) tussen probleemgerichte indicatoren en visiegerichte indicatoren. Probleemgerichte indicatoren meten de negatieve impacts van materiaalgebruik. Visiegerichte indicatoren meten de afstand tot vooropgestelde doelen. Bringezu stelt een visie voor een toekomstig duurzaam maatschappelijk metabolisme op het niveau van de EU voor. Deze steunt op vier basisprincipes: 1) een absoluut terugdringen van niet-hernieuwde input en output, 2) een verhoogd aandeel van hernieuwde input (hernieuwbaar en gerecycleerd), 3) een terugdringen van de aangroei van de stock van gebouwen en infrastructuur en 4) een gebalanceerde buitenlandse handel met rechtvaardige verdeling van grondstoffenconsumptie en vermijden van het verplaatsen van milieuproblemen.

5.2.30. Deze ‘Bringezu-principes’ concretiseren de eerder gedefinieerde doelstellingen waarbij vooral gefocust wordt op de schaal van het materiaalgebruik. Bringezu streeft hier naar dematerialisatie (zie ook 3.3). De onderliggende gedachte is dat er ernstige indicaties zijn dat onze schaal van materiaalgebruik niet onbeperkt uitbreidbaar is in ruimte en tijd zonder het milieu overmatig te belasten. Zeker op basis van het voorzorgsprincipe en het rechtvaardigheidsprincipe moeten we dan dringend minder materialen gaan verbruiken. De eerste drie principes zijn vooral gerelateerd aan de eerder geformuleerde eerste kwalitatieve doelstelling. Ze lijken bovendien voort te komen uit een ‘sterke’ invulling van het begrip duurzaamheid. Er mag geen milieukapitaal verloren gaan. Het vierde Bringezu-principes is in grote mate gerelateerd aan de eerder geformuleerde derde doelstelling.

5.2.31. Het eerste en tweede Bringezu-principe richten zich op het sluiten van de materiaalkringloop. Het onttrekken aan en lozen in de natuur dienen waar mogelijk en wenselijk vermeden. Het eerste principe stelt dat het gebruik van niet-hernieuwde materialen moet dalen. Het tweede principe stelt dat daarenboven een steeds groter aandeel in dit gebruik moet ingenomen worden door hernieuwbare of hernieuwde materialen. We merken op dat de

tweede voorwaarde niet steeds voldaan is als de eerste voorwaarde voldaan is (bv. als de vraag naar hernieuwde materialen sneller daalt dan de vraag naar niet-hernieuwde).

5.2.32. Het derde Bringezu-principe sluit nauw aan bij de twee voorgaande. Het stelt daarenboven echter de voorwaarde dat de totale voorraad van gebouwen en infrastructuur (en overige duurzame consumenten- en producentengoederen) op termijn stabiel zou moeten zijn. Uiteraard zou een steeds stijgende voorraad op termijn leiden tot een groter gebruik van materialen (en hieraan gerelateerde impact). Een steeds stijgende voorraad (huizen, machines...) is dus niet gewenst, ook al is deze stijging volledig opgetrokken uit hernieuwbare materialen en kunnen deze later worden gerecycleerd.

5.2.33. Het vierde Bringezu-principe expliciteert de verhouding van de EU tot de rest van de wereld. Wij mogen niet meer dan ons rechtmatig deel (welk deel dit is wordt hier niet aangegeven) van de aardkorst consumeren. Bovendien mag een verbetering van het milieu in Europa niet ten koste gaan van een verslechtering van het milieu in de rest van de wereld. Problemen mogen niet afgewenteld worden.

5.2.34. Gedeeltelijk in navolging van Bringezu zullen we voor wat betreft het belichten van de schaal van ons materiaalgebruik op zoek gaan naar indicatoren aangaande: niet-hernieuwde input/output/consumptie, het aandeel van hernieuwde input/consumptie, de stockverandering, het internationaal verschuiven van materiaalstromen en het internationaal vergelijkbaar maken van materiaalstromen (per hoofd, per BBP,...).

5.2.35. Op het gebied van de grootte van materiaalstromen werden in Vlaanderen nog geen operationele doelstellingen opgesteld. Vragen als: 'wat is ons rechtmatig deel van de aardkorst?', 'Hoeveel moeten wij dematerialiseren en wie moet dat dan doen?' en 'In welke mate mogen niet-hernieuwbare hulpbronnen uitgeput worden?' bleven grotendeels onaangeroerd. Wij zullen hier geen doelstellingen formuleren, daar dit eerder onderwerp lijkt van een maatschappelijk debat. We verwijzen hier echter wel naar de door het CDO opgestelde methodiek van de milieugebruiksruimte. Deze laat een subjectieve en participatieve bepaling van deze 'ruimte' en bijhorende doelstellingen toe. Speciale aandacht gaat hier naar de schaal-, distributie- en allocatievraag (De Jonge, 2001).

5.3. Drukfactoren die de verstoringen gekoppeld aan de ontginning en het gebruik van grondstoffen bepalen

5.3.36. De milieudruk wordt veroorzaakt door het aan het milieu onttrekken en, na doorstroom door onze economie, in de vorm van afval en uitstoot weer in het milieu dumpen van stoffen. In het DPSI-R kader zijn drukfactoren ('Pressure') stofstromen. De schade waarvoor deze stofstromen verantwoordelijk zijn is afhankelijk van verschillende eigenschappen van de stoffen als toxiciteit, snelheid van verspreiding, afbreekbaarheid, schaarste,

5.3.37. CML Leiden (Van der Voet, 2004) noemt volgende factoren die de grootte van een specifieke stofstroom bepalen: substitutie van materialen, hergebruik/recyclage, efficiëntie (materiaalgebruik per functie) en 'sharing' (productgebruik per consument).

5.3.38. We kunnen dit vatten in volgende formule: $\text{Materiaal} = (\text{Materiaal/Product}) \times (\text{Product/Inwoner}) \times (\text{Inwoner/Functie}) \times (\text{Functie})$. Het materiaalgebruik is dan bepaald door het materiaalgebruik per product (efficiëntie), het productgebruik per consument ('sharing'), het aantal consumenten van een bepaalde functie, het aantal functies. Het materiaalgebruik

per product is verder afhankelijk van de beschikbaarheid van alternatieven (substitutie en recyclage).

5.3.39. Vanuit het beperkte fysieke en macro-economische en kwantitatieve bMFA beeld zouden de materiaalstromen tussen milieu en economie als drukfactoren voor het materiaalgebruik en de daaraan verbonden milieudruk gedefiniëerd kunnen worden: het gebruik van binnenlandse primaire materialen, het gebruik van binnenlandse secundaire materialen, het gebruik van buitenlandse materialen (ook deze vervat in producten: de import), de binnenlandse verborgen stromen, de buitenlandse indirecte stromen, de export, de recyclage van afval, het afval, de luchtmissies, andere uitstoot naar water en land en de toevoeging aan de stock van het socio-economische systeem.

5.3.40. Het bepalen van ‘de’ bepalende factoren die een invloed hebben op de materiaalstromen en de hieraan gekoppelde milieudruk is niet mogelijk. Er zijn immers massa’s verschillende materiaalstromen met zeer verscheiden karakter. We zullen ons in dit hoofdstuk beperken tot het schetsen van een analysekader (aan de hand van het DPSI-R model van de milieuverstoringsketen) waarbinnen we enkele bepalende factoren plaatsen.

5.3.41. We beschouwen hier de zogenaamde bovenbouw van de DPSI-R milieuverstoringsketen, waarbij de drijvende krachten verder opgedeeld zijn naar activiteiten, bevredigers, wensen en noden (Mazijn et al. 2000). De noden of behoeften zijn hier de universele vereisten voor het voortbestaan van het menselijke leven. De wensen zijn de van cultuur afhankelijke doelstellingen van het menselijke leven. De bevredigers zijn middelen om deze wensen in te vullen. In figuur 4 wordt naast de milieuverstoringsketen de bovenbouw van de milieunormstellingsketen (Mazijn et al. 2000) geplaatst. Deze keten geeft aan waar er normering mogelijk is om milieuproblemen in te perken.



5.3.42. **figuur 4:** *bovenbouw milieuverstoringsketen en milieunormstellingsketen*

5.3.43. Uiteraard worden de grondstofstromen bepaald door het al dan niet voorzien in universele menselijke behoeftes of noden, zoals voeding. De graad waarin aan de behoeftes voldaan is zal ook meespelen in de bepaling van maximum tolereerbare grondstofstromen.

Het is per definitie niet de bedoeling van een beleid gericht op duurzame ontwikkeling om de invulling van de basisnoden te beperken.

5.3.44. Aan de hand van verschillende waardepatronen en levensstijl worden deze behoeftes vertaald in verschillende wensen. Zo kan de behoefte aan veiligheid, identiteit, ... zich uiten in een wens naar rijkdom of nakomelingen. Zo kan ook de wens veel (meer dan de nodige) goederen te verwerven gezien worden als een poging om een antwoord te vinden op verschillende basisnoden. De materiaalstromen en de hieraan gekoppelde milieudruk ten gevolge van onze wensen kunnen beperkt door enerzijds onze wensen te beperken en anderzijds milieuvriendelijke wensen te stimuleren. Vooral wensen die geen extra invulling van noden geven lijken voor beperking vatbaar (sufficiëntie). Hiertoe dienen waardepatronen en levensstijl aangepast te worden. Meer waarde zou bijvoorbeeld kunnen gehecht worden aan milieu en minder aan materiële rijkdom (het accumuleren van goederen). Meer in de context van het gebruik van grondstoffen genoemde waarden zijn: spaarzaamheid, zorgzaamheid, gemeenschapszin, verantwoordelijkheidszin... Culturele vernieuwing is een continu proces en de overheid kan dit beïnvloeden via verschillende media (onderwijs, televisie,...) via rechtstreekse waardeoverdracht (opvoeding, inburgering). Informatieverstrekking aangaande de huidige maatschappelijke context (bijvoorbeeld het milieu) en de manier hoe we hiermee kunnen omgaan (sensibilisatie) lijkt cruciaal om de mensen toe te laten hun waardepatronen bij te stellen. Attributietheorieën uit de sociale psychologie stellen dat waardepatronen zich ook blijvend kunnen aanpassen aan gedurende beperkte duur opgelegde levensstijl, dat men zijn levensstijl niet enkel in overeenstemming kan brengen met zijn waarden, maar ook zijn waarden in overeenstemming kan brengen met zijn levensstijl. Als voorbeeld kan men nemen dat tegenwoordig mogelijk heel wat mensen afkeurend reageren op plaatsen waar geen afval gesorteerd wordt en zelfs zonder de huidige verplichting zouden sorteren. Culturele vernieuwing is meestal slechts merkbaar op lange termijn. De gunstige voorwaarden dienen geschapen te worden voor de ontwikkeling en handhaving van de gewenste waardepatronen. Algemeen kan men dus zeggen dat onze waardepatronen en levensstijl bepalende factoren zijn voor ons materiaalgebruik en de daarmee verbonden milieudruk.

5.3.45. Als de bevredigers zien we de middelen, in de vorm van producten en diensten, ingezet om de wensen in te vullen en een bepaalde levensstijl in stand te houden. Zo kunnen een fiets, een auto of een taxidienst bevrediger zijn van een wens naar transport. De milieudruk ten gevolge van het gebruik van grondstoffen is uiteraard afhankelijk van de gebruikte producten en diensten. De gebruikte producten en diensten zijn dus ook bepalende factoren voor ons materiaalgebruik en de daarmee verbonden milieudruk. Producten en diensten met lager materiaalgebruik en lagere hieraan verbonden milieudruk per vervulde wens dienen ontwikkeld te worden. Deze milieudruk eigen aan de producten definiëren we hier als de milieudruk veroorzaakt door van de efficiëntie van het productieproces onafhankelijke eigenschappen van het uiteindelijke eindproduct (het productieproces komt bij de activiteiten aan bod). Eigenschappen als de samenstelling, het verbruik, de levensduur, de recycleerbaarheid, De milieudruk gekoppeld aan het gebruik van de middelen kan beperkt door enerzijds minder middelen te gebruiken (sufficiëntiebenadering bij consumptie, 'sharing') en anderzijds door de aan het gebruik van de middelen gekoppelde milieudruk te beperken, dit alles in verhouding tot het invullen van wensen. Dit kan bereikt worden door productoptimalisatie en productherontwerp (bijvoorbeeld door substitutie van materialen, gebruik van gerecycleerde materialen, zelfde product met lager verbruik) of door systeeminnovatie (totaal nieuwe manier om de wens in te vullen). De grootste vooruitgang wordt op termijn verwacht bij systeeminnovatie. Een verschuiving van bevredigers van producten naar diensten kan hier als voorbeeld dienen. Velen denken dat een groter aandeel

van diensten in de bevrediging van wensen de milieudruk kan beperken. Bij de dienstverlening gebruikte producten zouden dan efficiënter ingezet worden. Zo zou het grondstofverbruik per geleverde dienst lager komen te liggen vermits de dienstverleners geen baat hebben bij hoger materiaalgebruik (tenzij dit ten voordele van andere kosten, bijvoorbeeld loonkosten, zou gaan). De gebruikte producten zouden gezien hun efficiëntere gebruik ook meer wensen bevredigen gedurende hun levensduur. Daar de producten gezien hun grote gebruik sneller aan vernieuwing toe zouden zijn, zouden milieuvriendelijke technologieën bovendien sneller geïntroduceerd worden. De overheid kan deze innovatie stimuleren gebruik makend van de ganse waaier aan juridische (productnormering), economische (o.a. eco-boni) en andere instrumenten (onderzoek, labeling). Labeling laat de consument toe om onderscheid te maken tussen bevredigers op basis van zijn waardepatronengebied. Ter ondersteuning van een diensteneconomie lijkt een lastenverschuiving van arbeid naar producten wenselijk.

5.3.46. Als activiteiten zien we hier de activiteiten ontplooid voor de productie van de producten en de levering van de diensten. Meestal worden de activiteiten gedefinieerd als de socio-economische sectoren. De voorziening van de middelen ter bevrediging van de wensen dient gepaard te gaan met een lagere milieudruk. De milieu-efficiëntie van het productieproces definiëren we hier als de gerealiseerde eenheden product of dienst in verhouding tot de veroorzaakte milieudruk. Ook deze efficiëntie is dus een bepalende factor voor ons materiaalgebruik en de daarmee verbonden milieudruk. De milieudruk gekoppeld aan de productie van de middelen kan weer beperkt door enerzijds minder middelen te produceren (sufficiëntie bij productie) en anderzijds door de aan het produceren van de middelen gekoppelde milieudruk (in de vorm van afval en uitstoot) te beperken (bijvoorbeeld door het inzetten van schone technologieën, door recyclage van afval). Hier kan gesteld dat toegevoegde waarde ook een product is van het productieproces. Dit brengt ons bij de gangbare definitie van eco-efficiëntie, die de monetaire opbrengst plaatst ten opzichte van de veroorzaakte milieudruk. De overheid kan hierop inspelen door sectoren met geringe milieudruk per gerealiseerde toegevoegde waarde te stimuleren en te investeren in de ontwikkeling van schone technologie. We kunnen hier verwijzen naar recente Europese rapporten aangaande de verwachte groei van de eco-industrie.

5.3.47. Mogelijke ‘responses’ om op de vermelde bepalende factoren in te spelen worden opgesomd in Tabel 3. Algemeen kan gesteld dat op alle niveaus van de milieuverstoringsketen maatregelen mogelijk zijn gebruik makend van het volledige gamma van juridische, financiële en informatieve instrumenten. Institutionele instrumenten laten we hier buiten beschouwing. Over de keten heen kan gesteld worden dat maatregelen gedefiniëerd worden aangaande minder gebruik (sufficiëntie, substitutie) en efficiënter gebruik (technologie, verspilling, recyclage, proceslabeling).

	Juridische instrumenten (wetten, normen, vergunningen,...)	financiële instrumenten (belastingen, subsidies, monetarisering,...)	Informatieve instrumenten (informatie, preventie, sensibilisatie, onderwijs, onderzoek, training, reclame, indicatoren)
Wensen	Normeren levensstijl (bv. wet tegen verspilling)	Financieel stimuleren van gewenste levensstijl	waardenoverdracht
bevredigers	productnormering, normen voor technologie en bouw, uitgebreide producenten-verantwoordelijkheid	Belasting op producten, eco-tax en eco-boni, aankoopbeleid overheid	Informatieoverdracht, eco-label, onderzoek en ontwikkeling, inventaris van schadelijke producten
activiteiten	Normeren processen, opleggen van	Financiële stimulatie van technologische innovatie,	technologieoverdracht, advies in schone technologieën

	recyclagedoelen, aansprakelijkheid, milieuvergunningen	Hervorming van subsidies, financiële stimulatie eco-industrie.	
milieudruk	verbod op substanties, materiaalquota, selectieve afvalinzameling	belasting op afval, belasting op primaire materialen, verhandelbare vergunningen	milieurekeningen, management van ruwe materialen, inventarisatie van giftige stoffen en afval

Tabel 3: maatregelen en de bovenbouw van de milieunormeringsketen

5.3.48. Op basis van een meer gerichte analyse zou men tot specifiekere resultaten kunnen komen. Gaan we bijvoorbeeld uit van de milieudruk veroorzaakt door mestproductie of de uitstoot van broeikasgassen, dan kunnen we trachten de milieuverstoringsketen te specificeren (zie tabel 4) en specifieke maatregelen te definiëren.

noden	voeding,... veiligheid, identiteit,...	wonen, gezondheid, vrijheid,... recreatie, identiteit, ...
wensen	Eten rijkdom, behoud levensstijl	warmte, woning, privacy status, transportmiddel
bevredigers	goedkoop vlees en zuivel geld, behoud veebedrijf	energie, villa met centrale verwarming brandstof, sportauto
activiteiten	intensieve veeteelt	energieopwekking, brandstofproductie, woningbouw, automobielpductie
milieudruk	Mest	Broeikasgassen

Tabel 4: voorbeeld bovenbouw milieuverstoringsketen

5.4. Mogelijke indicatoren voor het gebruik van grondstoffen

5.4.49. Op de eerste stuurgroepvergadering (zie Verslag van de stuurgroepvergadering van 26/11/03 in bijlage) werd beslist om in het kader van de tweede fase van spoor 2 te trachten de stofstromen in beweging gezet door één bepaalde sector, de bouwsector, in beeld brengen. Dit om te onderzoeken of het mogelijk was om 'Pressure' (in de vorm van materiaalstromen) aan een 'Driving force' op het niveau van de producenten toe te kennen. De bedoeling was om alle niveau's van het DPSI-R schema uiteindelijk met elkaar te kunnen linken. Van drijvende krachten (opgedeeld in wensen, bevredigers en activiteiten) over milieudruk, milieutoestand tot maatschappelijke impact.

5.4.50. De uitkomst van dit onderzoek (zie nota *Toerekening van grondstofstromen aan de bouwsector* in de bijlage) was dat een sectorale opdeling van grondstofstromen met de beschikbare data en binnen het beschikbare tijdsframe niet mogelijk is. Er zijn centraal immers enkel sectorspecifieke statistische data over de Belgische productie (niet Vlaamse) van materialen beschikbaar, niet over de consumptie. Het is niet steeds duidelijk welk deel van de productie door de Vlaamse bouwsector gebruikt wordt.

5.4.51. Men zou op basis van beperkte data kunnen trachten een model op te stellen van de grondstofstromen door een sector. Verregaande medewerking van de betrokken sectoren lijkt nodig om de nodige data te verzamelen. Binnen het kader van het huidige onderzoek lijkt een

sectorale opdeling onmogelijk. We verwijzen hier naar de nota ‘Grondstofstromen in de bouwsector’ bij de bijlagen.

5.4.52. Een verregaande analyse van mogelijke indicatoren op alle niveau’s van DPSI-R leek zeer tijdrovend. We besloten het onderzoeksdomein met het oog op het afleveren van bruikbare input voor MIRA-T 2004 verder in te krimpen op basis van de eerder verzamelde informatie (zie hoofdstuk 4). In de tweede stuurgroepvergadering (zie *Verslag van de stuurgroepvergadering van 29/01/04* in de bijlage) werden verschillende mogelijke methodes voorgesteld om het materiaalgebruik te beoordelen en het indicatorhoofdstuk ‘Gebruik van grondstoffen’ in MIRA-T vorm te geven.

5.4.53. Als eerste mogelijkheid zagen we een invulling op basis van geaggregeerde indicatoren. Na evaluatie van de mogelijkheden (zie 5.3 Selectiecriteria) werd voorgesteld om verder te bouwen op de reeds bestaande op bmFA gebaseerde invulling. Er kon verder gezocht worden naar aanvullende ‘economy wide’ indicatoren om het economische proces en de bepalende factoren aangaande materiaalgebruik (recyclage, efficiëntie, substitutie,...) in beeld te brengen. Verder kon dan ook getracht worden om de milieu-impact veroorzaakt door de stofstromen beter in beeld te brengen.

5.4.54. Als tweede mogelijkheid werd voorgesteld om specifieke stofstromen van wieg tot graf in kaart te brengen gebruik makende van SFA. Prioritaire stofstromen dienden dan bepaald en drukindicatoren konden dan geconstrueerd worden aangaande milieu-impacts geassocieerd met specifiek gebruik van de geselecteerde stoffen. Prioritaire materialen werden door de Universiteit van Leiden bepaald gebruik makende van LCA technieken (van der Voet 2003).

5.4.55. Als derde mogelijkheid werd voorgesteld om een korf van producten te bekijken met LCA technieken. Een representatieve korf diende dan eerst bepaald en indicatoren voor milieudruk konden geconstrueerd worden aan de hand van de verschillende beschouwde impactcategorieën. Er kon hier gebouwd worden op de VITO/ICEDD studie aangaande prioritaire producten (VITO 2002). Gebruik makende van LCIA technieken kon door weging één enkele indicator voor de milieudruk geassocieerd met de korf bepaald worden.

5.4.56. Als vierde mogelijkheid werd voorgesteld om een set van drukindicatoren (bv. gebruik van fossiele brandstoffen, zware metalen, pesticides...) voor als prioritaire ervaren specifieke milieuproblemen gepaard gaande met grondstoffengebruik te compileren. Ter verduidelijking kunnen we hier verwijzen naar de UNSD milieuindicatoren, terug te vinden in de nota aangaande de internationale beleidscontext in de bijlage. Door weging zou eventueel één indicator geconstrueerd kunnen worden. Hier dienden dan de prioritaire milieuproblemen bepaald en hiervoor indicatoren gekozen. Dergelijke indicatoren komen aan bod in de andere themahoofdstukken van MIRA-T.

5.4.57. Als laatste mogelijkheid werd een analyse het materiaalgebruik in het kader van een specifieke behoefte (wonen, voeding, transport,...) voorgesteld. Drukindicatoren konden dan bepaald voor de specifieke milieu-impacts gerelateerd aan de invulling van deze behoefte. Wegens het gebrek aan consumptiedata nodig om materiaalstromen aan een behoefte te relateren, zouden hier benaderende modellen opgesteld dienen te worden.

5.4.58. Een analyse in het kader van behoeftes droeg conceptueel de voorkeur van het CDO weg. Gezien de daar geldende databeperkingen en gezien de opdracht (indicatoren voor MIRA-T 2004) werd er in de tweede stuurgroepvergadering echter voorgesteld om de op

MFA gebaseerde mogelijkheid uit te werken. Als voordelen van deze keuze werden benoemd: er blijft een breed en niet agendagebonden gezichtsveld behouden, MFA wordt in internationale beleidsmiddelen gepromoot en afgeleide indicatoren worden gebruikt voor rapportering, de met MFA verzamelde gedetailleerde basisinformatie kan gebruikt worden voor meerdere toepassingen, er zijn mogelijkheden om binnen het MFA kader door weging aan de hand van LCA technieken een completer beeld op de milieuschade te krijgen, er zijn mogelijkheden om het gebruik van ruimte en energie te integreren in het MFA kader, door ook van MFA afgeleide outputindicatoren te compileren kan een beter beeld op de milieupact gerelateerd aan het materiaalgebruik verkregen worden (bv. verhouding geproduceerd afval ten opzichte van gebruikte materialen), er kan voortgebouwd worden op aanwezige kennis.

5.4.59. Deze keuze werd door de stuurgroep bekrachtigd op basis van het internationale gebruik van op bMFA gebaseerde indicatoren en de zekerheid die hier bestond dat er ondanks de beperkte onderzoeksruimte aan de eis kon voldaan worden dat de onderzoeksresultaten direct bruikbaar zouden zijn voor MIRA-T 2004.

5.4.60. Buiten de reeds in voorgaande MIRA-T publicaties gerapporteerde van bMFA afgeleide input- en consumptieindicatoren werd besloten ook afgeleide outputindicatoren te onderzoeken ten einde de link met de milieuverstoringen te wijten aan materiaalgebruik duidelijker in beeld te brengen. Verder werd er besloten om op zoek te gaan naar aanvullende indicatoren voor de belichting van de ‘blackbox’ van het economisch proces. Hiertoe werd een toewijzing van materiaalstromen aan primaire, secundaire, tertiaire en quataire sector en de afvalverwerkende sector betracht (zie nota *Materiaalbalans van Vlaanderen* in de bijlage). Deze poging liep echter weer spaak op het ontbreken van Vlaamse productie en consumptiedata en de nodige tijd.

5.4.61. Er werd in de tweede stuurgroepvergadering tevens voorgesteld om aan het hoofdstuk *Gebruik van grondstoffen* met deze op bMFA gebaseerde invulling een overkoepelende invulling, boven de verschillende themahoofdstukken, of sectorhoofdstukken te geven. Dit enerzijds daar de analyse gericht is op het gebruik van materialen van het socio-economisch systeem gezien als één overkoepelende sector en anderzijds daar de specifieke milieudruk ten gevolge van het gebruik van grondstoffen in de andere themahoofdstukken aan bod komt.

5.5. Vergelijking van de voorgestelde indicatoren aan de hand van vastgelegde selectiecriteria

5.5.62. Indicatoren dienen aan verschillende criteria te voldoen om met optimaal nut ingezet te kunnen worden. In tabel 6 worden de in de MIRA-T 2004 blauwdruk vermelde criteria opgesomd.

criterium	MIRA beschrijving	Opmerking
Beleidsrelevant	De indicator verschaft een representatief beeld van de milieutoestand, de druk op het milieu of van de maatschappelijke respons.	Ook eenvoud, interpreteerbaarheid en internationale vergelijkbaarheid zullen onder dit criterium beoordeeld worden.
Doelbereiking	De indicator moet toelaten om (beleids)doelstellingen te evalueren.	Daar er aangaande het gebruik van grondstoffen nog geen doelstellingen geformuleerd werden, zal nagegaan worden of de indicator gebruikt kan worden om de in het voorgaande hoofdstuk vermeld kwalitatieve doelstellingen op te volgen.
Databeschikbaarheid	De indicator is gebaseerd op	Wij gaan er hier van uit dat de door

	<p>kwaliteitsvolle gegevens die op regelmatige tijdstippen geactualiseerd worden volgens betrouwbare procedures. De data moeten beschikbaar zijn of worden tegen een redelijke kostprijs.</p>	<p>administraties op jaarlijkse basis verzamelde en aangereikte data kwaliteitsvol is.</p>
Continuïteit	<p>De indicatoren dienen op regelmatige tijdstippen geactualiseerd te kunnen worden.</p>	<p>Dit is inherent aan het opzet van MIRA-T.</p>
Wetenschappelijke degelijkheid	<p>De indicator moet theoretisch goed onderbouwd zijn, zowel in technische als in wetenschappelijke zin, en gebaseerd zijn op internationale standaarden en consensus.</p>	<p>Ook de mate waarin de indicator zich er toe leent om verbonden te worden aan economische modellen etc. zal onder dit criterium beoordeeld worden.</p> <p>Waar we geen internationaal gestandaardiseerde indicator vinden voor de opvolging van een bepaalde doelstelling, zullen we zelf een voorstel formuleren.</p>
Gebiedsdekkend	<p>De indicator moet het gebied Vlaanderen zoveel mogelijk dekken en dus een gewestelijk bereik of een gewestelijke betekenis bezitten.</p>	<p>Dit mag er evenwel niet toe leiden dat wereldwijde impact ten gevolge van Vlaamse activiteiten verwaarloosd wordt.</p>

Tabel 6: criteria MIRA-T 2004

5.5.63. Deze criteria worden in de blauwdruk genoemd als uitbreiding van de 3 OESO hoofdselectiecriteria (OESO 1993): beleidsrelevantie, wetenschappelijke degelijkheid en meetbaarheid.

5.5.64. De OESO ziet de hier gehanteerde criteria ‘Gebiedsdekkend’ en ‘Doelbereiking’ als aspecten van hun criterium ‘Beleidsrelevantie en gebruikersnut’. Onder dit criterium hebben ze (naast het verschaffen van een representatief beeld) ook oog voor de eenvoud, interpreteerbaarheid en internationale vergelijkbaarheid van de beoordeelde indicator.

5.5.65. Onder haar criterium ‘Analytische gezondheid’ grotendeels overeenkomend met het MIRA criterium ‘Wetenschappelijke degelijkheid’ bekijkt de OESO ook de mate waarin de indicator zich er toe leent om verbonden te worden aan economische modellen, ‘forecasting’ en informatiesystemen.

5.5.66. Een OESO-werkgroep (OESO 2002) geeft ook aanvullende criteria voor de aggregatie van informatie en het gebruik van geaggregeerde indicatoren. Voor het aggregatieproces onderscheidt ze onder andere volgende criteria: transparantie en vaste regels van/voor het aggregatieproces, onafhankelijkheid en zelfde grootteorde van de te aggregeren informatie, veranderbaarheid van de te aggregeren informatie door menselijke invloed, tolerantie voor afwijkingen door aggregatie en waardering,.... Als criteria belangrijk voor het gebruik vermeldt de OESO studie onder andere dat overéénstemming moet bestaan over de richting die de indicator aangeeft en dat de verantwoordelijkheid voor het eindresultaat duidelijk moet zijn.

5.5.67. De OESO-werkgroep (OESO 2002) analyseerde en evalueerde verschillende geaggregeerde indicatoren en indices. Algemeen scoorde de groep van geaggregeerde indicatoren gebaseerd op accounting principes hier goed omwille van de stabiele basis van de accountingkaders, de eenvoudige berekening, het eenvoudige begrip en de analytische correctheid. Als negatieve punten werden genoemd de consensus aangaande de validiteit en de beperkte keuze van de variabelen.

5.5.68. Door de aard van de opdracht, indicatoren voor MIRA-T, werd de klemtoon gelegd op het criterium ‘Databeschikbaarheid’. De voorgestelde indicatoren zullen immers al voor

MIRA-T 2004 gecompileerd moeten worden en dit zou voor latere rapporten tegen en redelijke prijs herhaald moeten kunnen worden.

5.5.69. Tabel 7 geeft een overzicht van de op basis van bovenstaande criteria toegekende scores aan de in de context van het gebruik van grondstoffen genoemde geaggregeerde indicatoren.

5.5.70. Voor wat betreft beleidsrelevantie scoorden TMB, TMC en EV daar zij door weging (met behulp van ‘verborgen stromen’ of ‘globale hectaren’) een beter beeld op de milieudruk geven. DMI, EMC en nogmaals TMB scoorden omwille van hun internationale gebruik.

5.5.71. Voor wat betreft doelbereiking scoorden TMB, TMC en EV omwille van het feit dat zij ook de internationale dimensie van ons grondstoffengebruik in kaart brengen. IM scoort daar zij ook het gebruik van secundaire materialen bekijkt. De EV scoorde extra omwille van de mogelijkheid tot vergelijking met de in de methodologie duidelijk omschreven draagkracht van de wereld.

5.5.72. Voor wat betreft de databeschikbaarheid scoorde TMC minder omwille van het ontbreken van exportstatistieken in het nodige detail. IM scoorde minder omwille van de moeilijkheden in het bepalen van veranderingen in stocks en de consumptie van secundaire materialen.

5.5.73. Voor wat betreft wetenschappelijke degelijkheid scoorde EV minder omwille van de discussie aangaande de validiteit van de weging van niet hernieuwbare materialen, in het bijzonder fossiele brandstoffen. Alle indicatoren hebben problemen met het schatten van de materiaalinhoud van half-fabrikaten en afgewerkte producten.

	TMB	DMI	TMC	EMC	EV	IM
Beleidsrelevant	***	**	**	**	**	*
Doelbereiking	**	*	**	*	***	**
Databeschikbaarheid	**	**	*	**	**	*
Continuïteit	*	*	*	*	*	*
Wetenschappelijke degelijkheid	**	**	**	**	*	**
Gebiedsdekkend	*	*	*	*	*	*

Tabel 7: subjectieve evaluatie van geaggregeerde indicatoren aan de hand van enkele criteria

5.5.74. Voor wat betreft de OESO criteria voor geaggregeerde indicatoren lijkt een probleem aangaande de validiteit van de indicatoren te zitten in de aggregatie van informatie van verschillende grootteorde. Door weging van de componenten kan hier een antwoord op gevonden worden. Zoals eerder vermeld gaat dit dan wel ten koste van de eenvoud en doorzichtigheid van de indicator.

5.6. Indicatorenset voor de verstoringen veroorzaakt door ontginning en gebruik van grondstoffen

5.6.75. We trachten indicatoren te vinden voor de vier eerder voorgestelde doelstellingen: 1) het onder controle houden van de wereldwijde milieubelasting verbonden aan het Vlaamse gebruik (bij productie en consumptie) van grondstoffen, materialen en producten, 2) een vermindering van de Vlaamse consumptie van schaarse en milieubelastende grondstoffen, materialen en producten, 3) de ont koppeling van de Vlaamse economische groei en de wereldwijde milieubelasting verbonden aan het Vlaamse gebruik (bij productie en consumptie) van grondstoffen, materialen en producten en 4) de absolute ont koppeling van de

Vlaamse economische groei en de Vlaamse consumptie van schaarse en milieubelastende grondstoffen, materialen en producten.

5.6.76. De doelstellingen hebben betrekking op schaarse en milieubelastende grondstoffen, materialen en producten. In eerste instantie worden via bMFA alle grondstoffen, materialen en producten beschouwd. Er wordt hier vooral gefocust op het volume van de gebruikte grondstoffen, materialen en producten. De aard van de gebruikte grondstoffen, materialen en producten is moeilijk te vatten in één indicator. De bepaling van prioritaire grondstoffen, materialen en producten was niet mogelijk binnen dit onderzoek. Mede op basis van het voorzorgsprincipe kan er ook gewezen worden op de voordelen van een algemeen beeld (tot voor kort was de grote CO2 stromen ook als niet problematisch gezien).

5.6.77. De bMFA-indicatoren TMB en DPO kunnen gezien worden als proxy-indicator voor de door de fysieke stromen veroorzaakte milieudruk. Er wordt bij bMFA evenwel geen onderscheid gemaakt in de aard van de gebruikte grondstoffen, materialen en producten. Verfijning van de methodiek met een weging van de grondstoffen, materialen en producten naar milieudruk is een optie voor de toekomst. Het lijkt echter moeilijk om tot één enkele geaggregeerde milieudruk-indicator te komen. In tussentijd werden verschillende ‘economy-wide’ indicatoren gezocht die de milieudruk op een elkaar aanvullende manier belichten. Naast materiaalgebruik zou energiegebruik er één kunnen zijn. Energiegebruik komt reeds uitvoerig aan bod MIRA-T. De Ecologische Voetafdruk met zijn focus op landgebruik wordt hier voorgesteld als haalbare indicator. Bij de EV worden de fysieke stromen gewogen naar landgebruik. Aanvullende indicatoren kunnen ook verschuivingen van milieudruk (bv. minder uitputting, maar meer landgebruik) in beeld brengen.

5.6.78. Om een vollediger beeld op de grondstoffenproblematiek te geven zullen bijkomende indicatoren voorgesteld worden. Hiertoe zal onderscheid gemaakt worden tussen hernieuwbare en niet-hernieuwbare grondstoffen. Ook recyclage komt aan bod.

5.6.79. Er worden hier in eerste instantie indicatoren op het drukniveau (binnen DPSI-R) voorgesteld. Een poging om algemeen de link te leggen van de stofstromen naar specifieke drijvende krachten liep spaak (zie bijlage: Grondstofstromen in de bouwsector). Voor bepaalde grondstoffen (bv. energiedragers gebruikt voor elektriciteitsopwekking) is dit echter wel mogelijk.

5.6.80. Voor wat de eerste doelstelling betreft (het onder controle houden van de wereldwijde milieubelasting verbonden aan het Vlaamse gebruik van grondstoffen, materialen en producten) stellen we volgende indicatoren voor:

- 1) Totale Materialen Behoeft en Directe Materialen Input (volgens materiaalcategorieën met onderscheid naar niet-hernieuwbare en hernieuwbare grondstoffen, weging naar massa)
- 2) Deel van import in TMB en DMI (naar afwerkingsgraad van de producten, dit geeft een beeld van transregionale verschuivingen van grondstofgebruik en gerelateerde milieudruk)
- 3) Domestic Processed Output (volgens type uitstoot, verbindt de input met specifieke milieudruk langs outputzijde volgens het principe ‘What goes in must come out’, o.a. de afvalproductie kan t.o.v. het materiaalgebruik geplaatst worden)
- 4) Eigen Materialen Consumptie (volgens materiaalcategorieën met onderscheid naar niet-hernieuwbare en hernieuwbare grondstoffen)
- 5) Netto Additie aan de Stock (aandeel van de expansie van de technosfeer in de EMC)
- 6) voor recyclage aangeboden materialen in verhouding tot de DPO (dit geeft aan welk aandeel van de totale uitstoot men tracht te recupereren voor secundair gebruik)
- 7) Ecologische voetafdruk van hernieuwbare materialen (volgens materiaalcategorieën, weging naar ruimte)

5.6.81. Voor wat de tweede doelstelling betreft (een vermindering van de Vlaamse consumptie van schaarse en milieubelastende grondstoffen, materialen en producten) werden nog geen indicatoren gevonden. Hiertoe dienen de fysieke stromen toerekenbaar zijn aan de huishoudens.

5.6.82. Voor wat de derde doelstelling betreft (de ontkoppeling van de Vlaamse economische groei en de wereldwijde milieubelasting verbonden aan het Vlaamse gebruik (bij productie en consumptie) van grondstoffen, materialen en producten), stellen we volgende indicatoren voor:

1. Materiaalproductiviteit (BBP/DMI)

5.6.83. Ook voor wat de vierde doelstelling betreft (de absolute ontkoppeling van de Vlaamse economische groei en de Vlaamse consumptie van schaarse en milieubelastende grondstoffen, materialen en producten.) werden nog geen indicatoren gevonden. Ten opzichte van de consumptie van de huishoudens kan allicht beter (dan het BBP) een indicator geplaatst worden die de koopkracht in beeld brengt.

5.6.84. Op het 'Response'-niveau van DPSI-R zou men desgewenst wel enkele indicatoren kunnen definiëren. Deze hebben dan betrekking op eerder voorgestelde tabellen (hoofdstuk 3) met mogelijke beleidsacties. We merken op (zie hoofdstuk 2) dat dergelijke indicatoren eerder geschikt zijn voor beleidsmonitoring dan voor beleidsevaluatie. Op het niveau van de levensstijl zou men bijvoorbeeld kunnen het marktaandeel van gelabelde producten (bv. bio-label, FSC,...) kunnen in beeld brengen. Momenteel zijn hierover nog weinig data beschikbaar. Op het niveau van de producten en sectoren zou men de penetratie van milieukeurlabels kunnen in beeld brengen.

6. Besluiten en aanbevelingen

6.1.1. De eerste onderzoeksvraag was: “Welke zijn de bepalende factoren voor de grootte van de verstoringen gekoppeld aan onttrekking en gebruik van grondstoffen?”. De verstoringen gekoppeld aan het gebruik van grondstoffen omvatten alle mogelijke verstoringen. Dergelijke analyse valt dan ook buiten de mogelijkheden van dit onderzoek. Algemeen kan men stellen dat bepalende factoren enerzijds kwantiteit en anderzijds kwaliteit van de verstorende stofstromen zijn. Als we ‘onttrekking en gebruik’ beschrijven in het kader van wensen, bevredigers en activiteiten, leidt dit tot grootte (sufficiëntie?) en aard (materialisme?) van de wensen, grootte (meer producten consumeren?) en aard (b.v. recycleerbaar?) van de bevredigers en grootte (meer producten produceren?) en aard (b.v. recycleren?) van de activiteiten. Een sectorale opdeling van grondstofstromen werd betracht om een meer specifieke analyse te kunnen maken. Deze liep spaak op het gebrek aan consumptiedata van de sectoren.

6.1.2. De tweede onderzoeksvraag was: “Welke indicatoren kunnen voor het thema ‘Gebruik van grondstoffen’ in MIRA-T 2004 berekend worden?”. We stellen de volgende indicatoren voor:

- Totale Materialen Behoeft en Directe Materialen Input (volgens materiaalcategorieën met onderscheid naar niet-hernieuwbare en hernieuwbare grondstoffen, weging naar massa)
- Domestic Processed Output (volgens type uitstoot, verbindt de input met specifieke milieudruk langs outputzijde volgens het principe ‘What goes in must come out’, o.a. de afvalproductie kan t.o.v. het materiaalgebruik geplaatst worden)
- Eigen Materialen Consumptie (volgens materiaalcategorieën met onderscheid naar niet-hernieuwbare en hernieuwbare grondstoffen)
- voor recyclage aangeboden materialen in verhouding tot de DPO (dit geeft aan welk aandeel van de totale uitstoot men tracht te recupereren voor secundair gebruik)
- Ecologische voetafdruk van hernieuwbare materialen (volgens materiaalcategorieën, weging naar ruimte)
- Materiaalproductiviteit (BBP/DMI)

6.1.3. Een bijkomende veel gestelde vraag is wat de relevantie van van bMFA-gebaseerde indicatoren is voor milieubeleid. Hier kan gesteld dat bMFA-indicatoren veelal gebruikt worden vanuit socio-economisch perspectief, als indicator voor de ontwikkeling van duurzame productie en consumptiepatronen. Binnen een milieubeleid gestoeld op de principes van duurzame ontwikkeling hebben ze echter ook hun plaats. Zeker in een volgens DPSI-R gestructureerd rapport als MIRA-T, waar de wisselwerking tussen het milieu en het socio-economische systeem belicht wordt. Bovendien worden MFA-indicatoren internationaal gerapporteerd binnen deze verruimde milieucontext, zodat compilatie zich in ieder geval opdringt. De grootste relevantie voor bMFA-indicatoren ligt dan ook op het vlak van communicatie en rapportering op hoog niveau aangaande het overmatig gebruik van materialen, zowel naar de overheid als naar de burger. Daarbuiten hebben MFA en afgeleide indicatoren echter ook hun nut bij de omgevingsanalyse bij beleidsvoorbereiding. Het fysiek

in kaart brengen van het socio-economische metabolisme van een regio laat toe een globaal beeld te vormen en gaten te duiden. In verdere fases van de beleidscyclus zijn vaak meer gedetailleerde data nodig. Het grootste probleem naar beleidsrelevantie toe is het ontbreken van concrete beleidsdoelstellingen aangaande het gebruik van grondstoffen. Richtinggevende concepten terzake worden al jaren vermeld in beleidsdocumenten, maar zijn nog niet geconcretiseerd in het Vlaamse beleid.

6.1.4. Waar op bMFA gebaseerde indicatoren goed geschikt zijn als indicatoren aangaande het kwantitatief gebruik van grondstoffen, zijn ze dit minder aangaande de milieuproblemen verbonden met het gebruik van grondstoffen. Hoewel er aan de hand van de *verborgen stromen* wel een weging gedaan wordt die de geaggregeerde indicatoren dichterbij de generieke milieudruk veroorzaakt door het gebruik van grondstoffen brengt, lijkt verder onderzoek aangaande alternatieve wegingen hier wel noodzakelijk. Een weging die meestal gebeurt op basis van enkele geselecteerde milieuproblemen. Deze worden in MIRA-T behandeld in de themahoofdstukken. Door duidelijk de link te leggen tussen de bMFA-indicatoren en de themahoofdstukken kan de milieudruk gerelateerd aan het gebruik van grondstoffen toch iets beter in beeld gebracht worden.

6.1.5. Als men het heeft over Material Flow Accounting dient onderscheid gemaakt tussen het fysieke accountingsysteem en de afgeleide indicatoren. De in het accountingsysteem verzamelde basisinformatie aangaande materiaalstromen kan tal van andere toepassingen hebben. Het lijkt dan ook aangewezen dat de basisdata centraal verzameld wordt. Hierdoor kan wellicht ook het probleem rond de confidentialiteit van de handelsstatistieken (die niet tot op het nodige detail te verkrijgen zijn voor decompositie naar materiaalstromen) opgelost. Het implementeren van een centraal fysiek accountingsysteem zal ook de nauwkeurigheid van de data ten goede komen. Dergelijk systeem kan deel uitmaken van 'groene rekeningen', zodat een intern consistente databasis van milieudata kan gecreëerd worden. Als voorbeeld kunnen we verwijzen naar het Duitse systeem (Schoer 2000), waar MFA en GIS als afzonderlijke modules zijn opgenomen in een groter geheel. Deze groene rekeningen kunnen dan ook geïntegreerd in grotere systemen van geïntegreerde economische en milieurekeningen (SEEA) om zodoende monetaire en fysieke data te verenigen. Door de nodige fysieke statistische basisdata op sectoraal niveau te verzamelen zouden naast monetaire ook fysieke input-output tabellen kunnen opgesteld worden. Deze PIOT's zouden de sectorale behandeling van materiaalstromen toelaten, wat de beleidsrelevantie van mogelijke toepassingen sterk zou kunnen laten toenemen. Eens zulke informatiesystemen op poten staan is de berekening van afgeleide indicatoren slechts een kleine kost. Bij de berekening van de MFA-indicatoren vraagt de opvraging van de nodige basisdata nu elk jaar weer de meeste tijd.

6.1.6. In dit document vermelde methodes als LCA, SFA, MFA en afgeleide indicatoren hebben elk hun rol binnen en beleid gericht op materiaalstromen. Zo kan MFA dienst doen om een omgevingsanalyse te maken. LCA en LCIA-technieken kunnen dan in een later stadium gebruikt worden voor een meer diepgaande analyse en het bepalen van prioritaire stofstromen (merk op dat deze uitkomst in tegenstelling tot de basisdata wel reeds afhankelijk zal zijn van een tijdelijke politieke en wetenschappelijke agenda). SFA kan dan gebruikt worden om de paden van de prioritaire stoffen duidelijk te bepalen. Indicatoren kunnen gebruikt worden voor eenvoudige communicatie. Al deze instrumenten kunnen dus gebruikt worden door een overheid die zich meer zal moeten opstellen als beheerder van voorraden, manager van stofstromen doorheen de economie, met als uiteindelijke doel het bewerkstelligen van een transitie langs duurzamere ontwikkelingspaden.

6.1.7. Naar de directe toekomst lijken drie pistes nader te verkennen. Ten eerste zou de mogelijkheid van Vlaamse PIOT's onderzocht dienen te worden. Het bestaan van sectorale input en outputdata zou de constructie van sectorale indicatoren aangaande materiaalgebruik toelaten. Deze hebben een hogere waarde voor het beleid omwille van hun grotere internationale vergelijkbaarheid en hun afstemming op de organisatie van de beleidsverantwoordelijkheden. Ten tweede zou de verdere weging van de materiaalstromen aan de hand van LCA technieken betracht kunnen worden. Zodoende kunnen indicatoren geconstrueerd worden die een preciezer beeld van de milieudruk gekoppeld aan het verbruik van materialen geven. Ten derde lijkt het als aanzet tot het bepalen van concrete doelen aangaande materiaalgebruik nodig dat de milieugebruiksruimte van het Vlaamse materiaalgebruik bepaald wordt.

7. FAQ

7.1.1. TMB en DMI geven geen beeld over de specifieke milieu-impact van bepaalde stoffen. De verschillende grondstoffen worden geaggregeerd zonder weging naar versterking toe. Er wordt niet gedifferentieerd naar aard of gebruik van de materialen. Als functionele eenheid is hier het gewicht aan voorraad die aangesproken wordt gekozen. Het gewicht geeft niet aan wat het potentieel is van een bepaalde grondstof: het potentieel van 1 kg aardolie is duidelijk anders dan dat van 1 kg zand. Specifieke stromen (bv tgv diamantgebruik) die sterk fluctueren overheersen bovendien in het beeld geschetst door de indicator.

7.1.2. antwoord: *De gebruikte indicatoren zijn inderdaad sterk geaggregeerde waarbij een aantal grote materiaalstromen het beeld kunnen beheersen en kleine stromen quasi onzichtbaar blijven. We willen evenwel benadrukken dat het 'optellen' van deze verschillende stromen geen gelijkwaardigheid tussen hen impliceert. Bedoeling van deze indicatoren is in de eerste plaats het fysisch kwantificeren van een economisch systeem (net zoals het BBP dat monetair doet). De grootte van de afzonderlijke stromen is ook gekend (zij het niet grafisch weergegeven in het syntheserapport), zodat interpretatie en verdere weging desgewenst mogelijk is.*

7.1.3. Het verloop van de TMB wordt beïnvloed door een reeks factoren (aard economie, efficiëntie ontginning, efficiëntie productie, recyclage, substitutie, duurzaamheid producten, consumptie). Bij de TMB worden de effecten van beleidsrelevante factoren volledig gemaskeerd door het effect van economische veranderingen. Daarom is het nodig om een set indicatoren te hebben waarin het effect van die andere factoren zichtbaar wordt. De eventuele afwenteling van milieuproblemen op gebieden buiten de beschouwde grenzen is ook niet duidelijk. Men kan hier denken aan afwenteling op andere regio's of domeinen (energiegebruik, watergebruik, landgebruik, ...). De binnenlandse gevolgen van delocalisatie zou men hier kunnen zien als een afwenteling op de sociale sfeer. De EMC zal stijgen indien meer afgewerkte producten binnen gehaald worden ten koste van eigen productie. Internationale vergelijking van de resultaten is bovendien moeilijk. De TMB lijkt sterk afhankelijk van factoren als de grootte en samenstelling (bv. diamantindustrie) van de economie en de bevolkingsdichtheid.

7.1.4. antwoord: *De TMB is inderdaad onderhevig aan verschillende ongekende invloeden. Dit is echter evenzeer het geval met economische indicatoren als het BBP. Waar het BBP gericht is op economische groei, is de TMB gericht op gebruik van primaire grondstoffen. De TMB geeft een 'economy-wide' beeld. Hij is indicatief voor de totale generieke druk uitgeoefend door het directe en indirecte grondstoffengebruik van een regio. Bijkomende indicatoren zijn nodig om onderliggende factoren aan het licht te brengen. De TMB geeft duidelijk aan dat Vlaanderen een relatief hoog materiaalgebruik kent. Er zijn dus wel nuttige conclusies te trekken uit een internationale vergelijking. Of de TMB in zijn meest geaggregeerde vorm op zich een rol kan spelen in internationale benchmarking is betwifelbaar. Dit kan waarschijnlijk wel in minder geaggregeerde vorm en als gedifferentieerde doelstellingen gezet worden voor de verschillende landen. Sectorale indicatoren zouden hier een oplossing kunnen brengen. De compilatie van dergelijke indicatoren in Vlaanderen is vooralsnog niet mogelijk op korte termijn.*

7.1.5. TMR maakt geen onderscheid naar de bestemming van de productie (Vlaamse consumptie versus export). Dit wordt als beperkend gezien naar beleidsrelevantie toe. Hoe verhoudt de indicator zich tot economische doelen? Met deze indicator wordt een regio

bijvoorbeeld benadeeld als het veel exporteert, en zeker als het veel materiaalintensieve (eventueel heel materiaalefficiënte) producten exporteert. Er wordt geen rekening gehouden met export van tussenproducten of eindproducten. Het voorbeeld van diamant, met grote verborgen stromen, is illustratief. Het overgrote deel van tussen- of eindproducten wordt hier opnieuw geëxporteerd. Toch worden de DMI en TMB-cijfers voor diamant aan Vlaanderen toegewezen. Indien een economie van een land sterk afhankelijk is van handel, in de zin van import en export van materialen zonder enig gebruik van de materialen voor een productie activiteit in de beschouwde regio, waarbij de toegevoegde waarde uitsluitend in de handel ligt, zal dit volgens deze definitie een belangrijke impact op de TMB hebben (hoge TMB).

7.1.6. antwoord: *De TMB meet alle primaire grondstoffen die door een economie in beweging gezet worden. De DMI meet enkel deze die in de economie een nuttig gebruik kennen. Beiden meten ook deze grondstoffen die in al dan niet bewerkte vorm geëxporteerd worden. Dit is echter geen probleem, het is een bewuste keuze. Men gaat hier uit van de veronderstelling dat zowel producent als consument verantwoordelijkheid dragen voor de totale in beweging gezette grondstofstromen. De consumentenverantwoordelijkheid wordt verduidelijkt aan de hand van de EMC.*

7.1.7. De dataonzekerheid bij de berekeningen is groot. De handel tussen het Vlaamse gewest en de andere gewesten is niet in rekening gebracht. Vlaamse importcijfers worden afgeleid uit Belgische. Voor eindproducten worden geen verborgen stromen mee in rekening gebracht. Er is onzekerheid over de grootte van bepaalde factoren ter berekening van VS. Ontbrekende gegevens werden aangevuld door extrapolatie of gemiddelde waarden. Door de grote variatie in materiaalcompositie voor eindproducten kunnen de diverse eindproducten moeilijk eenduidig aan een bepaalde grondstoffencategorie toegewezen worden. Dit alles heeft een grote impact op het eindresultaat. Zeker als men wil differentiëren tussen verschillende materiaalstromen. Ten gevolge van de relatief grote dataonzekerheid kunnen optredende kleine verschillen moeilijk geïnterpreteerd worden.

7.1.8. antwoord: *Het is inderdaad waar dat er een grote dataonzekerheid is en dat de grootte van de indicator hierdoor bepaald wordt. Er dient echter beklemtoond dat geformuleerde doelstellingen aangaande dematerialisatie spreken over een vermindering op lange termijn van grondstofgebruik tot 90%. De geïntroduceerde fout is zeker niet van deze grootteorde.*

7.1.9. Het COWI rapport van maart 2002 (European Commission – DG Environment) stelt dat de beschikbare indicatoren onderverdeeld kunnen worden in vier categorieën: gebaseerd op carrying capacity, fysische indicatoren, thermodynamische indicatoren en economische indicatoren. Het valt te concluderen uit het overzicht dat wellicht het gebruik van één enkele indicator onmogelijk het thema ‘gebruik van grondstoffen’ adequaat kan beschrijven. De indicator kan niet omgaan met ‘niet-materiële stromen’ zoals electriciteitsproductie vanuit het capteren van zonne- of windenergie. De captatie van deze hernieuwbare energievoorraden is niet berekenbaar: het is energierijk maar materiaalarm, bij uitstek een uitweg naar dematerialisatie. TMB is dus geen rechtstreekse indicator die aangeeft hoe onze maatschappij evolueert naar het inzetten van deze niet-materiële energievormen. Hij geeft ook niet weer in hoeverre Vlaanderen evolueert richting het inzetten van afvalmaterialen als grondstof in het industrieel gebeuren ter vervanging van nieuwe grondstoffen. De in Vlaanderen gerecycleerde materialen worden niet in rekening gebracht, hoewel deze ook een milieuimpact hebben (verwerking, afval). Er is nood aan een Recycled Material Input. De indicator maakt geen onderscheid tussen (materiële) hernieuwbare en niet-hernieuwbare bronnen. Op dit ogenblik geeft hij niet weer wat het aandeel aan inzet van hernieuwbare grondstoffen is, laat staan op een correcte gewogen basis.

7.1.10. antwoord: *Er dient inderdaad gepleit voor een grotere korf van indicatoren. Met de introductie van de ecologische voetafdruk van hernieuwbare materialen en een indicator aangaande de recyclage van materialen is hier een begin gemaakt. Onderscheid tussen niet en wel hernieuwbare materialen kon tot nog toe op basis van het achtergronddocument gemaakt worden. Andere relevante indicatoren kunnen in andere hoofdstukken van MIRA-T teruggevonden worden (bv. energiegebruik).*

7.1.11. De TMB correspondeert slechts met een (belangrijk) deel van de ecologische verstoringen. Aantastingen die niet direct gepaard gaan met de ontginning van grondstoffen komen op die manier niet in beeld (b.v. verdroging of hinderproblemen). Dit geldt in het bijzonder omdat milieuvorraden water en lucht hier niet in rekening worden gebracht. Het thema is in essentie de uitputting van grondstoffen. Misschien zou deze titel de voorkeur verdienen boven 'gebruik van grondstoffen'. Hoewel de TMB veelal erkend wordt in zijn mogelijkheden tot het meten van dematerialisatie, is het onduidelijk hoe de TMB zich verhoudt tot de totale milieuverstoring te wijten aan het gebruik van grondstoffen. Is de TMB hier wel proxy genoeg? Waar de link met uitputting duidelijk is, is deze met verontreiniging dit al minder. De link met de Milieurapportering is niet duidelijk. Bij de berekening van de Verborgene Stroom wordt ook niet met alle verstorende stromen rekening gehouden (vb. brandstof bij transport, toegevoegde stoffen bij bewerking van erts).

7.1.12. antwoord: *De TMB is een drukindicator. Deze zegt niet direct iets over de toestand van het milieu. De TMB omvat ook niet alle mogelijke milieudruk. Geen enkele indicator kan dit. Dit neemt niet weg dat de TMB vanuit zijn fysieke benadering een indicatie geeft aangaande de druk uitgeoefend door ons massale gebruik van grondstoffen op het milieu (en zelfs op de maatschappij). Zoals eerder onderschreven zijn bijkomende indicatoren nodig om een vollediger beeld op de milieudruk te krijgen.*

7.1.13. Er worden vragen gesteld bij de nodige graad van dematerialisatie van een regio. Dit is sterk afhankelijk van de aanwezige industrie. Bovendien betekent dalend grondstofgebruik niet dat de milieulast op dezelfde wijze afneemt. Een positieve evolutie van de TMB kan negatieve gevolgen hebben, en omgekeerd. Dematerialisatie is niet altijd goed voor het milieu. Ook hier speelt weer het ontbreken van een kwalitatieve analyse.

7.1.14. antwoord: *Inderdaad kan niet elke regio op gelijke wijze dematerialiseren. Gezien de internationaal genoemde lange termijndoelstellingen lijkt het echter wenselijk dat ook Vlaanderen een aanzienlijk steentje bijdraagt. Dematerialisatie kan inderdaad soms slecht zijn voor het milieu. De indicator is echter niet los te zien van de achterliggende ruimere visie. Indien men het bewerkstelligen van een kringlooeconomie ziet als middel om een duurzamere samenleving te bereiken dan heeft ze haar waarde. Net zoals het BBP haar waarde heeft als men aanneemt dat economische groei leidt tot hogere welvaart. Wederom dient benadrukt dat het volume van materiaalgebruik slechts één van de vele mogelijke elkaar aanvullende indicaties voor milieudruk is.*

8. Bibliografie

Ayres R. U., Simonis U. E. (1994), *Industrial Metabolism – Restructuring for Sustainable Development*, Tokyo – New York – Paris

Baccini P., Brunner P. (1991), *Metabolism of the Anthroposphere*, Berlin (Springer)

Bartelmus P. (2003), Dematerialization and capital maintenance: two sides of the sustainability coin, *Ecological Economics* 46

Bouckaert G. et al. (2003), *Meten en vergelijken van lokale bestuurlijke ontwikkeling: een monitoringsysteem voor het lokaal bestuur in Vlaanderen, die keure*

Bringezu S., Schütz H. (Wuppertal Institute) (2001) *Total Material Requirement of the European Union - Technical Reports No 55 en 56*, EEA, Copenhagen.

COM(2003) 572, *Naar een thematische strategie voor het duurzame gebruik van natuurlijke hulpbronnen*, Commissie van de Europese Gemeenschappen

Comissie van de Europese Gemeenschappen (2001), *Milieu 2010: Onze toekomst, onze keuze - Het zesde milieuactieprogramma*, 24 januari 2001

Comissie van de Europese Gemeenschappen (2002) *Towards a Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources*

Commissie van de Europese Gemeenschappen (2001) *A sustainable Europe for a better world: A European strategy for Sustainable Development*, http://europa.eu.int/eur-lex/nl/com/cnc/2001/com2001_0264nl02.pdf

Commissie van de Europese Gemeenschappen (2001) *COM (2001) 68 definitief, Groenboek Geïntegreerd Productbeleid*, http://europa.eu.int/eur-lex/nl/com/gpr/2001/com2001_0068nl01.pdf

Commissie van de Europese Gemeenschappen (2001) *Strategie inzake duurzame ontwikkeling*, COM(2001)264.

Commissie van de Europese Gemeenschappen (2002) *Towards a global partnership for Sustainable Development*

DABM, *Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid van 5 april 1995, BS 3 juni 1995*

De Jonghe W. en Verhoeve A., *Voorraadbeheer binnen de milieugebruiksruimte*, Centrum voor Duurzame Ontwikkeling, Universiteit Gent

De Jonghe W. et al.(2001), *Onderzoek naar de mogelijkheden en beperkingen van het concept milieugebruiksruimte*, Centrum voor Duurzame Ontwikkeling, Universiteit Gent

De Ridder B., Goeminne G., Mazijn B., Vanhoutte G., Backaert J., De Mol J., Van Roo J. (2002) *Berekening van de grondstoffenbehoefte en -consumptie in Vlaanderen (1991-2001)*, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, Centrum voor Duurzame Ontwikkeling, Universiteit Gent.

DEFRA (2002), *Resource use and efficiency of the UK economy, A report by the Wuppertal Institute for the Department of Environment, Food and Rural Affairs*

- EEA (2002), Environmental Signals,
http://reports.eea.eu.int/environmental_assessment_report_2002_9/en
- EEA (2003), Technical report, EEA Core set of indicators, Revised version April 2003
- EEA (2004), Arctic Environment : European perspectives, Environmental issue report No 38, EEA, Copenhagen, 2004
- Environmental Resources Management (ERM) (1999), Eurostat Working Paper No. 2/1999/B/1, The Policy Relevance of Material Flow Accounts, summary report
- Eurostat (2002), Material Use in the European Union 1980-2000: Indicators and Analysis, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.
- Federale regering België, Een creatief en solidair België, zuurstof voor het land, 10 juli 2003
- Giarini, O., Stahel, W. R. (1993), The Limits of Certainty. Facing Risks in the New Service Economy, Dordrecht 1993
- Hardi P. and Zdan T. (1997), Assessing Sustainable Development, Principles in Practice, International Institute for Sustainable Development
- Heyerick An (2004), Studie ter voorbereiding van de evaluatie van het federaal milieugericht productbeleid, Hoofdstuk 2 beleidsevaluatie, CDO
- Hinterberger, F, et al., Increasing Resource Productivity through Eco-Efficient Services, Wuppertal Paper 13, Wuppertal 1994
- Hinterberger F., Giljum S., Hammer, M. (2003) Material Flow Accounting and Analysis. Entry Prepared for the Internet Encyclopedia of Ecological Economics
- Huele R., Kleijn R., van Oers L., van der Voet E. (1999), Ontkoppelingsindicator, CML-SSP Working Paper 99.006, Universiteit Leiden
- IHOBE (2002), Total Material Requirement of the Basque Country, TMR 2002
- IW & VITO (2002), Identifying Key Products for the Federal Product & Environment Policy voor FOD Productbeleid.
- J.M. Vleugel (1995), De milieugebruiksruimte voor duurzaam verkeer en vervoer, een verkenning van de toepasbaarheid voor beleid, Delftse Universitaire Pers
- Lawn P.A. (2003), A theoretical foundation to support the ISEW, GPI and other related indexes, Ecological Economics 44
- Mäenpää I. (2000) Eco-efficient Finland: Total Material Requirement and the possibilities to reduce it in Finland, <http://thule.oulu.fi/ecoef/>
- Goedkoop M. (2000), Milieumethodeken in relatie tot producten, PRé Consultants B.V., Amersfoort, www.pre.nl
- Goedkoop M. et al. (2000), Reducing environmental pressure by dematerialisation, An analysis of the environmental load caused by Dutch production and consumption in relation to the use of materials voor VROM-DGM
- Mazijn B. et al.(2000), Duurzame ontwikkeling meervoudig bekeken, Academia Press – Gent

- Meadows D.L. et al. (1972) *The Limits to Growth*, Universe Books, New York.
- Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap (2003) *Het pact van Vilvoorde in concrete cijfers (versie 31 januari 2003)*
- Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap (2003), *Vlaams Milieubeleidsplan 2003-2007*
- Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Netherlands, 1999, *Ontkoppelingsindicator, CML-SSP Working Paper 99.006.*
- MIRA-S 2000, *Milieu- en natuurrapport Vlaanderen : Scenario's*, Vlaamse Milieumaatschappij en Garant Uitgevers nv
- MIRA-T 2002, *Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen : Thema's*, Vlaamse Milieumaatschappij en Garant Uitgevers nv
- Moll S., Bringezu S., Schütz H. (2003) *Zero Study: Resource Use in European Countries*, EEA, Copenhagen.
- Moll S., Acosta J., Villanueva A. (2004), *Environmental implications of resource use –insights from input-output analyses*, European Topic Centre on Waste and Material Flows, Copenhagen
- Nationaal Milieubeleidsplan 4 (2001), *Een wereld en een wil : werken aan duurzaamheid*, Nederlands Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- OESO 1993, *Environmental indicators for environmental performance reviews*
- Paul Ekins and Manfred Max-Neef (1992), *Real-Life Economics Understanding Wealth Creation*, Routledge
- Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, *Besluit Nr. 1600/2002/EG van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van het Zesde Milieuactieprogramma van de Europese Gemeenschap*, 22 juli 2002
- Ritthoff M. et al. (2002), *Calculating MIPS, Resource productivity of products and services*, Wuppertal Spezial 27e
- Schmidt-Bleek F.(1993), *Wieviel Umwelt braucht der Mensch – mips, das ökologische Mass zum Wirtschaften*, Birkhäuser, Basel, Boston, Berlin, 1993
- Schmidt-Bleek F.(1999), *The Fossil Makers*, New York
- Schmidt-Bleek F. (2001), *The Story of Factor 10 and MIPS*, www.factor10-institute.org
- Schoer K. et al. (2000), *Statistisches Bundesamt, Material Flow Analysis in the framework of environmental economic accounting in Germany*, Eurostat Working Papers, European Commission 2000
- Schütz H., Streurer A. (2001) *Economy-wide material flow accounts and derived indicators – A methodological guide*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.
- Sleneszynski J. (Warsaw University) (2000) *Macroeconomic indicator for sustainable development: total material requirement (tmr) for Poland (Theme 1)*, <http://www.ises.abo.fi>

Spangenberg J.H. (1996), Towards Sustainable Europe, Luton et al., 1996

Spangenberg J.H. et al. (1998a), Material Flow Analysis, TMR and the mips-concept: A contribution to the Development of Indicators for Measuring Changes in Consumption and Production Patterns, Wuppertal Institute

Spangenberg J.H. et al. (1998b), Material Flow-based Indicators in Environmental Reporting, Environmental Issues Series No 14, EEA Copenhagen

Spangenberg J.H. (2000), Sustainable Development Concepts and Indicators, Almaty workshop, March 2000

Staatssecretaris voor Energie en Duurzame Ontwikkeling (2000) Federaal Plan inzake Duurzame Ontwikkeling 2000-2004, Brussel

Bringezu S. (2003), Industrial ecology and material flow analysis, Greenleaf Publishing United Kingdom, Resource Productivity: Making More With Less

V.N. Conferentie inzake Milieu & Ontwikkeling (1992), Rio de Janeiro, juni 1992, Verklaring van Rio, AGENDA 21; Nederlandse vertaling, juni 1993, gepubliceerd door de ministeries van VROM en Buitenlandse Zaken/DGIS, <http://www.ddh.nl/agenda21/rioverklaring/h05.html>)

Van den Berghe S. en de Villers J. (2001), De groene nationale rekeningen, Instrument voor een beleid van duurzame ontwikkeling, Planning Paper 90, Federaal Planbureau

Van der Voet E. et al. (2003), Dematerialisation: not just a matter of weight, CML report 160 – Section Substances & Products, Centre of Environmental Science, Leiden University

Vandille G. en Van Zeebroeck B. (2003), De Belgische Milieurekeningen, Planning Paper 93, Federaal Planbureau

Van Doren T. (2004), Industriële Ecologie: Instrument voor Duurzame Ontwikkeling, SEE Management Files n°6

Vermeulen R. en Weterings R. (1996), Van afvalzorg naar milieu-innovatie. Een visie op producentenverantwoordelijkheid, Rathenau Instituut, Den Haag

Vito & ICEDD (2002), Identifying Key Products for the Federal Product & Environment Policy

Von Weizsäcker E., Lovins A. B., Lovins L. H. (1998) Factor Four Doubling Wealth, Halving Resource Use, Earthscan Publications Ltd, London.

Wall Göran (1977) Exergy – a useful concept within resource accounting. Report no. 77-42, Institute of theoretical physics, Chalmers University of technology and University of Göteborg, S-41296 Göteborg, Sweden.

Worldwatch (1998), Gary Gardner and Payal Sampat, Mind Over Matter: Recasting the Role of Materials in Our Lives, Worldwatch Paper 144, December 1998

WRI (2000), E. Matthews et al., The Weight of Nations, material outflows from industrial economies, WRI, Washington DC.

WRI (2001) World Resources 2000-2001, People and ecosystems: The fraying web of life, the United Nations Development Programme (UNDP), the United Nations Environment Programme (UNEP), the World Bank, and the World Resources Institute, <http://www.wri.org/wr2000>

WRI: Hammond A., Rodenburg E. & Rogich D. (WRI) Adriaanse A. (Ministry of Housing, Spatial Planning, and Environment, the Netherlands), Bringezu S. & Schütz H. (Wuppertal Institute), Moriguchi, Y. (National Institute for Environmental Studies, Japan) (1997) Resource Flows: The Material Basis for Industrial Economies, WRI, Washington DC, <http://www.wri.org/data/matflows/index.html>.

9. Bijlages

9.1. Samenstelling van de Stuurgroep

Opdrachtgever:

Erika Vander Putten, VMM – MIRA

Het Vlaamse Gewest:

Ludo van Ongeval, AMINAL

Walter Tempst, OVAM

Jan van Roo/Elke Trimpeneers, ANRE

Luc Goeteyn, MINA-raad

Annemie Bollen, SERV

De Federale Overheid:

Jo Versteven, ICDO

Anne-France Woestyn, fed. DG Leefmilieu

9.2. Verslag van de stuurgroepvergadering van 24/11/03

Onderzoek ‘Gebruik van grondstoffen: alternatieve indicatoren’

Opdrachtgever : VMM – MIRA

Verslag 1^{ste} stuurgroepvergadering dd. 24-11-03

Aanwezig: Bernard Mazijn (CDO), Gert Goeminne (CDO), Joeri Gerlo (CDO), Erika Van Der Putten (VMM), Walter Tempst (OVAM), Jan Van Roo (ANRE), Elke Trimpeneers (ANRE), Jo Versteven (ICDO)

Verontschuldigd: Luc Goeteyn (MINA-raad), Annemie Bollen (SERV), Ludo van Ongeval (AMINAL), Anne-France Woestyn (fed. DG Leefmilieu)

Goedkeuring van de agenda

De agenda wordt aangevuld met twee punten:

- Jan van Roo zal het huidige delfstoffenbeleid toelichten.
- Jo Versteven zal het aandeel van Natuurlijke Rijkdommen in het Federaal Rapport/Plan voor Duurzame Ontwikkeling beschrijven.

De vraag wordt gesteld of er bij de aanpak van het onderzoek ook zal uitgemaakt worden welke grondstoffen wel en welke niet tot de studie zullen behoren.

Er wordt voorgesteld in deze onderzoeksfase nog geen afbakening te maken.

Situering van het onderzoek

- ‘Gebruik van grondstoffen’ sinds MIRA-T 1998 (grind) (1999: aluminium)
- MIRA-S 2000: verkennend toekomstscenario voor een aantal grondstoffen
- Indicatoren (TMB, DMI, EMC) sinds MIRA-T 2001
- Kritieken van de lectoren op deze indicatoren : drie grote lijnen
 1. de uitéénlopende verstoringen gekoppeld aan het gebruik van grondstoffen worden niet in rekening gebracht
 2. er is geen differentiatie naar consumptie (export, sector,...)
 3. relatie van de hoeveelheid gebruikte grondstoffen tot de economische activiteiten is niet duidelijk

Er wordt opgemerkt dat er weinig of geen aandacht is voor sociale overwegingen in relatie tot het gebruik van grondstoffen. Er wordt hierbij verwezen naar de recente communicatie van de Europese Commissie COM(2003) 572, waar uitputting van niet-hernieuwbare hulpbronnen als niet-problematisch gezien wordt. Een holistische invalshoek wordt voorgesteld.

Begeleiding van het onderzoek

De samenstelling van de stuurgroep is goedgekeurd. Lise Kloots (AMINAL) wordt nog gecontacteerd. Chris Lambert (AMINAL) wordt naar voor geschoven als mogelijke aanvulling. De Task Force DO aangaande indicatoren (DWTC) wordt voorgesteld ivm deelname aan de stuurgroep.

De rol van de stuurgroep in het richting geven en *meebeslissen* in het onderzoek wordt benadrukt.

Er wordt gesteld dat de opsomming van Vlaamse Milieuholdings gedateerd is. Er wordt gewezen op het bestaan van de verbruikersorganisatie delfstoffen (OVO), waar onder andere de baksteenfederatie

in deelneemt. In een e-mailronde zullen suggesties (namen, organisaties, adressen...) worden uitgewisseld aangaande de klankbordcommissie.

De zin van een klankbordcommissie wordt in vraag gesteld gezien de korte doorlooptijd van het project (einde eind juni). Er wordt gewezen op de functies van de klankbordcommissie: ten eerste is dit belangrijk om een draagvlak te creëren, ten tweede kan nieuwe informatie aangebracht worden, ten derde kan deze aangeven wat er leeft in het maatschappelijk middenveld. De klankbordcommissie blijft behouden.

Aanpak van het onderzoek

- slide show

Men vraagt zich af of de voorgestelde aanpak (1^{ste} fase) niet het teruggaan naar 1 enkele indicator impliceert. Er wordt gewezen op het feit dat de bedoeling van MIRA voor de zoektocht naar 'drukfactoren' het in kaart brengen van factoren die ingrijpen op de grondstofstromen was: efficiëntie van ontginning, recyclage, levensduur,...

Noot van de redactie: De uitgangspunten van de sectorale opdeling zijn: de MIRA-T filosofie met betrekking tot de sectorhoofdstukken (integratie van milieu in andere beleidsdomeinen); de nood aan zicht op de 'Driving Forces' (er wordt gewerkt in DPSI-R kader) om de drukfactoren gedifferentieerd te kunnen beschrijven; het concept 'voorraadbeheer', waar een toewijzing van grondstofstromen per dienst gebeurt.

Een sectorale opdeling lijkt zinvol daar sectoren in tegenstelling tot grondstofstromen aanspreekbaar zijn.

Teneinde de invloed van de 'blackbox' van de economie op de grondstofstromen (Pressure) te kunnen belichten dient zicht op de 'Driving Forces' verworven. Hiertoe wordt eerst getracht een sectorale toewijzing te doen van de grondstofstromen. Dit laat tevens toe om in een latere fase rekening te houden met de eventuele sectorspecificiteit van bepaalde milieuverstoringen. In de parallel lopende literatuurstudie zullen voorgestelde maatregelen ter inperking van de grondstofstromen (recyclage, efficiëntie productie etc.) en aanverwante indicatoren aan bod komen. Dit kan worden meegenomen in de tweede fase van het onderzoek (alwaar de maatregelen kunnen worden geïnventariseerd en uitgezet tov de schakel in de milieuverstoringsketen waar ze op ingrijpen).

Er wordt opgemerkt op dat de meeste interessante Europese rapporten slechts eind 2004 zullen klaar zijn. Er wordt gerepliceerd dat ook rapporten van onderzoeksinstellingen (Wuppertal,...) zullen onderzocht worden.

Men vraagt zich af hoe de voorgestelde opdeling naar functies past in het doelgroepenbeleid.

Het voorgestelde uitgangspunt van het onderzoek aangaande 'het bevredigd houden van de behoeftes' wordt geloofd.

Er wordt geopperd dat het onderzoek op het Vlaamse beleid moet gebaseerd zijn. Er wordt voorgesteld onderscheid te maken tussen grondstoffen waarover Vlaanderen beschikt en andere grondstoffen. Voor de grondstoffen waarover Vlaanderen beschikt wordt uitdrukkelijk verwezen naar het oppervlaktedelfstoffendecreet en het plan dat in aanmaak is. Er wordt gewezen op de socio-economische invalshoek in dit plan en de ecologische invalshoek van MIRA. Het gebruik van eigen grondstoffen laten primeren op import (als daartoe de mogelijkheid bestaat) en duurzaamheid worden voorgesteld als basisprincipes in het plan. Men stelt de vraag aan welk beleid MIRA wordt opgehangen. Men vraagt zich af of MIRA niet enkel het Vlaamse milieu dient te bestrijken.

Er wordt gewezen op de doelstelling aangaande eco-efficiëntie in het Pact van Vilvoorde en de daaruitvloeiende nood om breder dan Vlaamse grondstoffen te gaan.

Er wordt gewezen op de sterke economische afhankelijkheid van grondstoffen (ook buitenlandse) van de Vlaamse economie en de hieraan verbonden risico's naar de toekomst toe.

Men kan er inkomen dat vreemde grondstoffen in rekening gebracht moeten worden, maar stelt zich vragen bij het rekening houden met bv. de efficiëntie van buitenlandse ontginning en productie. Men suggereert te zoeken naar een set van indicatoren die aangeven waar de mogelijkheden tot verbetering van eco-efficiëntie liggen. Men meent dat in eerste instantie de Vlaamse situatie (vanuit maatschappelijke behoefte) dient bekeken en vraagt hierbij uitdrukkelijk om afstemming tussen MIRA-T en het oppervlakedelfstoffenplan. Men ervaart dit als een kwestie van respect voor de toegekende bevoegdheden is. Een indicator uit oppervlakedelfstoffenplan: 'graad van zelfvoorziening' = (primaire grondstoffen + alternatieven)/behoefte wordt als voorbeeld naar voor geschoven. Men vindt dat niet enkel het milieuoogpunt aan bod mag komen.

Er wordt geopperd dat het praktischer zou kunnen zijn om stap voor stap te werken, eerst Vlaanderen bekijken en daarna de rest. Men denkt dat het praktisch zou kunnen zijn om in eerste instantie de systeemgrenzen in te perken tot Vlaanderen en zelfs een specifieke sector.

Er wordt op gewezen dat rekening houden met buitenlandse productie of ontginning niet nieuw is. Er wordt gewezen op het feit dat dit nu reeds gebeurt op niet restrictieve manier door het promoten van het FSC label voor hout.

Men meent dat het niet de bedoeling van MIRA-T kan zijn om de indicatoren van de verschillende administraties te verzamelen.

Er wordt aangedrongen om in eerste instantie tot een planning voor de eerste zes weken te komen en daarna, op basis van de in tussentijd verworven transparantie, indicatoren en systeemgrenzen te bediscussiëren.

Men vraagt zich af of de allocatie naar sectoren nuttig is voor het beleid. Men vraagt of het mogelijk is om sectoriële toekenning volgens nace-code te doen, in overeenstemming met MIRA-T.

Besluit: Er wordt de komende maand getracht de toerekening van grondstoffen aan één sector (bouw - huisvesting) op verschillende manieren (naar functie en naar nace code) te doen. Hierover wordt dan eind december gerapporteerd aan de stuurgroep per e-mail. Na de kerstvakantie gebeurt de verdere oriëntatie per e-mailronde.

Er wordt aangaande de grondstofstromen uit Vlaamse ontginningen rekening gehouden met het oppervlakedelfstoffenplan.

Jo Versteven licht het deel natuurlijke rijkdommen toe in het federaal rapport aangaande duurzame ontwikkeling. 'Natuurlijke Rijkdommen' is daar 1 van de 6 thematieken. Momenteel is men bezig aan de voorbereiding van een nieuw plan (na een rapport komt steeds een plan en omgekeerd). In deze thematiek zijn 5 acties gedefinieerd betreffende: het ontwikkelen van een strategie voor dematerialisatie of ontkoppeling, LCA en labeling, beheer van natuurlijke hulpbronnen binnen de administratie, sectorale aspecten aangaande biodiversiteit, beheersplan voor de Noordzee. Conceptueel wordt er onderscheid gemaakt tussen niet-hernieuwbare en hernieuwbare hulpbronnen.

Verdere afspraken en varia

- Het contactadres binnen het CDO is joeri.gerlo@UGent.be.
- De vermelde bronnen zijn ter info. Bronnen die men interessant acht voor de onderzoekers maar niet op de lijst staan kunnen per e-mail aangedragen worden.
- Er is nog geen datum voor de eerste klankbordcommissie vastgelegd, daar resultaat van het eerste deel van de studie wordt afgewacht.
- De volgende stuurgroepvergadering vindt plaats op **donderdag 29 januari om 10u** te CDO, Poel 16, 9000 Gent.

- Jan Van Roo zal het deel aangaande indicatoren van het oppervlakedelfstoffenplan ter beschikking stellen.
- Er wordt door het CDO na de kerstvakantie per e-mail een nota verspreid met een overzicht van de verschillende relevante beleidsniveau's.

Er wordt door het CDO half januari per e-mail een nota verspreid met een stand van zaken in de parallele studie naar internationale evoluties inzake indicatoren voor het gebruik van grondstoffen of natuurlijke hulpbronnen.

9.3. Verslag van de stuurgroepvergadering van 29/01/04

Onderzoek ‘Gebruik van grondstoffen: alternatieve indicatoren’

Opdrachtgever : VMM – MIRA

Verslag 2^{ste} stuurgroepvergadering dd. 29-01-04

Aanwezig: Bernard Mazijn (CDO), Gert Goeminne (CDO), Joeri Gerlo (CDO), Erika Van Der Putten (VMM), Walter Tempst (OVAM), Jo Versteven (ICDO)

Verontschuldigd: Luc Goeteyn (MINA-raad), Annemie Bollen (SERV), Ludo van Ongeval (AMINAL), Anne-France Woestyn (fed. DG Leefmilieu), Elke Trimpeneers (ANRE)

Agenda

Op de agenda staan:

- Nota 1: toerekening stofstromen aan de bouwsector
- Nota 2: beleidscontext ‘gebruik van grondstoffen’
- Nota 3: methoden die gebruik van ‘natural resources’ in rekening brengen
- Voorstel verder onderzoek
- Contacten ICEDD en Wuppertal Institute
- Klankbordcommissie

Discussie aan de hand van bijgevoegde PowerPoint-presentatie: Alternatieve indicatoren voor het hoofdstuk ‘Gebruik van Grondstoffen’.

Conclusies

- Gezien het gebrek aan bruikbare data wordt voorlopig gestaakt met de betrachting grondstofstromen aan sectoren toe te rekenen. Het nut en de noodzaak van dergelijke doorgedreven sectorstudie wordt evenwel niet betwist.
- Er wordt gewezen op de binnen het Platform “Indicatoren voor een Duurzame Ontwikkeling” lopende acties op federaal niveau. In mei is er daar een colloquium gepland aangaande het thema natuurlijke hulpbronnen (in het kader van EU Göteborg). De vraag wordt gesteld of men daar niet eerder indicatoren voor beleidsevaluatie i.p.v. beleidsopvolging zoekt. Hierover meer in de bijlage ‘Hoofdstuk 2 beleidsevaluatie, Studie ter voorbereiding van de evaluatie van het federaal milieugericht productbeleid’ (An Heyerick, CDO)
- De MFA-indicatoren dienen steeds gecompileerd te worden vanwege de internationale relevantie. De macro-indicatoren binnen MFA bieden evenwel te weinig informatie voor het beleid. Er is dus nood aan desaggregatie, niet noodzakelijk in termen van specifieke stromen maar ook, en misschien eerder, in termen van de verschillende fasen die kunnen onderscheiden worden mbt gebruik van grondstoffen. Er wordt daarom getracht om binnen het MIRA-T hoofdstuk ‘Gebruik van Grondstoffen’ bijkomende indicatoren te definiëren aangaande de verschillende fasen van gebruik: ontginning, verwerking, productie, gebruik, afval, recyclage. In eerste instantie wordt op basis van de beschikbare data gekeken in welke mate een dergelijke opdeling mogelijk is.
- Vanuit het CDO wordt voorgesteld om MFA binnen MIRA-T uit de themahoofdstukken te lichten en het als een meer overkoepelend thema op te vatten (Bronthema? Socio-economische sector in zijn geheel?).
- De klankbordcommissie zal vorm krijgen in de gedaante van een studiedag. Deze zal plaatsvinden eind maart in de voormiddag. Een voorstel voor de inhoud is:

1. Schets van het MIRA-T kader en de plaats van de lectoren hierin
2. Schets van de beleidscontext
3. Schets van het de voorbije jaren gedane onderzoek, opgetreden problemen en lectorcommentaren, lopende onderzoek. Discussie.

Aansluitend wordt in de namiddag de derde stuurgroepvergadering belegd.

Gelieve de werkdagen tussen 22 en 29 maart waarop U bij voorbaat weerhouden bent zo snel mogelijk door te geven, zodat wij hier nog rekening mee kunnen houden.

9.4. Grondstofstromen in de Bouwsector

Toerekening van grondstofstromen aan de bouwsector

Toerekening aan sectoren

Op Europees vlak maakt men werk van de integratie van milieu in andere beleidsdomeinen (Cardiff Integratie Proces). Vanaf 2001 tracht MIRA-T op Vlaams niveau de milieudruk binnen verschillende sectoren in beeld brengen. In deze nota wordt onderzocht in welke mate het gebruik van grondstoffen sectoraal kan benaderd worden.

Hoewel MIRA-T naast themahoofdstukken ook sectorhoofdstukken bevat, was sectorale toerekening geen primaire doelstelling van dit onderzoek. In de stuurgroepvergadering van 24/11 werd besloten om dergelijke sectorale toerekening toch te betrachten; in eerste instantie wordt de oefening aangevat voor de bouwnijverheid.

Hiermee wordt getracht tegemoet te komen aan de kritiek op de sterke aggregatie van data in de eerder berekende TMB en de gevolgen hiervan op de beleidsrelevantie van deze indicator, zonder hierbij evenwel de TMB als indicator naar voor te schuiven.

De milieudruk veroorzaakt door bepaalde grondstofstromen is afhankelijk van de wijze van gebruik van de grondstoffen. Een sectorale toerekening van de grondstofstromen laat een gedifferentieerde aanpak per sector toe. Uitgaande van de ‘maatschappelijke behoefte’ kunnen sectoren dan op verschillende manieren benaderd worden. Hiermee verwijzen we naar het concept ‘voorraadbeheer’, dat een toewijzing van grondstofstromen per dienst beoogt. Daarenboven zijn sectoren in tegenstelling tot grondstofstromen aanspreekbaar.

Subsysteem bouw

Wij trachten de grondstofstromen die door de Vlaamse bouwsector in beweging worden gezet in kaart te brengen.

We zullen in eerste instantie het subsysteem bouw niet precies definiëren, maar op basis van de onderaan beschreven beschikbare data kijken of een minimale toerekening mogelijk is. Zo zullen we in eerste instantie enkel kijken naar het gebruik van grondstoffen met uitzondering van water en zuurstof. Verder zullen we hier enkel de directe consumptie van grondstoffen door de bouwnijverheid (volgens NACE-BEL omschrijving) bekijken. Wij zullen ons voor deze nota in eerste instantie dus beperken tot het toerekenen van eindproducten en houden geen rekening met levenscyclusaspecten. Zo houden we geen rekening met transporten, gebruiksfases van bouwmaterialen, afvalverwerking...

Toerekening naar NACE-sectoren

Europa schrijft de nomenclatuur NACE voor ter indeling van de verschillende economische activiteiten. Hier vinden we onder andere volgende categorieën terug:

A01-02 Agriculture, hunting and forestry
C10-C14 Mining and quarrying
D15-D37 Manufacturing
E40-41 Electricity, gas and water supply
F45 Construction

...

Afgaande op de verdere NACE-nomenclatuur zou men de bouwsector verder kunnen indelen naar type/gebruik van product en activiteit

- Type/gebruik: woningbouw, utiliteitsbouw verblijfsruimten, utiliteitsbouw productieruimten, algemene civieltechnische werken (bruggen, pijpleidingen, hoogspanningsleidingen,...), wegebouw, waterbouw
- activiteit: bouwrijp maken van terreinen, ruwbouw en dakwerken, bouwinstallatie (elektrische installatie, loodgieterswerk,...), afwerking van gebouwen (schilderwerken, plaasterwerken,...)

We zullen in eerste instantie de bouwsector in zijn geheel, als som van alle NACE activiteiten beschouwen.

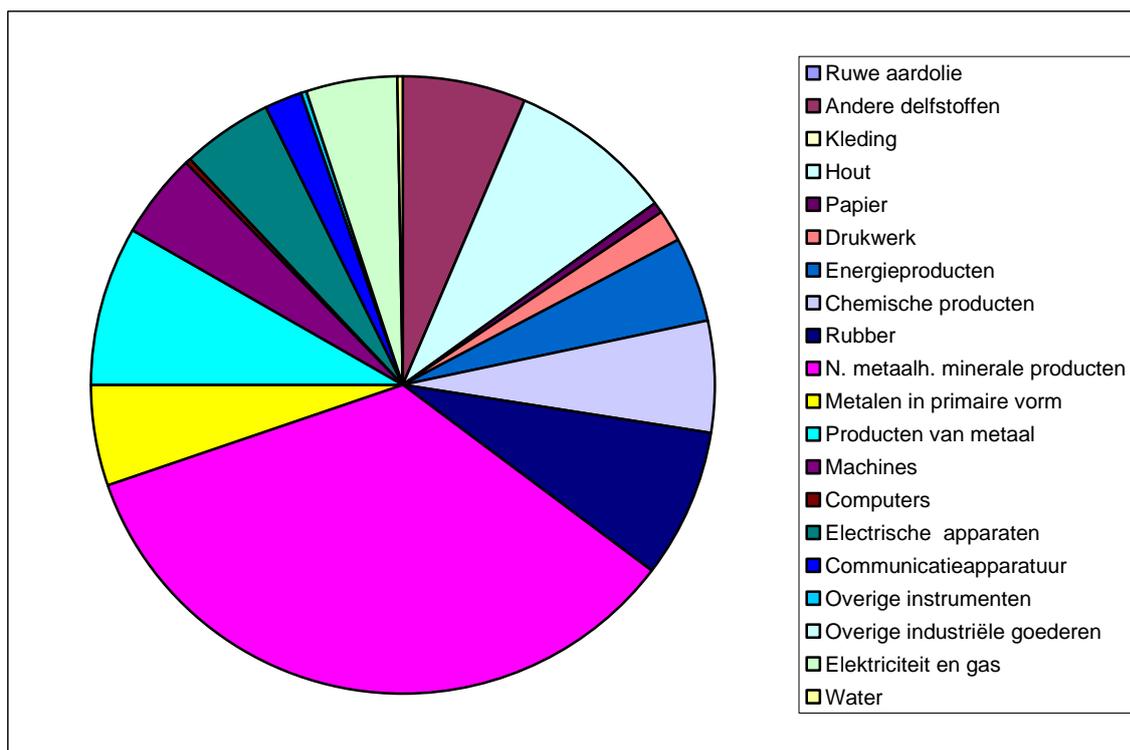
Ter beschrijving van de materiaalstromen doorheen de bouwsector gedefiniëerd door NACE-code F45 dient men te weten welk gebruik van materialen gepaard gaat met de verschillende beschreven activiteiten.

Via de CPA en Prodcom nomenclatuur (welke in overeenstemming te brengen zijn met de Gecombineerde Nomenclatuur gebruikt voor de statistieken aangaande buitenlandse handel) zijn producten verbonden aan activiteiten. Producten zijn echter verbonden aan de activiteitscode die hun productie beschrijft, niet hun toepassing. De beschikbare statistieken zijn gericht op productie in plaats van consumptie.

Statistieken betreffende de verkoop of het gebruik van bouwmaterialen zijn niet beschikbaar. De federatie van handelaren in bouwmaterialen FeMa liet weten dat over de verhandelde bouwmaterialen slechts cijfers in monetaire eenheden worden bijgehouden. Er is sprake van dat de Prodcom-enquête van het NIS in de toekomst uitgebreid wordt naar handelszaken zodat ze ook de consumptie kan aangeven.

Voor statistieken aangaande de in de bouwnijverheid gebruikte producten moeten we terug vallen op de monetaire input-outputtabellen. Deze producten zijn in de gepubliceerde tabellen echter gegroepeerd in ruime productklassen, zodat we geen gedetailleerde informatie hebben aangaande de gebruikte producten.

Afgaande op de monetaire input-output tabellen van 1995 komen we tot de volgende aandelen (tegen basisprijzen en in miljoen euro) van producten (vervoer, handel en diensten werden buiten beschouwing gelaten) in bouwwerken. We dienen hier wel op te merken dat het aandeel in basisprijzen van bijvoorbeeld de groothandel hier niet afgebeeld is. Indien we het aandeel van de groothandel zouden kunnen vertalen naar de verhandelde producten, zou de verdeling er anders kunnen uitzien. De figuur geeft echter wel een indicatie van de in de bouw gebruikte producten.



Dit zijn monetaire aandelen, men kan er van uitgaan dat in fysische termen het aandeel van de niet-afgewerkte producten nog zal stijgen.

Voor de eenvoud laten we verder in eerste instantie de machines, instrumenten en elektriciteit en gas buiten beschouwing. Als belangrijkste categorieën onderscheiden we dan, met CPA code:

- 14 andere delfstoffen
- 20 hout
- 21-22 papier en drukwerk
- 23 energieproducten
- 24 chemische producten
- 25 producten van rubber of kunststof
- 26 overige niet-metaalhoudende producten
- 27 metalen in primaire vorm
- 28 producten van metaal.

We merken nog op dat het op basis van het detail van de hier aangehaalde gegevens niet mogelijk is om onderscheid te maken tussen het aandeel van b.v. administratie en werk op de werf. Bij de analyse van de Prodcom en de statistieken van buitenlandse handel zullen we ons in eerste instantie op de aangehaalde categorieën concentreren.

Uiteraard zijn monetaire eenheden niet zo geschikt om grondstofstromen en hieraan verbonden milieuproblemen te beschrijven. Hiertoe is men in sommige landen (b.v. Nederland, Duitsland, Denemarken, Finland) begonnen met het opstellen van fysieke input-outputtabellen, uitgedrukt in kg. Van dergelijke PIOT's is in België echter nog geen sprake.

Ook met PIOT's zijn er echter problemen in het opstellen van een sectorale stroomrekening. Zo dient nog steeds de samenstelling van de producten bepaald en is er nog steeds een gevaar van dubbel telling bij producten die over en weer gaan tussen sectoren. Het is echter duidelijk dat dit het werk enigszins zou verlichten.

Bij het NIS zijn ook statistieken te verkrijgen aangaande de aangroei van bouwwerken. Deze gegevens werden door IW gebruikt bij de schatting van het grondstoffengebruik in de Belgische bouw (IW & VITO (2002)). Hiertoe stelden ze op basis van gegevens van architecten en bouwmaatschappijen een

model op aangaande het grondstoffengebruik in de bouw, waarna ze dit model toepasten op de statistieken van het NIS. We zullen hier onderzoeken of er andere methoden mogelijk zijn.

We gaan er hier verder van uit dat aanbodzijde (productie + import) en verbruikzijde (consumptie + export) elkaar in evenwicht houden. We zullen dan ook terugvallen op statistieken die het aanbod van (bouw)materialen weergeven. Een probleem bij het tellen van de totale aanbod aan bouwmaterialen bestemd voor de bouw is het afzonderen van intermediaire productie en finale productie. Indien alle intermediaire producten geteld zouden worden, tellen we uiteraard te veel. Dit kunnen we trachten op te vangen door ofwel te tellen aan de inputzijde van het hele productieproces (onttrekking van grondstoffen), ofwel te tellen aan de outputzijde van het hele productieproces (geproduceerde bouwmaterialen). Dubbeltelling lijkt echter onvermijdelijk. Gedetailleerde monetaire input-output tabellen zouden hier een indicatie kunnen geven.

Een eerste vereenvoudigde poging tot toerekening zou als volgt kunnen verlopen:

Inputzijde productieproces, onttrekking van grondstoffen:

We tellen hier enkel primaire en secundaire grondstoffen (import en eigen ontginning) die onttrokken worden aan de natuur ter gebruik in/als bouwmaterialen. Ook met de grondstofinhoud van geïmporteerde en geëxporteerde materialen en producten dient rekening gehouden.

Ter bepaling van de in België ontgonnen delfstoffen kunnen gegevens uit de Prodcop-enquête gebruikt worden. Indien we hier de Belgische import van grondstoffen bij optellen en vervolgens de export aftrekken, dan krijgen we de jaarlijks in België achterblijvende grondstoffen. Hier dient dan een toerekening aan de bouw (direct verbruik en productie van bouwmaterialen) te gebeuren. Vervolgens dienen de export afgetrokken van de import van producten mogelijk bestemd voor de bouw. Wederom dient het aandeel van de bouw in deze producten en ook de grondstofinhoud geschat. De zo bekomen grondstoffenhoeveelheden dienen opgeteld bij het totaal.

Op basis van de huisvestingsstatistieken kan dan het Vlaamse aandeel geschat worden. We merken hier reeds op dat het op basis van deze gegevens (Belgische import en export statistieken) niet mogelijk is om verschillen in bouwcultuur tussen Vlaanderen en de rest van België te berekenen. Er wordt hier uitgegaan van Belgische productiestatistieken daar Vlaamse statistieken niet centraal bijgehouden worden en daar er geen Vlaamse statistieken voor buitenlandse handel zijn (er zijn wel Vlaamse exportstatistieken, maar deze houden bijvoorbeeld geen rekening met interregionaal verkeer).

De moeilijkheid zit hem hier natuurlijk in de toerekening van de stromen aan de bouw. Een eerste moeilijkheid is hier het bepalen van de stromen die in de bouw gebruikt worden. Welke primaire grondstoffen kunnen allemaal verwerkt worden tot bouw materiaal? Welke producten (uit import) kunnen gebruikt worden in de bouw. Waar de grote stromen relatief gemakkelijk kunnen bepaald worden, ligt dit anders voor in de eindproducten minder waarneembare, doch mogelijk schadelijke, stromen (chemische stoffen etc.). Alle stoffen gebruikt in een later productieproces kunnen niet eenvoudig opgespoord worden. We zien ons hier beperkt tot de toerekening van grote grondstofstromen die ook als dusdanig in de eindproducten te herkennen zijn. Voor schadelijke maar kleine stofstromen dient er een specifieke SFA te gebeuren. Dit valt buiten de mogelijkheden van dit onderzoek.

Vervolgens dient het aandeel van de bouw in deze stromen bepaald te worden. Wat is het aandeel van de bouw in de vraag naar zand (glas), klei (keramiek), hout, metalen...? Hiervoor kunnen we voor een stuk kijken naar de productie van bouwmaterialen. De federatie van producenten van bouwmaterialen FeProma houdt echter slechts monetaire cijfers bij, doch deze konden ons voor de productie in kwantitatieve eenheden doorverwijzen naar de verschillende federaties die zij vertegenwoordigt (baksteen, beton,...).

Uiteindelijk dient de samenstelling van de beschouwde bouwmaterialen uit import en export bepaald. Hier zullen enkel grote categorieën beschouwd worden. Kleine stromen worden weer niet meegerekend.

Om deze vragen te beantwoorden hebben we extra informatie nodig, die evenwel niet meteen beschikbaar is.

Outputzijde van productieproces, bouwmaterialen:

We trachten te achterhalen hoeveel bouwmaterialen er in Vlaanderen werden geïmporteerd of geproduceerd, bestemd voor de Vlaamse markt. Dit houdt wederom in dat we de geëxporteerde bouwmaterialen zullen moeten aftrekken van de Vlaamse import en productie. Primaire grondstoffen (bv. zand) die direct worden ingezet in de bouwnijverheid dienen ook meegerekend.

Hiertoe kunnen we, bovenop de import en export statistieken, gebruik maken van statistieken aangaande de Belgische productie (Prodcop) van het NIS.

Een moeilijkheid is wederom het in rekening brengen van alle producten met mogelijk verbruik in de bouw. Ook het aandeel van deze producten dat effectief in de bouw ingezet wordt dient geschat. Verder dienen intermediaire producten bepaald en afgetrokken.

Voor de verzameling van gegevens en korte poging tot toerekening verwijzen we naar de EXCEL tabel.

Besluiten

We komen voor volgende problemen te staan:

- Het is moeilijk rekening te houden met intermediaire productie. De gepubliceerde monetaire input-outputtabellen kunnen enkel een indicatie geven, maar zijn lang niet gedetailleerd genoeg.
- Het is moeilijk om producten bestemd voor de bouw te onderscheiden. De producten zijn ingedeeld naar productie, maar niet naar consumptie.
- Het is moeilijk om het aandeel van de bouwsector in sommige materiaalstromen te schatten. Ook de bouwsector zelf houdt centraal geen gegevens bij aangaande de gebruikte grondstoffen, materialen, producten.
- Het is niet mogelijk om alle gebruikte stoffen te onderscheiden in producten. Hiertoe zou men van elk product de samenstelling moeten kennen.
- Om de import en exportcijfers in verband te kunnen brengen met de Prodcop statistieken is een detail in de productcodes tot op zes cijfers nodig. Import- en exportstatistieken worden maar nauwkeurig ter beschikking gesteld met codes tot op 4 cijfers.

Een volledige toerekening van materiaalstromen aan de bouw is niet mogelijk op basis van de beschikbare data en tijd. Als ze binnen bepaalde nauwkeurigheidsgrenzen al mogelijk zou zijn, dan zou ze waarschijnlijk in grote mate afhankelijk zijn van informatie van de producenten van bouwmaterialen.

PIOT's of het bijhouden van consumptiestatistieken per sector lijken nodig om de toerekening mogelijk te maken.

Er kan verondersteld worden dat deze conclusie ook voor andere sectoren stand houdt.

Gegevensbronnen

In onze poging grondstofstromen aan de bouwnijverheid toe te rekenen werden de hieronder beschreven gegevensbronnen onderzocht.

- **Aanbod- en gebruikstabel:** De gebruikstabel geeft een gedetailleerd overzicht van de aankopen van goederen en diensten door de verschillende bedrijfstakken en per categorie van finale vraag (o.a. uitvoer). De aanbodstabel splitst de economische middelen uit per product,

waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen de output van de verschillende bedrijfstakken en de invoer. De gebruikstabel is gewaardeerd in aankooprijzen en de aanbodtabel is gewaardeerd in basisrijzen. Aanbod- en gebruikstabellen werden door de Nationale Bank van België voor de jaartallen 95, 97 en 99 opgesteld in overeenstemming met de ESR-95 methodologie. Voor de bedrijfstakken wordt de nomenclatuur NACE-BEL gebruikt. De producten worden ingedeeld volgens de CPA-nomenclatuur.

- **Monetaire Input Output Tabellen (MIOT):** De input-outputtabellen worden opgesteld door het Federaal Planbureau volgens de ESR-95 methodologie. Een MIOT is een gebruikstabel waarvan de bedrijfstakken 'gezuiverd' werden van alle nevenactiviteiten uit de aanbodtabel. Samen met de aanbod- en gebruikstabellen waarvan zij zijn afgeleid, verzekeren ze de coherentie van de nationale rekeningen. Zij zijn bovendien een instrument van analyse voor het beleid, voor de studie van interindustriële relaties en voor directe en indirecte impactstudies. De laatst beschikbare input-outputtabel is deze voor het jaar 1995. De gegevens voor 1995 worden gepubliceerd in de vorm van 15 Excel-tabellen van dimensie 60x60. De volgende input-outputtabel zal betrekking hebben op het jaar 2000 en zou beschikbaar moeten zijn begin 2004. De producten worden geclassificeerd op basis van de CPA-nomenclatuur.
- **Statistieken van buitenlandse handel:** De statistieken van de Belgische buitenlandse handel (import en export) werden door de Nationale Bank van België ter beschikking gesteld, gedetailleerd tot op 4 cijfers in de productcode en met de leveringen in kg. Deze data werden verkregen voor de jaren 1991 tot 2002. De Gecombineerde Nomenclatuur wordt gebruikt bij het opstellen van de statistieken.
- **Statistiek van de industriële productie:** Het Nationaal Instituut van de Statistiek voert jaarlijks een enquête, de PRODCOM-enquête, naar de industriële productie in België. O.a. de leveringen per product en in waarde en hoeveelheid (kg, €, m², p/st,...) zijn beschreven in de PRODCOM. De meeste ondernemingen met 10 of meer personeelsleden of met een jaaromzet van 2.5 miljoen €, en sommige andere ondernemingen met een industriële nevenactiviteit waar ten minste 20 personen werken, zijn onderworpen aan de PRODCOM. De nieuwe nomenclatuur voor de productiestatistieken, de Prodcom-lijst, wordt hierbij gebruikt. De PRODCOM is tegen betaling beschikbaar bij het NIS en werd aangekocht voor de jaren 1999-2001.
- **Binnenlandse ontginningen:** Gegevens over de totale hoeveelheid in Vlaanderen ontgonnen primaire grondstoffen werden bekomen bij de verantwoordelijke diensten (ANRE, Bos- en groen en houtvesterijen, ...). Deze gegevens werden verzameld voor de jaren 1991 tot 2002.
- **Jaarverslagen:** Verschillende federaties van producenten van (bouw)materialen houden statistieken bij betreffende de totale productie en export van de aangesloten bedrijven. Jaarverslagen van de volgende federaties werden in eerste instantie verzameld: federatie van Betonindustrie, Federatie van Cementindustrie, Belgische Baksteenfederatie, Verbond van de Glasindustrie.
- **Statistiek van de bouwvergunningen:** Deze statistiek meet het aantal maandelijks uitgereikte bouwvergunningen, zowel in aantallen als uitgedrukt in andere dimensies zoals volume en oppervlakte. Er wordt verder onderscheid gemaakt naar type van de bouwvergunning en naar bestemming. De statistiek is beschikbaar voor België, Vlaanderen, Wallonië en Brussel. De CC-nomenclatuur wordt gebruikt.
- **Statistiek van de begonnen gebouwen:** Deze statistiek meet het aantal maandelijks reëel begonnen gebouwen naar datum van de start van de bouwactiviteit, zowel in aantallen als uitgedrukt in andere dimensies zoals volume en oppervlakte. Er wordt verder onderscheid gemaakt naar type van de bouwvergunning en naar bestemming. De CC-nomenclatuur wordt gebruikt.

Nomenclaturen

Bovenstaande gegevensbronnen maken gebruik van de onderstaande nomenclaturen en methodologieën.

- **NACE en NACE-BEL:** De activiteitennomenclatuur NACE-BEL, vormt de Belgische versie van de Europese nomenclatuur NACE (Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté européenne). Hiertoe wordt een vijfde cijfer toegevoegd aan de 4-cijfercodes van de Europese nomenclatuur. De NACE-BEL is direct of indirect verbonden met productennomenclaturen zoals de CPA, de Prodcop-lijst of de Gecombineerde Nomenclatuur.
- **CPA :** De Eurostat nomenclatuur CPA (Statistical Classification of Products by Activity in the European Economic Community) is een Europese 6-digit productnomenclatuur die in nauw verband staat met de 4-digit NACE-activiteitennomenclatuur. De producten zijn ingedeeld naargelang de activiteiten waaruit ze ontstaan. Onder producten worden zowel goederen als diensten verstaan. De eerste 4 digits zijn in overeenstemming met NACE, de eerste zes met Prodcop. De CPA wordt gebruikt in Nationale en Regionale rekeningen, input-output analyses en andere analyses aangaande product data.
- **CC :** De Eurostat nomenclatuur CC (Classification of Types of Constructions) is ontworpen voor uiteenlopende doeleinden zoals statistieken over bouwactiviteiten, rapporten over de bouwnijverheid, gebouwen- en woningtellingen, prijsstatistieken voor bouwwerkzaamheden en de nationale rekeningen. Bovendien wordt de CC gebruikt voor de definitie van bouwwerken; deze is nodig om informatie te verzamelen over specifieke variabelen (b.v. bouwvergunningen, productie) voor conjunctuurindicatoren. De CC is voorts zodanig ontworpen dat zij gedurende de gehele levensduur van het bouwwerk kan worden gebruikt: veranderingen in het gebruik, transacties, renovaties, sloop. De classificatie omvat 4 cijfers. In deze classificatie zijn de bouwwerken ingedeeld in "Gebouwen" en "Civieltechnische werken". Binnen deze secties maakt de CC in eerste instantie een onderscheid naar het technische ontwerp dat voortvloeit uit het specifieke gebruik van de constructie (b.v. gebouwen, wegen, waterwerken, leidingen) en, in het bijzonder voor gebouwen, naar de belangrijkste vorm van gebruik (woon- of bedrijfsgebouwen).
- **Prodcop-lijst:** Dit is de door Eurostat ontwikkelde nomenclatuur voor de productiestatistieken. Ze bevat ongeveer 5700 industriële producten. Elke rubriek van de Prodcop-lijst wordt aangeduid door een code van acht cijfers. Er bestaat overeenstemming tussen de Prodcop-lijst nomenclatuur en de nomenclatuur gebruikt voor de statistieken van de buitenlandse handel (Gecombineerde Nomenclatuur - Intrastat). De rubrieken van de Prodcop-lijst bestaan uit artikelen of groepen artikelen van de Gecombineerde Nomenclatuur. De Prodcop-lijst geeft een indeling van de industriële producten, maar is opgebouwd als een uitbreiding van de NACE nomenclatuur, die de ondernemingen indeelt volgens economische activiteit. De eerste 4 cijfers zijn identiek met de NACE, de eerste 6 met de CPA.
- **Gecombineerde Nomenclatuur:** De gecombineerde nomenclatuur (GN) is de goederennomenclatuur van de Europese Gemeenschap. De GN is gebaseerd op het GS die in zijn geheel wordt overgenomen en alleen wordt onderverdeeld wanneer dit nodig is voor de statistiek van de buitenlandse handel, de landbouwwetgeving of het douanetarief. De Gecombineerde Nomenclatuur maakt gebruik van 8-digit numerieke codes, waarvan de eerste zes volledig overeenstemmen met het GS.
- **Geharmoniseerd Systeem:** Het 'Geharmoniseerd systeem voor de omschrijving en codering van goederen' (GS) van de Internationale Douaneraad (IDR) dient overal ter wereld als referentie voor de nomenclaturen van de statistieken van de buitenlandse handel en voor de douanetarieven. Het GS is sinds 1.1.1988 van toepassing. Het GS is een nomenclatuur van alle materiële goederen (inclusief elektriciteit) en heeft geen betrekking op diensten. Het GS maakt gebruik van 6-digit numerieke codes.
- **ESR 95:** Het Europese Systeem voor Nationale en Regionale Rekeningen (ESR-95) is bij verordening ingesteld door de EG en voorziet de verplichte naleving ervan door alle lidstaten vanaf 1998. ESR-95 neemt de rol over van ESR-79 als referentiemethodologie voor het opstellen van regionale en nationale rekeningen. Er zijn zowel verschillen inzake de classificaties van bedrijfstakken en producten als op conceptueel niveau. Zo zijn de input-output tabellen van 1995 voor het eerst opgesteld op basis van de aanbod- en gebruikstabellen van datzelfde jaar en werd gekozen voor een waardering in basisprijzen.

Referenties

van den Berghe S. en de Villers J. (2001), De groene nationale rekeningen, Instrument voor een beleid van duurzame ontwikkeling, Planning Paper 90, Federaal Planbureau

Vandille G. en Van Zeebroeck B. (2003), De Belgische Milieurekeningen, Planning Paper 93, Federaal Planbureau

L. Avonds et al., Input-outputtabellen van België voor 1995, Instituut voor de Nationale Rekeningen, 2003

H. D'hondt et al., Industrie en bouwnijverheid, Industriële productie in 2001, Nationaal Instituut voor de Statistiek, 2002

IW & VITO (2002), Identifying Key Products for the Federal Product & Environment Policy voor FOD Productbeleid.

De Belgische Baksteenindustrie in 2002

De Belgische cementindustrie, Standpunten 2002

Economische toestand van de betonindustrie 2002

Jaarverlag 2001, Verbond van de Belgische Glasindustrie

Links

http://www.statbel.fgov.be/home_nl.htm

http://inr-icn.fgov.be/Inr_Icn_home_nl.htm

<http://www.plan.be/>

<http://www.bnb.be/sg/index.htm>

<http://www.wtcb.be>

(WTCB)

Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf

<http://www.vcb.be>

Vlaamse Confederatie Bouw (VCB)

<http://www.fema.be>

Koninklijke Federatie van Handelaren in Bouwmaterialen

(FeMa)/Federatie van Producenten van Bouwmaterialen (feProma)

<http://www.nacebo.be>

Nationale Centrale van Metaal-, Hout- en bouwvakondernemingen

<http://www.ocw.be>

Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw

<http://www.baksteen.be> Belgische baksteenfederatie

<http://www.febe.be>

Federatie van de Betonindustrie

<http://www.febelcem.be>

Federatie van de Cementindustrie

<http://www.vgi-fiv.be>

Verbond van de Glasindustrie

<http://www.fabrimetal.be>

AGORIA

<http://www.hout.be>

Interfederaal voorlichtingscentrum

<http://www.fegc.be>

Federatie van Algemene Bouwaannemers

<http://www.confederatiebouw.be/FEDECOM>

Koninklijke federatie der complementaire

ondernemingen van het bouwbedrijf

<http://www.houtinfoois.be>

9.5. Inventaris van beleidsdoelstellingen en gebruikte indicatoren

Beleidscontext

Voorwoord

Naar aanleiding van de berekening van de TMR - indicator voor het gebruik van grondstoffen binnen een gebied - voor de MIRA-T rapporten van de voorgaande jaren werden meermaals vragen gesteld naar de beleidsrelevantie van dergelijke berekening. Wat is de rechtvaardiging voor dergelijke berekening? Welke beleidsdoelstellingen nopen tot de berekening van dergelijke indicator en levert deze indicator wel relevante informatie?

De berekening vond plaats in het kader van MIRA-T, dat volgens decretale bepaling een jaarlijks overzicht dient te geven van de toestand van het milieu in Vlaanderen. We merken op dat indicatoren op verschillende plaatsen in de beleidscyclus gebruikt worden, van beleidsvoorbereiding tot beleidsevaluatie, van toestandsbeschrijvende indicatoren tot beleidsevaluerende indicatoren. Men kan dus niet crú stellen dat voor beleidsrelevantie de effecten van het beleid zichtbaar moeten zijn in het verloop van de indicatoren. In MIRA-T voor behandeling gekozen thema's dienen het milieubeleid wel te onderbouwen. De informatie in MIRA-T dient geënt te zijn op de wetenschappelijke agenda aangaande milieuproblemen. Een wetenschappelijke agenda die mee bepaald wordt door de politiek.

Deze nota beoogt een overzicht te geven van de op de verschillende beleidsniveaus (internationaal, nationaal en regionaal) gehanteerde doelstellingen aangaande het gebruik van grondstoffen. Verder wordt nagegaan welke indicators gebruikt worden om de evolutie in het gebruik van grondstoffen op te volgen. Aanvullingen of opmerkingen bij deze nota zijn uiterst welkom.

Het gebruik van grondstoffen doorkruist alle milieuthema's. Specifiek in verband gebrachte thema's (ref resource strategy) zijn IPP, Afval en Natuurlijke rijkdommen. Ten einde niet te verzinken in een overvloed aan informatie dient het onderzoeksdomein voor deze nota ingeperkt. Deze gehanteerde inperking is gebaseerd op twee uitgangspunten.

1. Enerzijds worden thema's die in andere MIRA-T hoofdstukken behandeld worden niet meegenomen.
2. Anderzijds richten we ons in de eerste plaats specifiek op de inputzijde van ons economisch systeem, temeer daar dit toch het uitgangspunt was van het hoofdstuk 'gebruik van grondstoffen' in MIRA-T. Men kan het gebruik van grondstoffen bekijken in verschillende fases: ontginning, bewerking, productie, gebruik en afval (recyclage door terugsprong naar eerdere fase). Om zicht te krijgen op de 'blackbox' tussen input en output dienen we al deze fasen te belichten. We beperken ons hier tot het begin van de keten. We bieden dan ook geen overzicht van indicators die gebruikt worden om de 'intermediaire' fasen te belichten. Op de verschillende niveaus voor zulke doeleinden gebruikte onderwerpspecifieke indicators aangaande recyclage, eco-efficiency, evolutie naar beste technieken,... zijn hier niet vermeld. In een latere fase kan gekeken worden hoe input met output en andere thema's verbonden kan worden (bv. IPP). De outputzijde (bv. Afval, broeikaseffect,..) komt overigens ook veelal in andere MIRA thema's aan bod.

Binnen het bredere kader 'duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen', zoals geschetst door het VMBP 2003-2007 worden volgende subthema's onderscheiden: afval, ruimtegebruik, energiegebruik, grondstoffengebruik en watergebruik. Deze thema's zijn onderling verbonden en worden volgens ons

best geïntegreerd. Afval, Water en Energie worden grondig behandeld in andere MIRA-T hoofdstukken. Wij zullen ons voor deze nota beperken tot grondstoffen (ook biomassa).

Verder dient nog gezegd dat we bij het overzicht van op de verschillende niveaus gebruikte indicatoren, statistieken en rekeningen (bv. Namea) niet opgenomen hebben.

Referenties werden nog niet ingevoegd, maar zijn uiteraard beschikbaar op aanvraag.

Internationaal

Verenigde Naties (VN)

<http://www.un.org/>

<http://www.un.org/esa/index.html>

<http://www.un.org/esa/sustdev/>

<http://unstats.un.org/unsd/default.htm>

<http://www.unece.org/>

<http://www.undp.org/>

<http://www.unep.org/>

Doelen:

In 1992 vond in Rio de Janeiro de VN conferentie aangaande milieu en ontwikkeling (UNCED) plaats. Daar werd Agenda 21, een plan voor het bereiken van duurzame ontwikkeling in de 21^{ste} eeuw, opgesteld. In Agenda 21 gaven de ondertekenende landen onder andere aan werk te zullen maken van een strategie om niet-duurzame consumptiepatronen af te raden. In deze socio-economische context werd opgeroepen tot grotere efficiëntie in het gebruik van energie en hulpbronnen. Vanuit milieuoogpunt, het vrijwaren van hulpbronnen, zou er ook werk gemaakt worden van planning en management van land en natuurlijke hulpbronnen volgens de principes van duurzame ontwikkeling.

De CSD werd in 1992 opgericht om de effectieve opvolging van UNCED te verzorgen. De CSD nam op haar derde zitting in 1995 een "International Work Programme on Changing Consumption and Production Patterns" aan, waarin de noodzaak om indicatoren te ontwikkelen om de veranderingen in consumptie en productiepatronen te meten bepaald werd. Het 'Programme for the Further Implementation of Agenda 21', aangenomen door de Algemene Vergadering op haar 'Nineteenth Special Session' op 23-27 June 1997, bevat een verzoek aan het Secretariaat en regeringen tot

"develop core indicators to monitor critical trends in consumption and production patterns, with industrialized countries taking the lead".

Op de 'World Summit on Sustainable Development' (WSSD) in Johannesburg in 2002 werd de povere vooruitgang in Agenda 21 genoteerd. De verbintenis aangaande de realisatie van de doelen uit Agenda 21 en de VN Millennium Declaratie werd hernieuwd en een implementatieprogramma werd goedgekeurd. In de rubriek aangaande duurzame consumptiepatronen (en gebruik van hulpbronnen) werden alle niveaus hierin opgeroepen tot

"accelerate the shift towards sustainable consumption and production to promote social and economic development within the carrying capacity of ecosystems by addressing and, where appropriate, de-linking economic growth and environmental degradation, through improving efficiency and sustainability in the use of resources and production processes, and reducing resource degradation, pollution and waste".

"Identify specific activities, tools, policies, measures and monitoring and assessment mechanisms, including, where appropriate, life-cycle analysis and national indicators for measuring progress, bearing in mind that standards applied by some countries may be inappropriate and of unwarranted economic and social cost to other countries, ...".

Agenda 21

<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21toc.htm>

Millennium Development Goals: Deze omvatten 8 thema's, waaronder het verzekeren van "environmental sustainability". Eén van de doelen die hier gesteld worden is de integratie van de principes van duurzame ontwikkeling in het beleid en de programma's van landen en het keren van het verlies aan natuurlijke hulpbronnen.

<http://www.un.org/millenniumgoals/>

Johannesburg implementatieplan

http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/POIToc.htm

Indicatoren:

VN indicatoren van duurzame ontwikkeling:

De divisie voor duurzame ontwikkeling (DSD) van het VN departement van economische en sociale zaken ontwikkelt sets van indicatoren voor de verschillende thema's van Agenda 21 om de evolutie naar duurzame ontwikkeling op te meten.

In de provisoire set van 17 indicatoren voor het meten van de evolutie naar duurzame productie en consumptiepatronen werden de indicatoren ingedeeld naar hulpbron (energie, materialen, water, land) of consumptiecluster (mobiliteit, consumentengoederen en –services, gebouwen en huishoudens, voedsel, recreatie). Aangaande het gebruik van materialen zijn daar de indicatoren 'Totale Materialen Behoefte' en 'Intensiteit van materiaalgebruik' opgenomen.

<http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/consumption/cp7.htm>

Op basis van deze indicatorensets werd een kernset van 58 indicatoren bepaald, opgedeeld in sociale, milieu, economische en institutionele indicatoren. De kernset is verder gestructureerd volgens thema en sub-thema. Bij de milieuindicatoren zijn indicatoren opgenomen aangaande specifieke milieupact (desertificatie,...) en specifieke materiaal- en stromen (gebruik van pesticiden, uitstoot van broeikasgassen, intensiteit van houtkap,...) die aan een bepaalde milieupact gekoppeld kunnen worden. Bij de economische indicatoren, onder het thema 'productie- en consumptiepatronen' en sub-thema 'materiaalconsumptie', vinden we de indicator 'Intensiteit van materiaalgebruik' terug.

http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/isdms2001/table_4.htm

Andere indicatorsets, die bovendien reeds internationaal gecompileerd worden door UNSD, zijn de Millennium Indicators en de Environmental Indicators.

VN millennium indicatoren

Experten van de VN, IMF, OESO en Wereldbank ontwikkelden een indicatorenset van 48 indicatoren om de evolutie naar de 8 millennium doelstellingen te meten. Deze set is gestructureerd naar deze 8 doelstellingen en verder opgedeeld in 18 subdoelstellingen. Alle doelstellingen liggen op strategisch niveau. Onder de doelstelling 'Ensure environmental sustainability' werd de subdoelstelling 'Integrate the principles of sustainable development into country policies and programmes and reverse the loss of environmental resources' geformuleerd. Hier werden indicatoren opgenomen aangaande het behoud van biodiversiteit en bossen en aangaande het gebruik van energie, fossiele brandstoffen en het broeikas-effect.

http://millenniumindicators.un.org/unsd/mi/mi_goals.asp

VN milieuindicatoren

Het statistische departement van de VN (UNSD) ontwikkelde een lijst van milieu en gerelateerde socio-economische indicatoren in samenwerking met de inter-gouvernementale werkgroep voor de vooruitgang in milieustatistiek. The Statistische Commissie keurde deze lijst goed voor internationale compilatie door UNSD.

De indicatoren zijn geordend naar FDES informatiecategorie en milieuverwante Agenda 21 cluster. Ter verduidelijking verwijzen we naar tabel 2, overgenomen van de VN website. Verschillende indicatoren aangaande specifieke materiaalstromen en zijn opgenomen (o.a. de extractie van mineralen en fossiele brandstoffen langs inputzijde van de economie en de uitstoot van broeikasgassen langs

outputzijde) als drukindicatoren onder categorie A. In de categorieën B, C en D worden indicatoren voor algemene impact, reactie op deze impact en achtergrondcondities voorgesteld. Onder het economische luik wordt een indicator voor productie- en consumptiepatronen vermeld. Deze is echter nog niet concreet bepaald.

Tabel 2: UNSD milieuidicatoren

Agenda 21 Issues (clusters)	FDES Information categories			
	A. Socioeconomic activities, events	B. Impacts and effects	C. Responses to impacts	D. Inventories, stocks, background conditions
ECONOMIC ISSUES	Real GDP per capita growth rate Production and consumption patterns Investment share in GDP	EDP/EVA per capita Capital accumulation (environmentally adjusted)	Environmental protection expenditure as % of GDP Environmental taxes and subsidies as % of government revenue	Produced capital stock
SOCIAL/DEMO- GRAPHIC ISSUES	Population growth rate Population density Urban/rural migration rate Calorie supply per capita	% of urban population exposed to concentrations of SO ₂ , particulates, ozone, CO and Pb Infant mortality rate Incidence of environmentally related diseases		Population living in absolute poverty Adult literacy rate Combined primary and secondary school enrollment ratio Life expectancy at birth Females per 100 males in secondary school
AIR/CLIMATE	Emissions of CO₂, SO₂ and NO_x Consumption of ozone depleting substances	Ambient concentrations of CO, SO₂, NO_x, O₃ and TSP in urban areas Air quality index	Expenditure on air pollution abatement Reduction in consumption of substances and emissions	Weather and climate conditions

<p>OTHER NATURAL RESOURCES</p> <p>Biological resources</p> <p>Mineral (incl. energy) resources</p>	<p>Annual roundwood production</p> <p>Fuelwood consumption per capita</p> <p>Catches of marine species</p> <p>Annual energy consumption per capita</p> <p>Extraction of other mineral resources</p>	<p>Deforestation rate</p> <p>Threatened, extinct species</p> <p>Depletion of mineral resources (% of proven reserves)</p> <p>Lifetime of proven reserves</p>	<p>Reforestation rate</p> <p>Protected forest area as % of total land area</p>	<p>Forest inventory</p> <p>Ecosystems inventory</p> <p>Fauna and flora inventory</p> <p>Fish stocks</p> <p>Proven mineral reserves</p> <p>Proven energy reserves</p>
<p>WASTE</p>	<p>Municipal waste disposal</p> <p>Generation of hazardous waste</p> <p>Imports and exports of hazardous wastes</p>	<p>Area of land contaminated by toxic waste</p>	<p>Expenditure on waste collection and treatment</p> <p>Waste recycling</p>	
<p>HUMAN SETTLEMENTS</p>	<p>Rate of growth of urban population</p> <p>% of population in urban areas</p> <p>Motor vehicles in use per 1000 habitants</p>	<p>Area and population in marginal settlements</p> <p>Shelter index</p> <p>% of population with sanitary services</p>	<p>Expenditure on low-cost housing</p>	<p>Stock of shelter and infrastructure</p>
<p>NATURAL DISASTERS</p>	<p>Frequency of natural disasters</p>	<p>Cost and number of injuries and fatalities related to natural disasters</p>	<p>Expenditure on disaster prevention and mitigation</p>	<p>Human settlements vulnerable to natural disasters</p>

<http://unstats.un.org/unsd/environment/indicators.htm>

Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO)

<http://www.oecd.org/>

Doelen:

Het voornaamste doel van de OESO is het promoten van beleid voor duurzame economische groei en tewerkstelling, groeiende levensstandaard en vrijhandel.

In 2001 besloten de OESO ministers dat duurzame ontwikkeling een overkoepelende doelstelling is van de lidstaten en OESO zelf. Ze erkenden (Communiqué van de OECD Ministerraad van 17 mei 2001) dat de OESO landen een voortrekkersrol in deze materie dienen te spelen gezien hun grote impact op mondiale economie en milieu. Aandacht ging naar het in praktijk brengen van beleidsvoorstellen en het ontwikkelen van gemeenschappelijke indicators.

Veel van het door de OESO geleverde werk ondersteunt de acties geïdentificeerd door WSSD in 2002. De resultaten van het organisatieoverspannende programma aangaande duurzame ontwikkeling worden mid-2004 geëvalueerd door de OECD ministers.

Ook in 2001 namen de OESO ministers de ‘OESO Milieustrategie voor de Eerste Decade van de 21^{ste} Eeuw’ aan. Deze strategie bepaalt vier criteria voor milieuduurzaamheid en vijf strategische sleuteldoelen.

Twee van de vier criteria zijn:

1. Renewable resources should be used efficiently, and their use kept to a level that is compatible with their regenerative capacity over the long term.
2. Non-renewable resources should be used efficiently, and their use limited to levels which can be offset by their substitution by renewable resources or by other forms of capital.

Drie van de vijf sleuteldoelstellingen zijn:

1. Maintaining the integrity of ecosystems through the efficient management of natural resources.
2. De-coupling environmental pressures from economic growth.
3. Improving information for decision making: Measuring progress through indicators.

De strategie specificeert ook de nodige nationale acties te nemen door lidstaten om de meest prangende milieuproblemen aan te pakken en indicators die gebruikt kunnen worden om de vooruitgang op te volgen.

Het OECD milieuprogramma 2003-2004 beschrijft acties rond verschillende thema's zoals: water, landbouw, klimaat, transport,... De acties zijn gebaseerd op de uitdagingen geformuleerd in de OESO milieustrategie en gegroepeerd onder die vijf noemers. Onder ‘Decoupling environmental pressures from economic growth’ wordt de dringendheid erkend van duurzame consumptie en productiepatronen. Aangaande deze problematiek lopen er werkprogramma's rond ‘resource efficiency’ en ‘sustainable consumption’. Onder ‘Environmental peer reviews, indicators and outlooks’ worden indicators voor duurzame consumptie aangekondigd. Er verscheen reeds een rapport aangaande indicators voor de ont koppeling van economische groei en milieudruk.

De milieuministers kwamen terug samen in April 2004 om de gemaakte progressie te bespreken. De in de op de ministerraad bekrachtigde ‘Aanbeveling van de Raad aangaande materiaalstromen en materiaalproductiviteit’ beveelt de lidstaten aan om de informatie aangaande materiaalstromen te verbeteren en de ontwikkeling en het gebruik van Material Flow Analysis en afgeleide indicatoren te promoten:

“I. Recommends that member countries:

(i) take steps to improve information on material flows, including its quality and relevance for environmental management, in particular:

- *develop methodologies to enhance knowledge of material flows within and among countries;*
- *consolidate and improve data collection concerning material flows within and among countries;*
- *develop tools to measure resource productivity and economy-wide material flows, including appropriate estimation methods, accounts and indicators;*

- (ii) further develop and use indicators to better integrate environmental and economic decisionmaking, and to measure environmental performance with respect to the sustainability of material resource use;*
- (iii) promote the development and use of material flow analysis and derived indicators at macro and micro levels;*
- (iv) link environmental and economic related information through work on material flows, stocks and flows of natural resources, environmental expenditure, and macro-economic aspects of environmental policies;*
- (v) co-operate to develop common methodologies and measurement systems of material flows, with emphasis on areas in which comparable and practicable indicators can be defined, drawing on work already done at national and at international level.*

II. Instructs the Environmental Policy Committee:

- (i) to support and facilitate member countries' efforts to improve information on material flows and related indicators, including through exchange of information on national and international innovative experiences;*
- (ii) to continue efforts to improve methods and indicators for the assessment of the efficiency of material resource use in important areas;*
- (iii) to develop a guidance document to assist member countries in implementing and using common material flow accounts;*
- (iv) to carry out these tasks in co-operation with other appropriate OECD bodies and other international organisations to prevent duplication and reduce costs;*
- (v) to report to the Council on progress achieved by Member countries in implementing this Recommendation, within three years of its adoption.”*

Indicatoren:

OESO milieuindicatoren:

De OECD ministers keurden een set van ‘Core Environmental Indicators’ (CEI), bevattende een subset van ‘Key Environmental Indicators’ (KEI), goed voor gebruik binnen de OECD. Er is ook een set opgesteld van ‘Sectoral Environmental Indicators (SE)’ voor de integratie van milieuaspecten in andere domeinen.

Deze sets bevatten wat gebruik van grondstoffen betreft indicatoren aangaande energiedragers, landbouw, visserij en bossen.

OESO ontkoppelingsindicatoren:

In een rapport aangaande ‘Decoupling Indicators’(DI), dat als input voor verder onderzoek zal dienen, werden volgende indicatoren onderzocht:

- voor het gebruik van materialen: Direct Material Input (DMI) en Ecologische Voetafdruk (min energie) per eenheid GDP. De DMI werd als robuuste indicator geklasseerd, waarvoor echter nog statistische gaten te vullen zijn, wil hij gecompileerd kunnen worden voor alle lidstaten. Voor de Ecologische Voetafdruk werd verder werk noodzakelijk geacht.
- voor het gebruik van natuurlijke rijkdommen werden indicatoren besproken aangaande bossen en vis.

Europese Unie

<http://europa.eu.int/>

<http://www.eea.eu.int/>

<http://www.eeac-network.doc>

Doelen:

Op Europees niveau worden grondstoffen- en energie-efficiëntie in verschillende beleidsinstrumenten vermeld, zoals het Groenboek Geïntegreerd Productbeleid en de Strategie inzake duurzame ontwikkeling.

'Break the links between economic growth, the use of resources and the generation of waste' is een hoofddoelstelling in Europese Strategie inzake Duurzame Ontwikkeling.

Later werd een globale dimensie toegevoegd aan deze Europese strategie. Een prioritaire doelstelling is hier: *'Ensure that current trends in the loss of environmental resources are effectively reversed at national and global levels by 2015'*.

Ook in het zesde milieuoactieprogramma van de Europese Gemeenschap is het thema 'natuurlijke hulpbronnen en afval' een van de vier hoofdprioriteiten.

Dit werd nog als volgt geformuleerd:

'Totstandbrenging van een situatie waarin het verbruik van hernieuwbare en niet-hernieuwbare hulpbronnen en de gevolgen daarvan de draagkracht van het milieu niet overschrijden, en komen tot een loskoppeling van het gebruik van hulpbronnen en economische groei door middel van een aanzienlijke verhoging van het rendement van hulpbronnen, dematerialisatie van de economie en afvalpreventie.'

Eén van de zeven thematische strategieën die in deze context werden gedefinieerd behandelt het duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

Indicatoren:

Eurostat milieudrukindicatoren:

Eurostat publiceert geregeld milieudrukindicatoren, bestaande uit 60 indicatoren verdeeld over 10 milieuthema's. Onder het thema 'Uitputting van hulpbronnen' vinden we indicatoren terug aangaande het gebruik van fossiele brandstoffen en hout. Deze indicatoren staan op de voorlopige lijst van indicatoren van duurzame ontwikkeling.

Eurostat indicatoren van duurzame ontwikkeling:

Binnen de Europese Unie werkt een Task Force, voorgezeten door Eurostat, aan de constructie van indicatoren voor duurzame ontwikkeling. Er werd een voorlopige lijst opgesteld van indicatoren voor een duurzame ontwikkeling, waarbij ook de thema's 'Beheer van natuurlijke hulpbronnen' en 'Consumptie- en productiepatronen' aan bod kwamen.

Eurostat structurele indicatoren:

Met de Eurostat Structural Indicators (SI) wil de Europese Commissie de evolutie naar de doelstellingen overeengekomen op de Europese Raad van Lissabon meten.

Op Belgisch niveau worden de Eurostat Structurele Indicatoren gecompileerd. Wat het beheer van natuurlijke hulpbronnen betreft, leggen de Europese structurele indicatoren de nadruk op de energie-intensiteit van de economie.

<http://forum.europa.eu.int/irc/dsis/structind/info/data/index.htm>

EEA kernset van indicatoren

De in ontwikkeling zijnde EEA Core Indicator Set betreft zes milieuthema's (air pollution, climate change, water, waste and material flows, biodiversity and terrestrial environment) en vijf sectoren (transport, energy, agriculture, tourism and fisheries). Ze zijn naar termijn van operationaliteit ingedeeld in 'short time, medium term and long term'.

Het ETC/WMF werkt aan de kernset met indicatoren aangaande afval- en materiaalstromen.

Er worden onder andere indicatoren genoemd aangaande visserij (overfishing, stock, catches, accidental bycatch, landings, discards), materiaalstromen (TMR, DMI, DMC, GDP/DMI), bodemerrosie en een niet gespecificeerde indicator aangaande "the shifting environmental burden".

Het European Environmental Agency (EEA) publiceert deze indicatoren in haar rapporten en in indicatorrapporten aangaande specifieke sectoren en thema's. (op de site ingedeeld volgens Agriculture, Transport, Water, Climate Change, Nature, Coasts and Seas, Energy, Air quality, Air, Soil, Fisheries, Households, Tourism, Waste).

http://themes.eea.eu.int/indicators/all_indicators_box
http://ims.eionet.eu.int/all_indicators_box

België

Doelen:

Milieubeleid is in grote mate een regionale aangelegenheid in België. De federale overheid is slechts bevoegd voor het beheer van het giftig afval en productnormen. Het Coördinatiecomité Internationaal Milieubeleid (CCIM) is verantwoordelijk voor de coördinatie van het Belgische milieubeleid op internationaal niveau. Deze coördinatie gebeurt via een netwerk van thematische groepen die experts van de gewesten en van het federale niveau verenigen. Er is een thematische groep aangaande duurzame productie- en consumptiepatronen.

Het laatste regeerakkoord: 'Een creatief en solidair België', voorziet in de uitvoering van het Federaal Plan Duurzame Ontwikkeling 2000-2004 in deze legislatuur. Het voorziet ook in het ontwerp van een nieuw plan voor de periode 2004-2008, met speciale aandacht voor de Europese Duurzaamheidsstrategie en de slotverklaring van de wereldtop van Johannesburg in augustus.

In het Federaal Plan inzake Duurzame Ontwikkeling 2000-2004 heeft men de intentie verklaart om duurzame consumptie- en productiepatronen te ontwikkelen (Agenda 21; 4.8):

'Omdat sommige aspecten van hun huidige consumptiepatroon niet duurzaam zijn en zeker niet voor een wereldwijde veralgemening vatbaar zijn hebben de industrielanden, zoals België, er zich toe verbonden als eerste op termijn duurzame consumptiepatronen te ontwikkelen.' (Agenda 21; 4.8). *Om de consumptie van energie en grondstoffen te verminderen moeten dus in de industrielanden strategieën opgesteld worden. De realisatie van doelstellingen zoals de factoren 4 en 10 worden internationaal bestudeerd. Deze factoren verwijzen naar een vermindering van de verhouding tussen het verbruik van energie en grondstoffen enerzijds en de productie in de komende jaren anderzijds (zie het hoofdstuk over energie)'*

Indicatoren:

Op Belgisch niveau worden de Eurostat Structurele Indicatoren gecompileerd. Hierbij ook indicatoren aangaande het gebruik van energie en vis. Het Nationaal Instituut voor de Statistiek bewaart statistische data aangaande het milieu.

Vlaanderen

Doelen:

In het Vlaams Milieubeleidsplan 2003-2007 wordt aandacht besteed aan concepten als voorraadbeheer, milieugebruiksruimte, factor 4, eco-efficiëntie en grondstoffenbeheer. Daarnaast wordt er ook een verkennend project 'Beleid gericht op voorraden' voorgesteld dat deze concepten specifiek onderzoekt, en waarin concrete methodes zullen uitgewerkt worden om overwegingen inzake voorraadbeheer in bestaande besluitvormingsprocedures in te bouwen. 'Het beheer van het milieu door de duurzame aanwending van grondstoffen en natuur' is vastgelegd als één van drie hoofddoelstellingen.

Ook in doelstelling 17 van het Pact van Vilvoorde (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2003) wordt de ontkoppeling van economische activiteit en milieudruk en het zuiniger omspringen met grondstoffen voor 2010 vooropgesteld:

'In 2010 behoort Vlaanderen tot de topregio's inzake eco-efficiëntie. Vlaanderen heeft hierdoor dan een vergaande ontkoppeling gerealiseerd tussen de economische groei enerzijds en milieu-impact, materiaal- en energiegebruik anderzijds.' Doelstelling 17 van het Pact van Vilvoorde

oppervlakedelfstoffenplan, baggerplan, afvalplan.

Indicatoren:

VRIND indicatoren

De Vlaamse regionale indicatoren bevatten informatie aangaande energieverbruik en landbouwopbrengst.

MINA milieuindicatoren

De TMR wordt jaarlijks gecompileerd in het kader van het MIRA-T. In het laatste MINA wordt de TMR genoemd als sleutelindicator.

ANRE indicatoren

In het in in het kader van het oppervlakedelfstoffendecreet in opmaak zijnde Algemeen Oppervlakedelfstoffenplan worden indicatoren voor een duurzaam ontginningsbeleid voorgesteld. Buiten indicatoren aangaande primaire en secundaire delfstoffen, worden ook MFA-indicatoren vermeld. Als Indicator voor het beleidsveld 'Natuurlijke Rijkdommen' in het Strategisch Plan Economie 2000-2004 wordt de 'zelfvoorzieningsgraad' in minerale bouwstoffen voorgesteld.

Besluiten

Op de verschillende niveaus is men druk doende rondom het duurzaam gebruik van grondstoffen. De aandacht voor het gebruik van grondstoffen wordt dikwijls gekaderd binnen het streven naar duurzame ontwikkeling. Volgende invalshoeken kunnen onderscheiden worden:

1. *Rechtvaardigheid*
 - *Heden*: Een herverdeling van de beschikbare grondstoffen is nodig, wil men de ontwikkelingslanden toelaten zich te ontwikkelen op gelijke basis met de industrielanden.
 - *Toekomst*: Het gebruik van schaarse grondstoffen dient beperkt om in onze toekomstige behoeftes te kunnen voorzien.
2. *Uitputting, aantasting en verontreiniging van het milieu*
 - uitputting van grondstoffen
 - ondersteuning van ecosystemen en habitats
 - stroomafwaartse vervuulings- en afvalstromen

Er is op de verschillende niveaus nog geen concrete strategie om het grondstoffengebruik in te perken. Men blijft voornamelijk steken in het formuleren van kwalitatieve doelen.

Op Europees niveau staat men het verst in de bepaling van een 'resource strategy'. Opvolging en afstemming op deze strategie lijkt gewenst. In een mededeling van de commissie aan de raad over deze strategie wordt een MFA indicator vermeld aangaande 'materiaalrendement'. Er wordt ook gezegd dat niet één enkel concept als basis van de hele strategie kan dienen. In deze strategie wordt het gebruik van grondstoffen gezien in het bredere kader van gebruik van natuurlijke hulpbronnen (zij het iets anders ingevuld dan in het MINA).

Indicatoren zijn meestal niet samengesteld en gegroepeerd binnen thema's gerelateerd aan een specifieke verstoring. Om een algemeen beeld te krijgen groepeerde men meestal de meest relevant geachte indicatoren. Soms combineert men verschillende indicatoren tot een index door weging. Binnen de EU en Vlaanderen gebruikt men de 'economy-wide' MFA-indicatoren. Op de andere niveaus krijgt MFA ook positieve aandacht, maar daar zit men nog in een onderzoekende fase.

In deze context valt nog op te merken dat MFA vermeld wordt als indicator te berekenen op basis van geïntegreerde economische en milieurekeningen (SEEA).

9.6. Inventaris van instrumenten

Inventarisatie van Concepten, Methoden, Werktuigen en Indicatoren aangaande het gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

Voorwoord

Deze nota geeft een overzicht van de methoden die het gebruik van natuurlijke hulpbronnen beschouwen en die we in het kader van dit onderzoek nader bekeken hebben. Daarbij is betracht een zo volledig mogelijk beeld te geven.

Er zijn in deze fase geen eenduidige criteria bepaald om verschillende methodes tegen elkaar af te wegen. Indien we methodes bekijken in het licht van de lectorcommentaren ontvangen bij publicatie van de TMR in MIRA-T (2001, 2002, 2003) is het duidelijk dat geen enkele methode alle commentaren bevredigt. De keuze van een methode is bijvoorbeeld volledig afhankelijk van de vraag waartoe die moet gaan dienen. Commentaren die verschillende doelen als uitgangspunt nemen zullen waarschijnlijk geen bevrediging vinden aan de hand van één methode. Is het meten van het gebruik van materialen het doel? Is het meten van dematerialisatie of van milieudruk veroorzaakt door grondstoffengebruik het doel?

Naar beleidsrelevantie toe stelt zich verder de vraag op welke concrete beleidsvraag dit meten een antwoord dient te bieden. Is dit meten bijvoorbeeld bedoeld voor 'screening', 'priority setting' of 'follow up'?

Een duidelijke specificatie van het beoogde doel dringt zich dan ook op voor het verdere onderzoek.

Een duidelijke illustratie van het bovenstaande is de commentaar dat grondstofstromen uitdrukken in kg een eenzijdig beeld biedt op de problematiek rond het gebruik van grondstoffen. Dit is uiteraard waar, maar als het doel beperkt wordt tot het meten van dematerialisatie of uitputting van grondstoffen dan wordt de commentaar veel minder relevant.

De hele problematiek rond het gebruik (onttrekking, bewerking, productie, consumptie, afval) van grondstoffen bestrijkt alle onderwerpen van MIRA-T. Dit kan niet *gedetailleerd* belicht worden in één enkel themahoofdstuk als men een *globaal* overzicht wil bewaren. Een vorm van aggregatie, met inherent daaraan gepaard gaand een verlies aan informatie, dringt zich op. Het is hier natuurlijk zaak niet zo ver te aggregeren dat de nodige informatie verloren gaat. In zijn globale kijk verschilt het hoofdstuk van de meeste andere MIRA-T hoofdstukken.

Het kiezen van een juiste methode is uiteraard ook afhankelijk van het te onderzoeken object (beleid, bedrijf, substantie, product, land,...). De methodes zijn hieronder geordend op basis van het object waar ze iets over willen zeggen. Deze ordening is grotendeels overgenomen van Finnveden en Moberg ('Environmental Accounts and Material Flow Analysis and other Environmental Systems Analysis Tools').

Parallel aan deze indeling zou ook een onderscheid kunnen gemaakt worden tussen wat men respectievelijk een top-down dan wel bottom-up benadering zou kunnen noemen. Bij een top-down methode wordt er vertrokken van het globale beeld: vanuit een maat voor de totale impact van het grondstoffengebruik (bvb TMR) probeert men af te dalen naar de specifieke (milieu, sociale, economische) problemen die dit gebruik veroorzaakt. Bij bottom up vertrekt men eerder vanuit effectieve problemen die zich stellen en tracht men deze samen te brengen (bvb na weging) onder een noemer die dan als maat wordt genomen voor de globale impact.

Hoewel vele van de hieronder vermelde methoden niet relevant lijken kan het toch interessant zijn om te onderzoeken of er geen delen van uit hun natuurlijk kader gelicht kunnen worden voor toepassing op ons probleem.

Methoden gericht op beleid, plannen, projecten en programma's

Environmental Impact Assessment (EIA)

EIA wordt voornamelijk gebruikt voor het beoordelen van de milieuimpact van een project. Het is een proceduraal werktuig en verschillende analytische werktuigen kunnen gebruikt worden in het proces.

<http://europa.eu.int/comm/environment/eia/eia-legalcontext.htm>

Strategic Environmental Assessment (SEA)

SEA is een recenter werktuig dat bedoeld is voor gebruik in een eerder stadium van het beslissingsproces en op een meer strategisch niveau. Het is bedoeld voor gebruik op beleid, plannen en programma's. Het is een proceduraal werktuig en verschillende analytische werktuigen kunnen gebruikt worden in het proces.

<http://europa.eu.int/comm/environment/eia/sea-legalcontext.htm>

Cost-benefit analysis (CBA)

CBA is een analytisch werktuig voor de beoordeling van de totale kosten en baten van een gepland project. Milieukosten kunnen meegenomen worden.

Risico analyse

Risico Analyse wordt uitgevoerd in verband met chemicaliën en ongelukken. In risico analyse worden de gevolgen van een voorval afgewogen tegen de kans dat het voorvalt.

Methoden gericht op bedrijven en organisaties

Eco-efficiëntie

Het betreft hier eerder een concept dan een tool. Eco-efficiëntie wordt veelal gedefinieerd als het leveren van concurrentieel geprijsde goederen en diensten met minimale belasting van het milieu, minstens in overeenstemming met de draagkracht van dit milieu.

<http://www.eco-efficiency.de/english/content/oekoeffizienz/index.html>

<http://www.leidenuniv.nl/interfac/cml/sfp/index.html>

Environmental Management System (EMS)

EMS inclusief milieuauditing is vooral een proceduraal werktuig. Het wordt toegepast op een organisatie, een bedrijf of een overheidsinstelling.

<http://www.epa.gov/ems/>

methoden gericht op substanties

Substance Flow Analysis (SFA)

Met behulp van SFA worden de wegen van één bepaalde stof of stofgroep door economie en milieu van een geografisch afgebakend gebied in kaart gebracht. De ontwikkelde indicatoren voor het evalueren van stofketens kunnen betrekking hebben op stromen in het milieu (emissies, ophoping,...) of in de economie (gebruiksniveau, recycling rate,...). De stromen kunnen beschouwd worden binnen een regio of van wieg tot graf.

<http://www.leidenuniv.nl/interfac/cml/ssp/index.html>

Methoden gericht op processen, producten en services

Material Input Per Service (MIPS)

MIPS is gelijkaardig aan SFA maar hier is het onderzoeksobject een product of service. De Material Input per Service meet de hoeveelheid noodzakelijke Stoffen per eenheid dienstverlening (MIPS) en evalueert de milieu-impact gedurende de hele levensloop van een product. Ook de indirecte materiaalinput wordt dus gerekend via het concept 'Ecologische Rugzak'.

<http://www.wupperinst.org/>

<http://www.factor10-institute.org>

cfr. Schmidt Bleek

Life Cycle Assessment (LCA)

Life Cycle Assessment (LCA) wordt gebruikt om de milieuimpact en gebruikte hulpbronnen doorheen de levensloop van een product of service te beoordelen. Via Life Cycle Impact Assessment (LCIA) kunnen de verschillende impacts ten opzichte van elkaar afgewogen worden. Er zijn verschillende modellen gangbaar om de milieuimpact van bepaalde stromen te berekenen (Eco-Indicator95 en 99, Ecopunten, MRPI, CE Delft, CML Leiden).

<http://www.factor10.be/>

<http://www.leidenuniv.nl/interfac/cml/ssp/index.html>

<http://www.pre.nl>

<http://www.ce.nl>

<http://www.mrpi.nl/>

<http://www.lca-center.dk/>

Life Cycle Cost analysis (LCC)

Life Cycle Cost analyse (LCC) kan gebruikt worden om de kost (inclusief milieu en sociale kost) van een product of service van wieg tot graf te berekenen.

cfr. White, Savage en Shapiro

Efficiëntiemaat (Output/Input)

De efficiëntie van een proces wordt soms monetair en soms fysisch gedefinieerd. Bij het meten van de materiaalproductiviteit (of de efficiëntie van materiaalgebruik van het socio-economische systeem) worden de in het proces gebruikte materialen in fysieke vorm als input ten opzichte van de opbrengst in monetaire vorm geplaatst. Met de focus op milieuverstoring worden in plaats van de totale output, gemeten in fysische termen, vaak slechts afval en emissies in de verhouding opgenomen.

Exergie-analyse

De exergie-inhoud van warmte en materie is de daaruit maximaal winbare hoeveelheid arbeid. Maximaal, want volgens de tweede hoofdwet van de thermodynamica kan nooit alle in energiebronnen en grondstoffen opgeslagen energie in nuttige arbeid of producten worden omgezet. Het rendement

van *omzettingsprocessen* is dus per definitie geen 100 procent; er treedt altijd aanzienlijk energieverlies op in de vorm van warmte of uitstoot van materie. Alle aardse omzettingsprocessen leiden tot een onomkeerbare toename van 'entropie'. Exergie levert dus een maat die – eerder dan de hoeveelheid- de bruikbaarheid van energie analyseert, en in beschouwing neemt of energie wel hoogwaardig wordt ingezet.

Voorbeeld: een gas gestookte HR ketel mag energetisch een hoog rendement hebben, exergetisch is het rendement extreem laag. Immers, met gas kunnen temperaturen boven de 1000 graden worden opgewekt, waar veel meer mee gedaan kan worden dan het verwarmen van een huis tot 22 graden. Exergieanalyse wordt gecombineerd met LCA tot Exergetic Life Cycle Assessment (ELCA).

<http://www.tudelft.nl>

<http://www.leidenuniv.nl/cml/ssp>

cfr. Finnveden en Östlund

Energie-analyse

In emergy analyse wordt de totale input aan energie, materialen, informatie en arbeid opgeteld in energie-equivalenten. Deze beschrijven de geaccumuleerde energie die aan de verschillende types van input verbonden is.

Cfr. Odum

Methoden gericht op landen en regio's

Bulk MFA

bMFA is methodisch verwant aan SFA, maar beschrijft de totale stromen van bepaalde materialen of van het totaal aan materialen binnen een welbepaald geografisch gebied, in kilogrammen bij elkaar opgeteld. Van bMFA worden verschillende 'economy-wide'-indicatoren afgeleid, zoals Totale Materialen Behoeft, Directe Materialen Input, Eigen Materialen Consumptie etc.

<http://www.wupperinst.org/>

<http://www.wri.org/>

Cfr. S. Bringezu, H. Schütz

Intensiteit van Materiaalgebruik (IM)

De IM meet de nationale consumptie van mineralen en metalen (primair en secundair) per gerealiseerde eenheid van het BBP. Op basis van de bepaling van consumptie van primaire en secundaire materialen, veranderingen in materiaalstocks en materialen vervat in import en export creëert men een maat voor de materiaalconsumptie van de economie.

Balans van milieukapitaal

In deze benadering worden alle natuurlijke rijkdommen, hernieuwbaar of niet, beschouwd als deel uitmakend van een milieukapitaal, dat kan afnemen of toenemen. De balans geeft inzicht in de noodzaak tot efficiëntie van gebruik en hernieuwing van natuurlijke rijkdommen.

Voorraadbeheer

Voorraadbeheer omvat het beheer van de voorraden en stromen van natuurlijke hulpbronnen én hun allocatie naar maatschappelijke diensten (functies), rekening houdend met sociaal-culturele, economische en ecologische aspecten van de heersende of gewenste normen inzake rechtvaardigheid.

Compound Savings Rule

Tracht de maximale extractieratio te definiëren voor niet hernieuwbare sleutelvoorraden. Deze ratio's zijn gedetermineerd zodat de voorraden nooit helemaal leeg zouden geraken.
Cfr. Binswanger en Chakraborty.

Ecological Footprint (EF)

Dit is een maat voor het beslag dat de mens legt op de natuur. Het gebruik wordt uitgedrukt in landgebied dat nodig is voor de productie van goederen en de opvang van afval. De EF laat toe de menselijke behoeftes te vergelijken met de regeneratiecapaciteit van de biosfeer. EF kan gebruikt worden op elke schaal, van de wereld tot huishoudens.

<http://www.redefiningprogress.org/>

cfr. M. Wackernagel

Human appropriated net primary production (HANPP)

Netto primaire productie (NPP) is een term voor de totale productiemogelijkheid aan biomassa van een gebied door fotosynthese. HANPP staat voor het deel van NPP dat door mensen gebruikt wordt (door consumptie of bebouwing etc.). Deze maat is gefocust op de efficiëntie waarmee de mensheid de productie van biomassa controleert en consumeert.

Er bestaat een gelijkaardige maat voor watergebruik.

http://www.iff.ac.at/socec/index_en.php

Milieugebruiksruimte

Deze maat betreft de ruimte beschikbaar voor de mensheid voor het gebruik van milieuvoorraden. Ze erkent de grenzen aan deze ruimte en impliceert een verdeling van de beschikbare ruimte tussen staten en regio's. Ze verschilt van de eerder vermelde methodes in de zin dat ze bepaalde grenzen voor maximaal gebruik incorporeert.

De milieugebruiksruimte lijkt op het eerste zicht een milieu-indicator. Men spreekt in dit geval vaak van een environmental performance-indicator, omdat men met een milieugebruiksruimte aangeeft hoe de actuele druk uitgeoefend op het milieu (emissies, grondstofverbruik,...) zich verhoudt tot de druk die men vanuit duurzaamheidsoverwegingen aanvaardbaar acht. Met de milieugebruiksruimte wordt niet alleen gemeten in hoeverre men de draagkracht van de planeet respecteert, maar ook in welke mate men rechtvaardig omspringt met de schaarse middelen en/of tegemoet komt aan een aantal preferenties met betrekking tot behoeftebevrediging. De milieugebruiksruimte is een concept waarmee men 'het vermogen om aan de behoeften te voldoen' en de belangen van toekomstige generaties een ondubbelzinnige kwantitatieve inhoud wil geven. Met dit concept wil men dus de weliswaar vage, maar anderzijds breed aanvaarde principes van duurzame ontwikkeling, (gedeeltelijk) operationaliseren.

Cfr. Opschoor en Weterings

Assimilatiecapaciteit

De assimilatiecapaciteit is de hoeveelheid van een verstoring waar een natuurlijk systeem zich kan aanpassen, of de hoeveelheid input het kan absorberen, zonder significante verandering in de structuur en functie van dat systeem.

Cfr. OESO

Nationale rekeningen en indicatoren

Input-Output Analyse (IOA) wordt gebruikt in de systemen voor de nationale rekeningen. Een land of regio is voorwerp van de studie. De input-output matrices beschrijven hoe verschillende sectoren met elkaar handel drijven. Men kan monetaire en fysieke IO-matrices opstellen. De fysieke zijn gebaseerd op fysieke flows tussen de sectoren. Uit zulke PIOTs kunnen resultaten afgeleid worden aangaande sectoren en grote productgroepen.

Systemen voor geïntegreerde economische en milieurekeningen (SEEA) worden door o.a. de VN ontwikkeld en worden reeds opgesteld in verschillende landen. Deze SEEA kunnen bestaan uit monetaire tabellen waar ook de milieukost gemonetariseerd is, of monetaire en fysieke tabellen. Deze laatste SEEA zijn compatibel met MFA systemen, de MFA-indicators kunnen er makkelijk uit afgeleid worden.

Via SEEA analyse kan bovendien de milieupact van een land of regio bestudeerd worden, inputstromen kunnen verbonden worden met outputstromen.

Besluiten

Aangaande het gebruik van exergie-analyse

Het gebruik van exergie als indicator voor de grondstoffenproblematiek stuit op twee problemen, een praktisch en een conceptueel:

- Hoe de exergie van grondstoffen moet worden bepaald is niet altijd even eenduidig. Niet altijd zijn voldoende gegevens voorhanden om de exergie te berekenen, waardoor deze methode moeilijker toepasbaar is. Het is bijvoorbeeld noodzakelijk om te weten in welk (verwerkings)proces een specifieke grondstof zal ingezet worden en dit proces moet dan nog eens goed gedefinieerd zijn (omgevingstemperatuur, ...). Voor **goed gedefinieerde processen** zoals in de chemie is de methode bruikbaar. Er kan bvb precies worden nagegaan welke restwarmte waar kan worden ingezet.
- Uiteindelijk levert exergie als indicator een eenzijdig beeld op van efficiëntie: het gaat over energie-efficiëntie. Potentiële vervuiling is bijvoorbeeld totaal geen criterium in een exergie-analyse. De milieuproblematiek gerelateerd aan het verbruik van grondstoffen reduceren tot het verlies van exergievoorraden op aarde lijkt ons een zeer eenzijdige invalshoek.

In het kader van de grondstoffenproblematiek zou een exergie-analyse nuttig kunnen zijn als onderdeel van een LCA methodiek.

Aangaande aggregatie en weging

Het is moeilijk om één enkele maat te vinden voor de milieupact te wijten aan het gebruik van grondstoffen. Ten eerste moet het totale gebruik bepaald kunnen worden, de stofstromen moeten in kaart gebracht worden. Ten tweede moet de milieupact van een specifieke stofstromen bepaald worden. Ten derde moet de impact van de verschillende stofstromen vergelijkbaar gemaakt worden.

Analyse van de inputzijde van onze economie, wat altijd het uitgangspunt geweest is van het hoofdstuk 'gebruik van grondstoffen' heeft het voordeel dat het eerste punt heel duidelijk is. Het tweede punt is echter zeer moeilijk.

Wil men toch via inputanalyse een enkele geaggregeerde maat voor totale milieupact ten gevolge van het gebruik van grondstoffen construeren, dan kan men dit proberen door de stromen te gaan wegen. Dit is op verschillende manieren mogelijk.

- naar fysische eigenschappen: gewicht (TMR), energie (exergie-analyse)
- naar ruimtegebruik: EF, HANPP

- naar toegekende waarde: Binnen de LCA analyse tracht men dit te doen gebaseerd op concepten als 'distance to target', 'willingness to pay' of door het aanspreken van expertenpanels.
- Naar 'mobility' (potential to move in the environment), velocity (period of time the material remains in the economy before it enters the environment) quality (likelihood of accumulating and interacting with the environment) (WRI)
- ...?

Elke weging zal bepaalde effecten onderwaarden en andere overwaarden. De weging naar toegekende waarde biedt veel meer mogelijkheden tot differentiatie, maar bevordert de doorzichtigheid niet. Een andere mogelijkheid tot het verkrijgen van een meer gedifferentieerd beeld is het uitvoeren van verschillende wegingen (bv. naar ruimte, land, energie, ...). Men kan ook de graad van aggregatie opheffen en verschillende maten bepalen in verband met verschillende milieuproblemen (bv. zware metalen, biomassa, etc.).

Algemeen

Er zijn verschillende mogelijkheden om aan het hoofdstuk 'gebruik van grondstoffen' invulling te geven.

- Er kan verder gezocht worden naar oplossingen binnen het MFA kader, waar dan kan getracht worden om beter te differentiëren (cfr. Weging) en kan gezocht worden naar aanvullende geaggregeerde indicatoren om het economische proces (recyclage, efficiëntie, substitutie,...) beter in beeld te brengen.
- Specifieke stromen kunnen van wieg tot graf (bv. ijzer, hout, ...) bekeken worden met SFA.
- Een korf van producten representatief voor het probleem (doel?) bekijken met LCA technieken.
- Een set van indicatoren, betreffende als prioritair ervaren specifieke milieuproblemen gepaard kan berekend en eventueel gewogen worden.
- Analyse in het kader van behoeftes (bv. wonen, transport,...) (data niet beschikbaar, modellen opstellen)

Het lijkt ons wenselijk om hieruit een keuze te maken waarop we ons dan verder kunnen concentreren.

Wij zijn voorstander van het eerste punt daar

- er een breed gezichtsveld behouden blijft
- MFA binnen de EU, OESO en VN ook aanzien geniet
- MFA in verschillende landen wordt gehanteerd
- er andere wegingen mogelijk zijn binnen het MFA kader, zodat een completer beeld op milieuschade te wijten aan stofstromen verkregen kan worden
- er studies aan de gang zijn om het gebruik van ruimte en energie te integreren in het MFA kader
- er dan kan voortgebouwd worden op aanwezige kennis

9.7. Materiaalbalans voor Vlaanderen

Materiaalbalans van Vlaanderen

Voorwoord

Steeds meer wordt er gewezen op de problemen gepaard gaande met een ongecontroleerd gebruik van grondstoffen. Problemen die zich manifesteren doorheen de ganse levenscyclus van grondstoffen en producten. Het besef is gegroeid dat men niet kan volstaan met een 'end-of-pipe' benadering van deze problematiek. De overheid zal zich steeds meer als manager van materiaalstromen doorheen de economie moeten opstellen. Teneinde een consistent beeld te kunnen verwerven op de totale materiaalstromen doorheen een economie of regio, heeft men dan ook accountingsystemen voor materialen opgesteld, zoals 'Material Flow Accounting'.

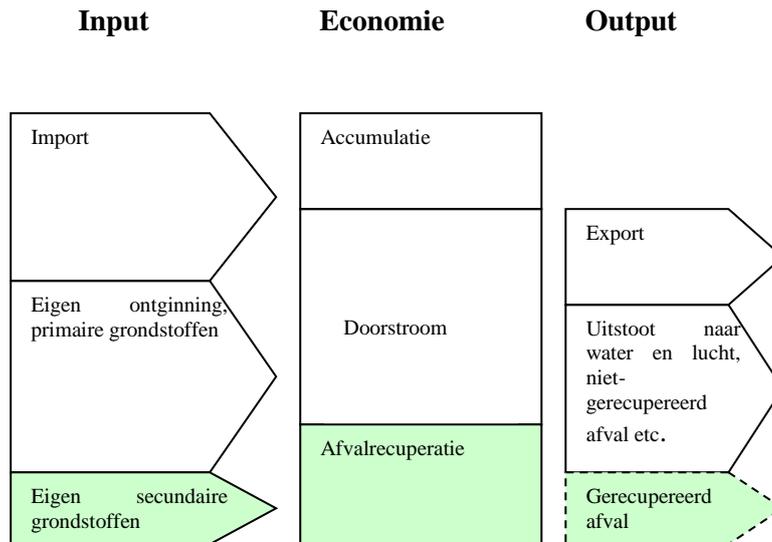
'Economy-wide' MFA

We verwijzen hier naar het Eurostat (2001) document 'Economy-wide material flow accounts and derived indicators'.

Materiaalstroomrekeningen en –balansen (verder naar verwezen als MFA) tonen de hoeveelheden fysieke inputs in een economie, de materiaalaccumulatie in de economie en de materiaaloutput naar andere economieën of terug naar de natuur (Figuur). Langs input- en outputzijde worden dikwijls nog 'balancing items' ingevoerd teneinde de fysieke balans in evenwicht te brengen (zo dient langs inputzijde zuurstof gebruikt in verbrandingsprocessen geteld, indien men langs outputzijde de uitstoot van CO₂ telt). Ten einde een beeld te krijgen op het totale gebruik van materialen (primair en secundair) hebben we het gangbare schema lichtjes aangepast (groene kaders). De figuur impliceert niet dat secundaire materialen niet kunnen geaccumuleerd worden. Secundaire materialen dienen langs input- en outputzijde geteld om dubbel telling te voorkomen.

Buiten 'directe' materiaalstromen, laat MFA ook toe 'indirecte' stromen in rekening te brengen. Zodoende krijgt men een totaal beeld van de stofstromen die een regio binnen en buiten haar grenzen in beweging zet. Uit de eerdere MIRA-T rapporten weten we dat 'indirecte' stromen het grootste deel van de 'materiaalbehoefte van Vlaanderen uitmaken.

Voor deze nota werden geen indirecte stromen berekend, het is echter duidelijk dat deze best mee in beschouwing genomen worden.

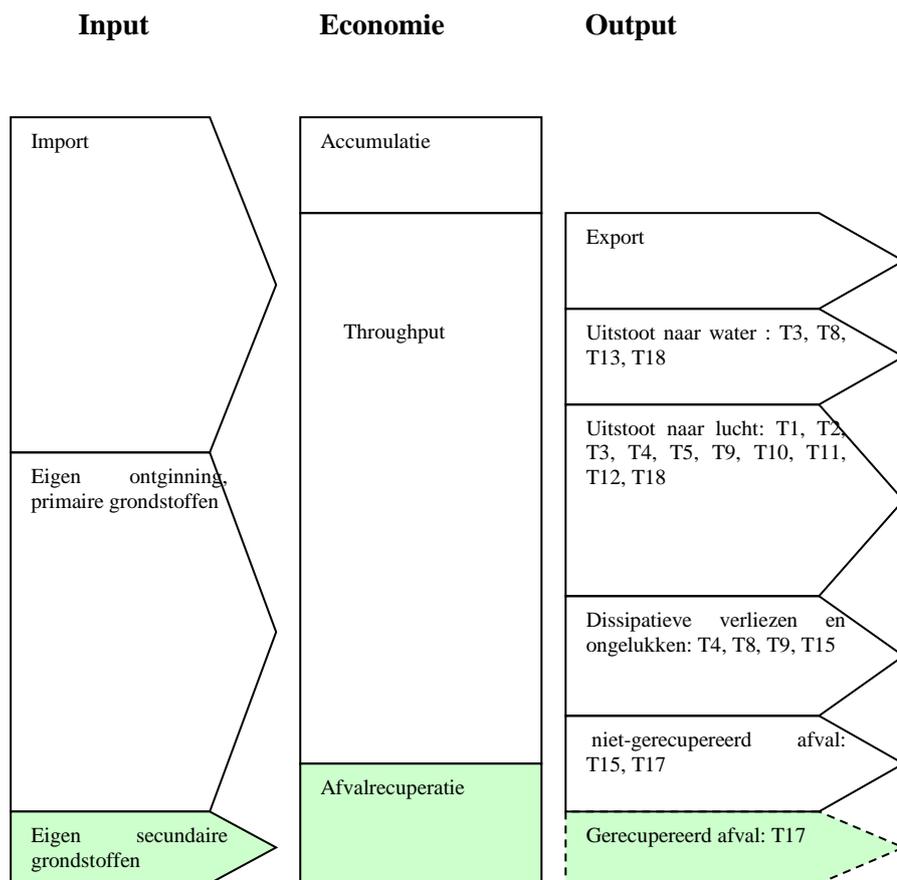


De ontwikkeling van MFA door Eurostat past in de EU-betrachting (COM(94) 670) om milieu en economische informatiesystemen te integreren. MFA-indicatoren kunnen eenvoudig afgeleid worden uit SEEA-systemen (System of integrated Economic and Environmental Accounting). Ze beantwoorden aan de vraag naar inzicht in de opbouw van stocks en gebruik van natuurlijke rijkdommen, materiaalstromen en emissies. Vooral onder impuls van de begrippen factor 4/10 en de afvalproblematiek genoot MFA vanaf de jaren negentig veel aandacht. MFA is een explicitering van de gedachte ‘What goes in must come out’.

Hoofddoel van MFA is het inzicht geven in de verandering in de tijd van het fysieke metabolisme van een economie. MFA levert geaggregeerde indicatoren aangaande materiaalgebruik, materiaalproductiviteit en eco-efficiëntie (door vergelijking met economische indicatoren) en materiaalintensiteit van levensstijlen (door vergelijking met demografische indicatoren). MFA-indicatoren worden ook gebruikt als proxy voor de milieudruk te wijten aan materiaalstromen. MFA kan worden gebruikt in de ondersteuning van beleidsvorming (vb. afval en gebruik van grondstoffen), mede door de mogelijkheden op het gebied van ‘early warnings’ en de detectie van probleemverschuivingen.

Materiaalbalans in MIRA-T: link naar thema’s

MFA biedt een sterk geaggregeerd ‘economy-wide’ beeld van het gebruik van materialen in Vlaanderen. Voor een specifieke milieuproblematiek verbonden aan het gebruik van grondstoffen kan verwezen worden naar de themahoofdstukken.



Niet te relateren thema's zijn T6 (ioniserende straling), T7 (hinder), T14 (verstoring van de waterhuishouding), T16 (versnippering).

T14 en T16 zijn in de toekomst misschien te relateren indien land- en watergebruik ook in rekening gebracht worden. Er is onderzoek aan de gang om energie-, land- en watergebruik in MFA in te bedden.

Materiaalbalans van Vlaanderen

Dataonzekerheid

De relevantie voor analytisch gebruik van een materiaalbalans wordt uiteraard sterk bepaald door de nauwkeurigheid van de beschikbare statistische data.

De grootste moeilijkheden zijn hier te wijten aan het ontbreken van datamateriaal voor Vlaanderen. Zo waren er tot voor dit jaar geen regionale importstatistieken beschikbaar. Bovendien worden de regionale statistieken van buitenlandse handel om privacy redenen niet tot op het nodige detail (8 cijfers van GN-code) ter beschikking gesteld. Verder speelt het ontbreken van data aangaande interregionaal verkeer van materialen de Vlaamse materiaalstroomrekeningen parten. Tot op vandaag werd interregionaal verkeer niet in rekening gebracht, hoewel dit mogelijk een grote invloed kan hebben (bv. minerale brandstoffen, minerale bouwstoffen). Om de kwaliteit van de Vlaamse materiaalstroomrekeningen te verhogen lijkt ook hier vooruitgang nodig.

Wel beschikbare data lijken niet altijd even compleet en betrouwbaar (bv. recuperatie van mineralen uit uitgegraven of gebaggerde specie). De data worden niet systematisch verzameld en worden vaak slechts bij navraag bijeengezocht uit nog beschikbare informatie. Soms dienden er ook bijstellingen gemaakt voor ontbrekende data (bv. ontbrekende jaartallen, houtopbrengst privé-bos).

Verder dient gezegd dat de gebruikte data zijn niet getest zijn op hun onderlinge consistentie (bv. gebruik van geïmporteerde fossiele brandstoffen en CO2 uitstoot, diervoeding en mestproductie).

Een systematische verzameling van de nodige data lijkt hier reeds voor een grotere datakwaliteit te kunnen zorgen. Indien input en output data centraal bewaard worden en gecontroleerd worden op onderlinge consistentie lijkt een verdere verbetering mogelijk.

Een andere onzekerheid wordt veroorzaakt door de gebruikte coëfficiënten voor de omzetting van allerlei gegevens naar de gewenste fysieke vorm. Hier dienen bijvoorbeeld preciezere data verworven en berekeningen gemaakt aangaande de voeding van mens en dier (waterinhoud van voeding, mestproductie in ton droge stof; uitstoot van CO2 ademhaling,...).

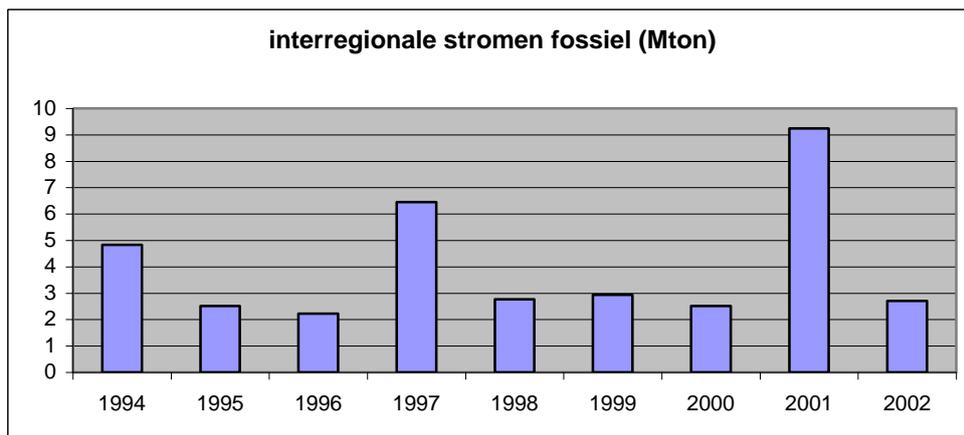
In eerste instantie lijkt het nodig om de nauwkeurigheidsgrenzen van de bekomen resultaten te bepalen en een verhoging van de datanauwkeurigheid na te streven. Zeker de invloed van interregionale handel en coëfficiënten ter bepaling van het verschil tussen waterinhoud van producten aan input- en outputzijde, dienen verder onderzocht.

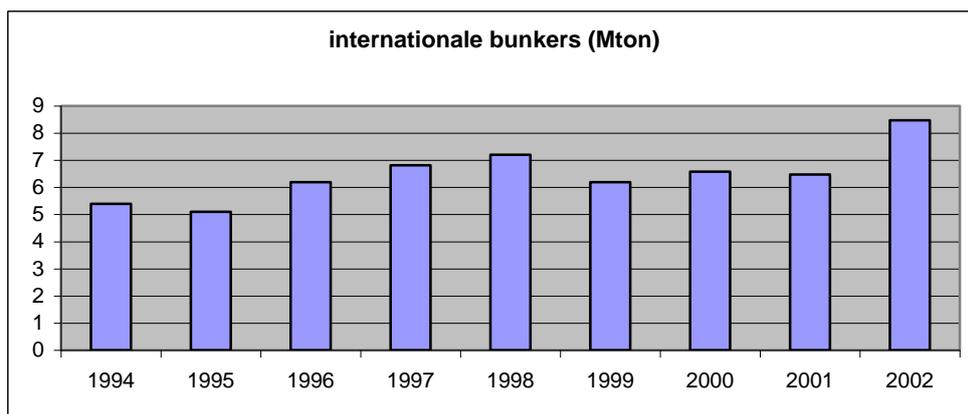
Interregionale stromen

Het ontbreken van data aangaande interregionale stromen kan voor grote fouten zorgen. Vooral in fossiele brandstoffen en mineralen lijken interregionale stromen aanzienlijk te kunnen zijn. Ter illustratie hebben we een schatting gemaakt van de interregionale stromen van fossiele brandstoffen. Dit deden we op basis van de Belgische data aangaande internationale handel, de regionale exportdata en de Vlaamse energiebalans. Hiertoe trokken we de som van de netto import berekend in de Vlaamse energiebalans (netto import = bruto binnenlands verbruik + internationale bunkers) en de Vlaamse export af van de Vlaamse import. De zo berekende stromen vormen dus een correctie (op basis van gebruiksdata) voor zowel de stromen van Vlaanderen naar de rest van België als voor de berekende Vlaamse importcijfers.

Ook de grootte van de internationale bunkers werd apart in rekening gebracht.

Als resultaat zagen we dat er waarschijnlijk jaarlijks netto 2 tot 9 Mton aan fossiele brandstoffen van Vlaanderen naar de rest van België stromen. De grootte van de internationale bunkers bedraagt in Vlaanderen jaarlijks 5 tot 8 Mton.





Ook voor mineralen kan mogelijk een schatting van de interregionale mineralenstromen gemaakt worden op basis van de geschatte Vlaamse behoefte en de Vlaamse statistieken aangaande buitenlandse handel. In het algemeen oppervlakedelfstoffenplan schat men de hoeveelheid bouwzand dat van Wallonië naar Vlaanderen stroomt op 1Mton per jaar. De invoer van grove granulaten uit Wallonië wordt geschat op enkele Mton per jaar.

Watergehalte van materialen

Het watergehalte van materialen dient in rekening gebracht daar waar deze gewijzigd wordt in het productie- en consumptieproces. Hier denken we vooral aan de water- of waterstofgehalte van fossiele brandstoffen, het watergehalte van biomassa en het watergehalte van mineralen.

Op basis van de verbrandingsreacties van de fossiele brandstoffen hebben we langs inputzijde de gebruikte zuurstof en langs outputzijde de uitgestoten waterstofdamp in rekening gebracht. Voor het watergehalte van voedingsproducten (die langs outputzijde niet in de beschikbare data vervat zit) kunnen we indien nodig gebruik maken van uitgebreide tabellen van het Wuppertal Institute. Hier hebben we voor de vorm dit watergehalte op 50% vastgelegd.

Ook voor de mestproductie dient de waterinhoud, de balans ter wille, geschat, daar dit water langs inputzijde niet geteld wordt. Hiervoor hebben we coëfficiënten voor omzetting naar droge stof gekregen van de VMM.

Wat het watergehalte van mineralen betreft ligt de zaak iets moeilijker. Deze kan sterk variëren. Zo kan het watergehalte van klei schommelen tussen 10 en 60%. Hier zijn specifieke coëfficiënten nodig per soort en plaats van ontginning. Een schatting aangaande de gewijzigde waterinhoud tussen ruwe mineralen en eindproducten werd hier nog niet gemaakt.

Materiaalbalans

De materiaalbalans voor Vlaanderen werd berekend voor de periode 1993-2001.

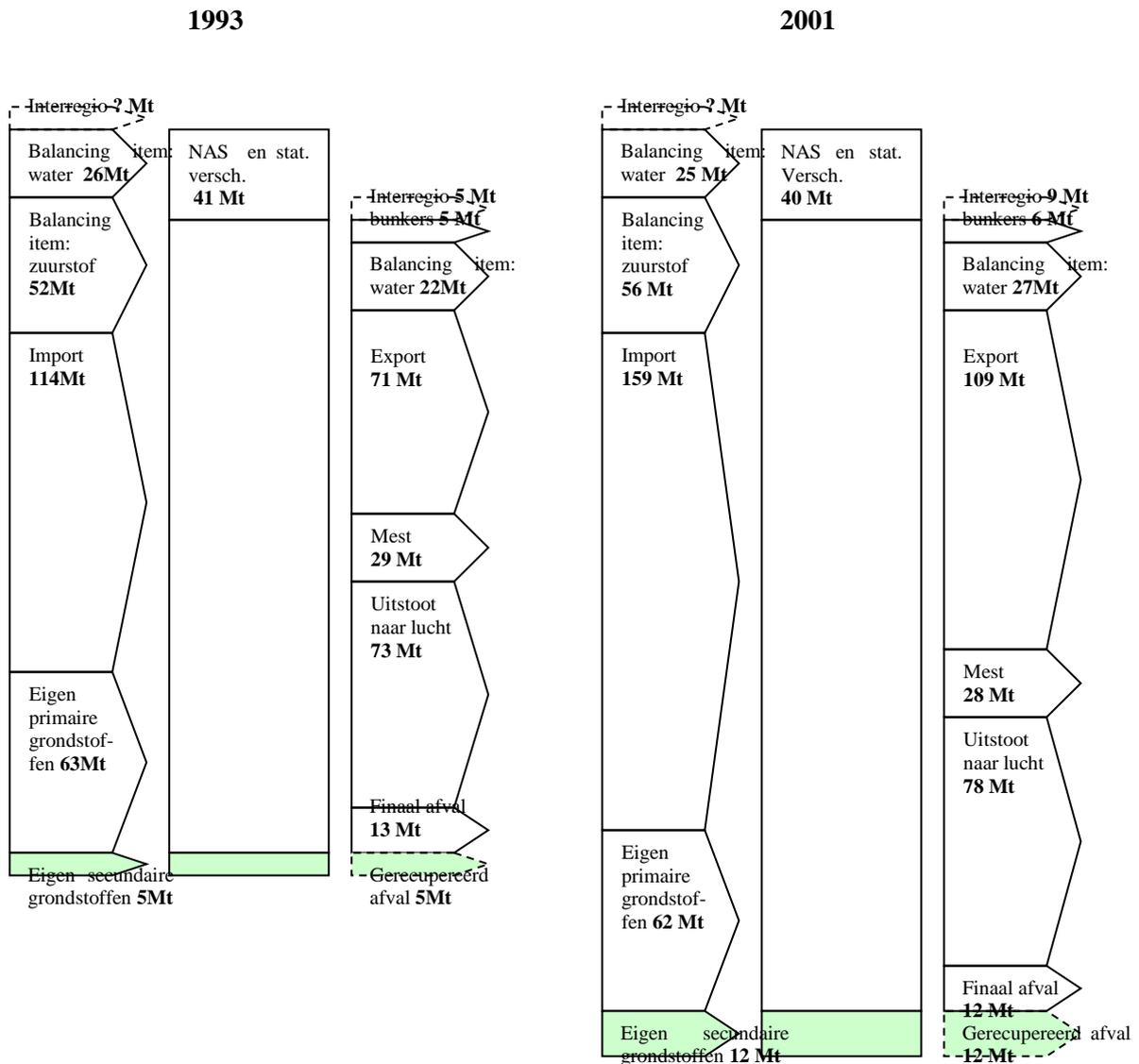
Uitstoot naar water en dissipatieve processen, zoals verstrooiing van zout en erosie van wegen en gebouwen, werden niet (of slechts gedeeltelijk via de VMM emissiegegevens) in rekening gebracht. Het betreft hier echter een kleine fractie van het totaal.

Op basis van onze eerste rudimentaire berekeningen kan besloten worden dat het 'socio-economisch metabolisme' van Vlaanderen sterk gegroeid is over de beschouwde periode (zie figuur). Langs inputzijde steeg de import. Langs outputzijde vertaalde dit zich in een stijging van de export en de productie van afval en uitstoot.

De uitstoot naar lucht is nagenoeg volledig voor rekening van een stijgend gebruik van fossiele brandstoffen. De gunstige effecten van een verhoging van de recuperatie van afval en het gebruik van secundaire materialen werden tegengewerkt door de verhoging van het primair afval. Deze stijging van het primaire afval is echter voor een groot deel (61%, 4 Mton) te wijten aan een vollediger meting van het totale afval. Enkel het primaire afval werd in rekening gebracht.

Met conclusies aangaande de accumulatie van materialen binnen Vlaanderen dient voorzichtig omgesprongen, daar ze gemakkelijk te wijten zou kunnen zijn aan statistische effecten. De

accumulatie, of ‘Netto Addition to Stock (NAS)’, is hier immers bepaald als verschil van input en output. Zo zullen ook de 4Mton extra gemeten afval en de niet gemeten interregionale stromen hun effect hebben op de berekende NAS.



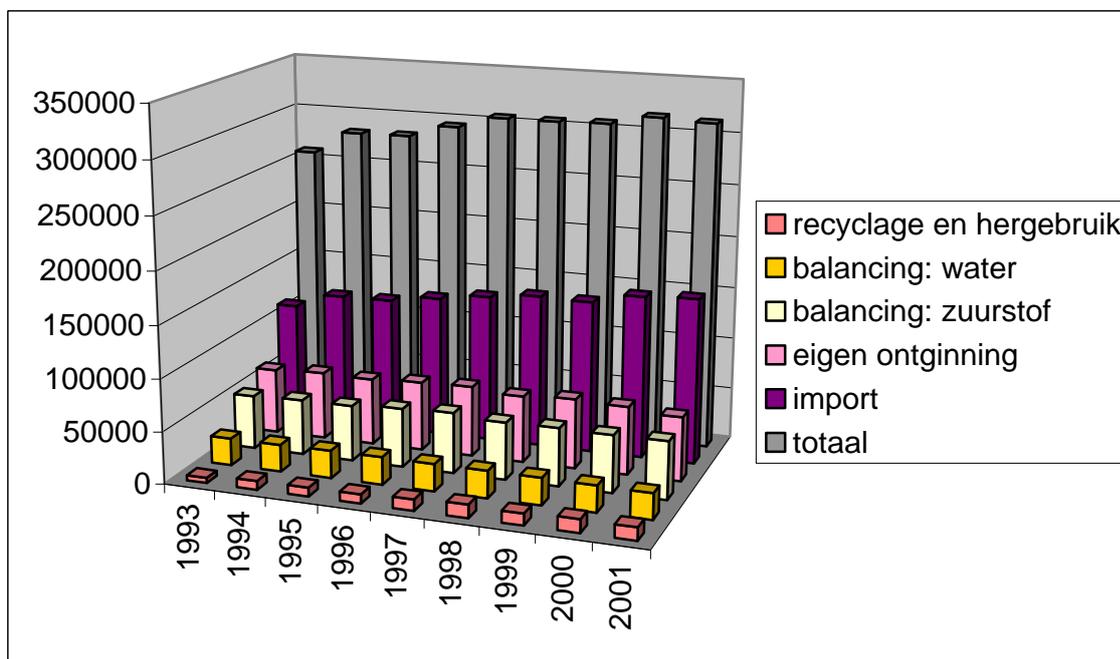
Voor de berekening van de secundaire grondstoffen werden de primair voor recyclage en hergebruik aangeboden materialen in rekening gebracht. Dit is dus slechts een deel van de totale voor afvalrecuperatie aangeboden materialen. De fracties geconditioneerd, tijdelijk opgeslagen en gestort afval werden bij finaal afval gerekend. Voor de fractie verbrand afval werd de luchtuitstoot bij de categorie uitstoot naar lucht gerekend. Daar een groot deel van het primair geconditioneerde afval later gerecycleerd wordt zijn de recuperatiecijfers wellicht te laag. Niet al de aangeboden materialen worden echter gerecupereerd als secundair materiaal. Dit zorgt dan weer voor overschatting. Cijfers aangaande de totale hoeveelheid secundaire materialen zijn niet beschikbaar. Volgens het OVAM rapport ‘Bedrijfsafvalstoffen, cijfers en trends voor productie, verwerking, invoer en uitvoer’ stroomde in 2001 1.3Mton primair en secundair Vlaams afval naar Wallonië en Brussel. 2Mton werd in 2001 geëxporteerd. Er dient nog nagegaan of deze ook in de exportcijfers vervat zitten. In dat geval dient hiervoor gecorrigeerd. Er wordt ook afval geïmporteerd (0.5Mton). Dit dient gecorrigeerd als dit niet in de importcijfers vervat zit. Over de instroom van afval uit andere regio’s hebben we geen cijfers gevonden.

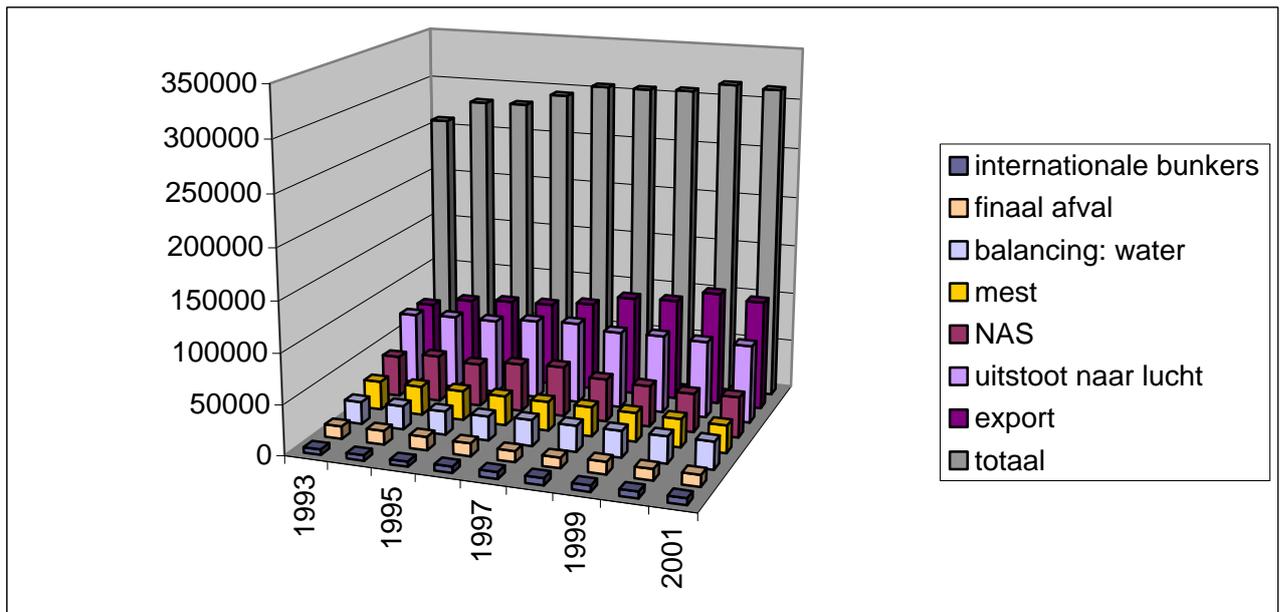
Er dient hier nog meer duidelijkheid verworven over het exacte aandeel van gerecupereerd materiaal (wat gebeurt er met geconditioneerde en gecomposteerde afval?), de interpretatie van de afvalstatistieken (is er dubbeltelling?) en de grootte van de interregionale en internationale afvalstromen.

Langs input- en outputzijde werden balancing items ingevoerd. Deze techniek laat toe om verder alle stromen weer te geven zoals ze voorkomen, zonder de balans uit evenwicht te brengen (zonder balancing zou men bv. mest in droge stof moeten rekenen). Langs inputzijde gaat het hier om de aan koolstof gebonden zuurstof bij verbranding van fossiele brandstoffen en de waterinhoud van mest. Langs outputzijde gaat het om de waterinhoud van biomassa (voornamelijk voeding) en de uitstoot van waterdamp bij verbranding van fossiele brandstoffen. De waterstof en zuurstof balancing items zijn nodig daar deze elementen niet steeds in rekening gebracht worden.

Ook de mestproductie, de internationale bunkers van aardolieproducten voor lucht- en scheepvaart en een correctie voor het interregionaal verkeer van fossiele brandstoffen werden in de balans weergegeven. De impact van andere interregionale stromen op de balans dient verder onderzocht. De verspreiding van mest op het veld wordt gewoonlijk als dissipatieve stroom geteld. Gezien de omvang van de stroom voor Vlaanderen (om en bij de 30000kton op jaarbasis, incl. water) en de hieraan verbonden milieuproblemen is mest hier als apart item opgenomen. Bij gebrek aan gedetailleerde cijfers is de volledige mestproductie in de balans opgenomen. Er dient hier nog meer duidelijkheid te komen aangaande het aandeel van de mest dat in Vlaanderen gebruikt wordt als meststof, het aandeel bestemd voor export en het aandeel gebruikt voor andere doeleinden. Balancing items die vermeld worden in de Eurostat gids voor MFA, doch nog niet werden opgenomen zijn: de koolstofuitstoot door ademhaling en de waterinhoud van mineralen. Dit zou het aandeel van materiaalaccumulatie doen dalen.

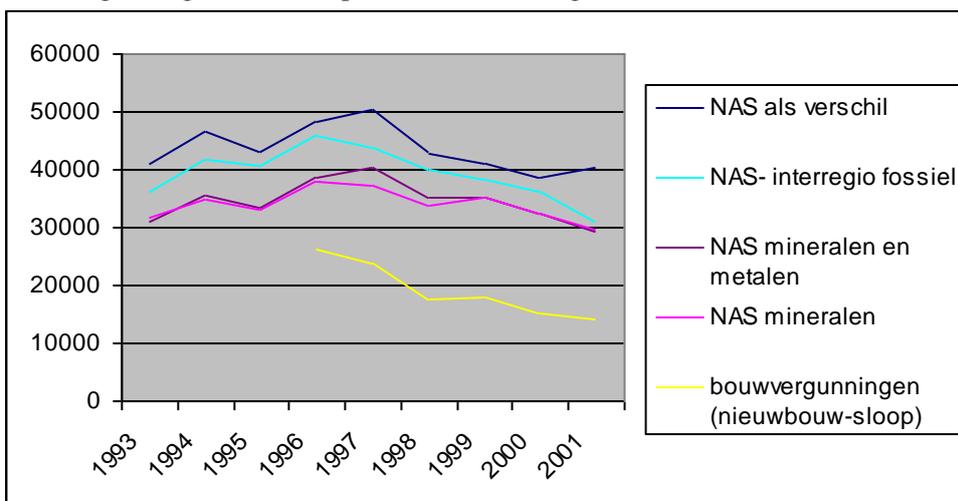
In onderstaande figuren is de evolutie van de verschillende componenten van de balans nog eens grafisch voorgesteld.





De materiaalaccumulatie in Vlaanderen (NAS) werd berekend als verschil tussen input- en outputzijde van de balans (waarbij gerecupereerd afval langs beide kanten van de balans geteld wordt). De op deze wijze berekende NAS is mogelijk onderhevig aan een relatief grote fout. We berekenden ter vergelijking (zie figuur) de NAS van mineralen en metalen. Er wordt aangenomen dat mineralen, en meer bepaald mineralen voor bouw- en infrastructuurwerken, het grootste deel van de NAS uitmaken. Voor deze NAS van mineralen werden langs inputzijde ontgonnen mineralen, geïmporteerde mineralen, gerecupereerd bouw- en sloofafval en gerecupereerd divers mineraal afval (data OVAM) geteld. Langs outputzijde werden geëxporteerde mineralen, bouw- en sloofafval en divers mineraal afval geteld. Voor de NAS van metalen werden langs inputzijde geïmporteerde metalen en ertsen (en producten van hoofdzakelijk metaal), gerecycleerd non-ferrometaal en schroot en gerecycleerde en hergebruikte metallurgische slakken. Langs outputzijde werden export, ferrometaalafval en schroot en metallurgische slakken geteld.

In de onderstaande figuur werden de NAS (als verschil tussen input en output), de NAS met aftrek van de berekende interregionale stromen van fossiele brandstoffen, de NAS van mineralen, de NAS van mineralen en metalen en het verschil in aantal bouwvergunningen voor nieuwbouw en bouwvergunningen voor sloop in Vlaanderen uitgezet.



Hier dient nog opgemerkt dat de jaartallen 1995, 1996 en 2001 voor wat betreft de NAS onbetrouwbaar zijn wegens het ontbreken van data aangaande de hoeveelheid afval en recuperatie van afval. Ondanks de mogelijke grote relatieve fout lijkt het geschetste verloop voor de NAS toch

aannemelijk. De piek voor de NAS van metalen in 1997-98 is te wijten aan de hoge waarden voor recyclage van ferrometaalafval en schroot in die jaren. Het waargenomen inkrimpende verschil tussen de NAS als verschil en de NAS mineralen en metalen voor de eerste helft van de beschouwde periode dient nog onderzocht.

Afgeleide indicatoren

In het eerder vermelde Eurostat document worden verschillende indicatoren gedefinieerd. Dit zijn de input indicatoren 'Direct Material Input (DMI)' en 'Total Material Requirement (TMR)'. De consumptie indicatoren 'Domestic Material Consumption (DMC)', 'Total Material Consumption (TMC)', 'Net Additions to Stock (NAS)' en 'Physical Trade Balance (PTB)'. De output indicatoren 'Domestic Processed Output (DPO)', 'Total Domestic Output (DPO)', 'Direct Material Output (DMO)' en 'Total Material Output (TMO)'.

Voor **DMI**, **TMR** en **DMC** verwijzen we naar MIRA-T 2003.

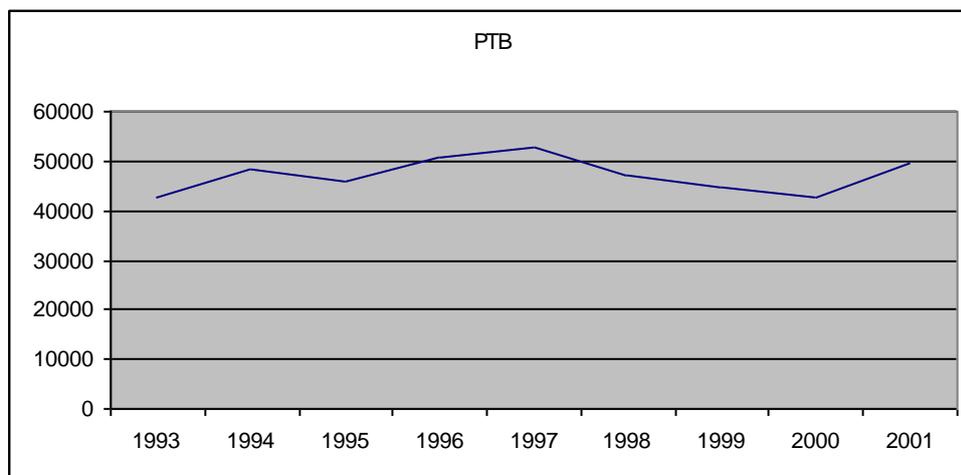
TMC is vergelijkbaar met DMC, maar hier worden er ook indirecte stromen in rekening genomen. TMC werd niet berekend voor MIRA-T vanwege het ontbreken van gedetailleerde Vlaamse exportcijfers, nodig voor de bepaling van indirecte stromen.

NAS meet de fysieke groei van een economie (zie boven). Om een vermenging van statistische fouten en echte stockveranderingen tegen te gaan wordt er gepleit voor een directe berekening (ipv verschil tussen input en output) van de NAS. Een directe berekening vereist data over de hoeveelheid materialen gebruikt in transportinfrastructuur, gebouwen, machines en andere goederen met lange levensduur en inventarissen. Dit lijkt vooralsnog niet tot de mogelijkheden te behoren.

De NAS zou idealiter niet sneller mogen stijgen dan de bevolkingsaan groei. Dit zou betekenen dat we op per capita basis geen extra materialen accumuleren.

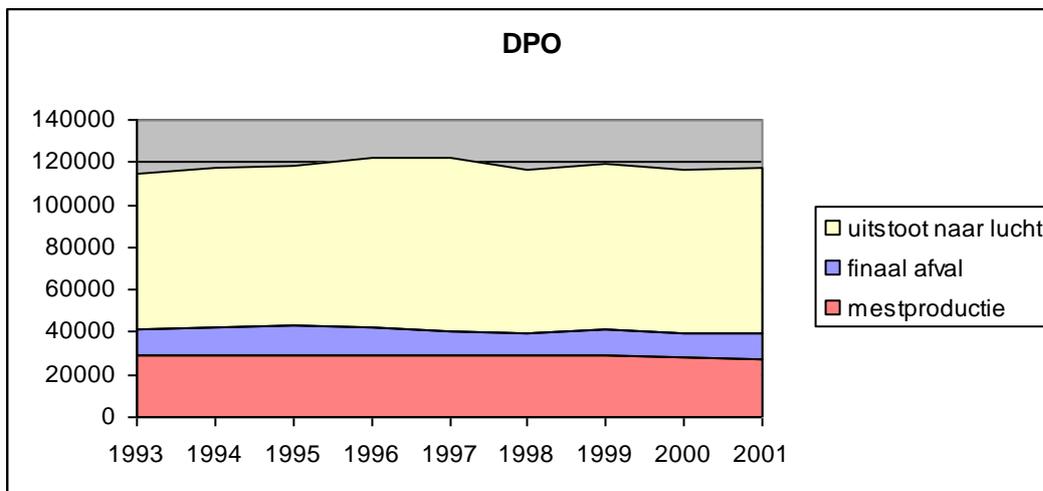
PTB meet het fysieke handelsoverschot of -tekort van een economie en is gedefinieerd als import min export. Deze indicator geeft een beeld van de materiële druk van Vlaamse consumptie op de rest van de wereld. Vlaanderen is een netto importeur van grondstoffen, materialen en goederen (zie figuur). De PTB kan berekend worden voor ruwe materialen, half-afgewerkte en afgewerkte producten. Ook voor indirecte stromen kunnen PTB gedefinieerd worden.

De PTB's geven een aanwijzing aangaande de afwenteling van milieudruk op het buitenland. Een duidelijker beeld kan verkregen worden als ook indirecte stromen in rekening kunnen gebracht worden.



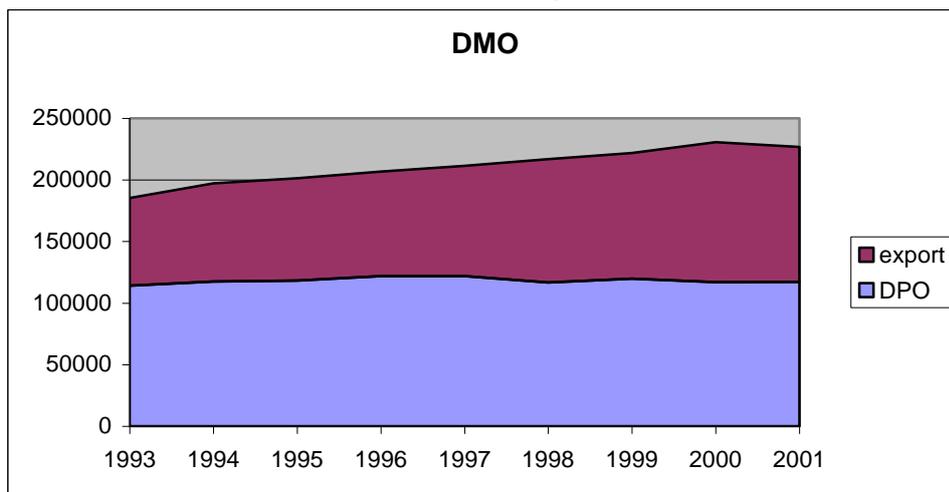
DPO is het totale gewicht van door de economie naar het milieu stromende massa en is opgemaakt uit emissies naar lucht en water, gestort afval en dissipatieve stromen. In onderstaande figuur is de

evolutie van de DPO voor Vlaanderen weergegeven op basis van de verzamelde data. Uitzonderd mest zijn dissipatieve stromen en de uitstoot naar water niet opgenomen. Het spreekt voor zich dat de DPO idealiter daalt.



TDO is de som van DPO en de afzetting van niet gebruikte onttrekking (indirecte stromen).

DMO is de som van DPO en export, en geeft dus de totale uitstroom van massa uit de economie naar het milieu of de rest van de wereld weer. Zie figuur.



In **TMO** zitten weer indirecte stromen vervat.

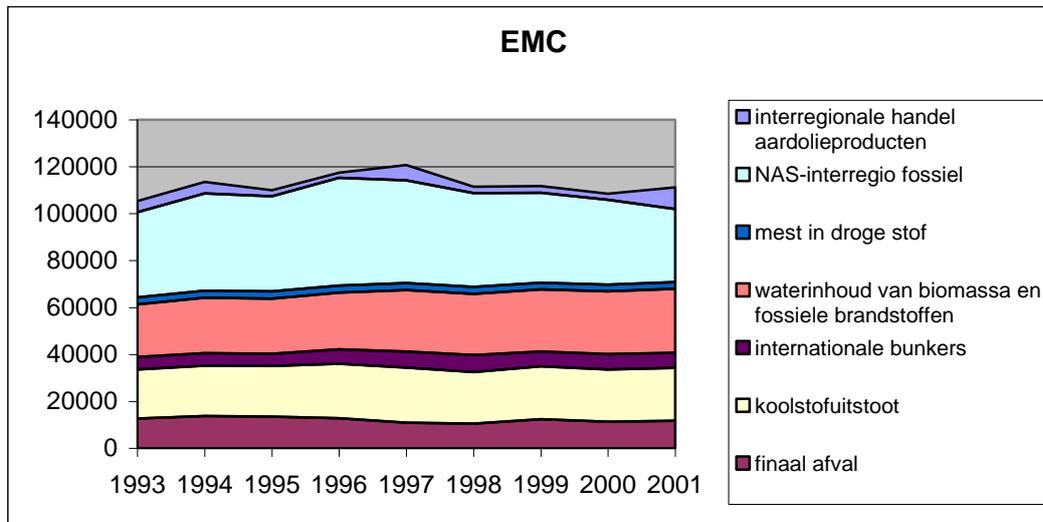
Indicatoren voor materiaalproductiviteit en kunnen afgeleid worden door vergelijking van DMI en TMR met het BBP. Indicatoren voor de materiaalintensiteit van levensstijlen kunnen afgeleid worden door vergelijking met het aantal inwoners. Ook hier verwijzen we naar eerdere MIRA-T publicaties.

EMC paradox?

Bij de berekening van de EMC voor voorgaande MIRA-T rapporten, stelden we vast dat deze de laatste jaren lichtjes daalde. Dit leek tegenstrijdig met de afvalstatistieken, stijgende afvalcijfers leken immers het tegendeel te suggereren van een dalende materiaalconsumptie. Op basis van de hierboven gemaakte berekeningen kunnen we het waargenomen verloop verklaren.

De EMC bestaat uit eigen ontginning plus import min export. Uit de verzamelde data en berekeningen volgt dat de daling van de EMC te wijten was aan de daling van de NAS, mogelijk het gevolg van een verminderde bouwactiviteit. Zie figuur.

Er kan nog opgemerkt dat de vaststelling dat het totale geproduceerde afval steeg, niet volledig relevant was, gezien gerecupereerd materiaal niet in de DMI vervat zit.



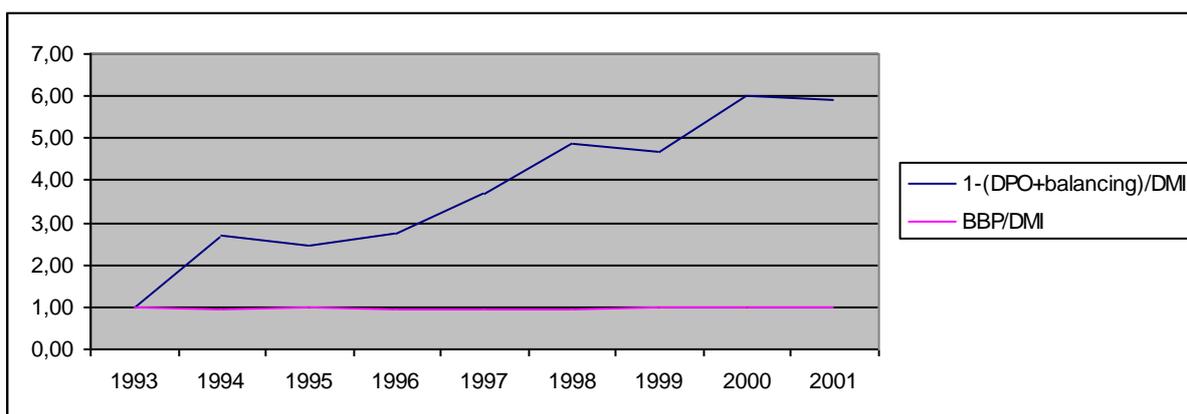
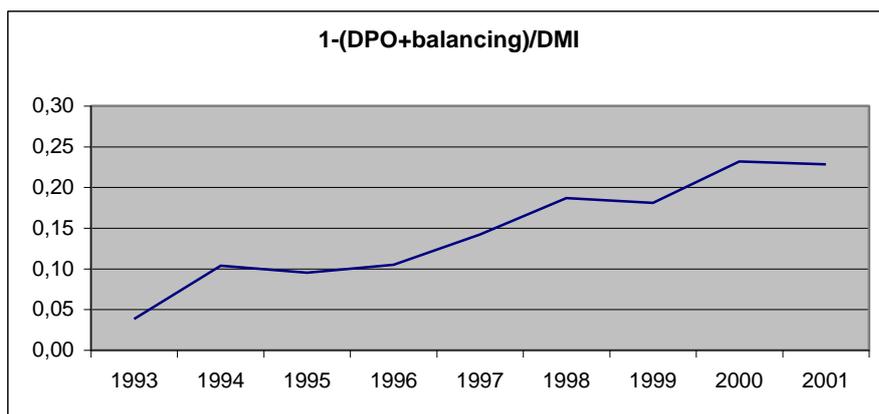
Mogelijke aanvullende indicatoren

We richten ons voor zover mogelijk op geaggregeerde ‘economy-wide’ indicatoren. Materiaal- of sectorspecifieke indicatoren vinden beter een plaats in specifieke thema- of sectorhoofdstukken.

Eco-efficiëntie

De eco-efficiëntie van een productieproces kan worden gedefiniëerd als de gerealiseerde producten en diensten per eenheid gebruikt milieukapitaal. Men kan de eco-efficiëntie berekenen voor het gebruik van de verschillende milieuvorraden. Als we de hele economie als proces beschouwen dan kan men de eerder vermelde inputindicatoren beschouwen als maat voor de gebruikte milieuvorraad grondstoffen (of als maat ‘by proxi’ voor het gebruikte milieukapitaal?). Meestal drukt men de gerealiseerde producten en diensten uit in monetaire eenheden. Zo krijgen we de materiaalefficiëntie **BBP/DMI**, het omgekeerde van de materiaalintensiteit (zie vorige MIRA-T’s). Om een vollediger beeld te krijgen kan buiten materiaalgebruik ook het gebruik van energie en ruimte (en andere milieuvorraden als biodiversiteit en water) uitgezet worden tov het BBP.

De gerealiseerde producten en diensten hoeven echter niet steeds in monetaire eenheden uitgedrukt worden. Hoewel dit wel een beeld geeft op de koppeling van milieu en economie en de ‘economische eco-efficiëntie’, geeft dit niet echt een beeld van de ‘fysieke eco-efficiëntie’ van de realisatie van producten en diensten. Zo kan bij stijgend materiaalgebruik deze economische eco-efficiëntie toch stijgen als de toegevoegde waarde maar genoeg stijgt, en omgekeerd. Het definiëren van een ‘fysieke eco-efficiëntie’ van het economisch proces is moeilijker. Wat beschouwen we immers als de fysieke opbrengst van het socio-economisch proces? Beschouwen we de eindgebruiksfase als deel van dit proces? Zo ja dan zijn de in deze fase geconsumeerde producten niet meer te tellen als opbrengst van het totale proces. Daar bij onze balans input en output gelijk zijn kan de fysieke eco-efficiëntie van het socio-economisch proces dan gedefiniëerd als $(DMI - DPO + \text{input balancing} - \text{output balancing})/DMI$ of $1 - (DPO + \text{balancing})/DMI$ (zie figuur).



Recyclage en hergebruik

Een mogelijke alternatieve indicator is, zoals gesuggereerd in een MIRA-T lectorcommentaar, een 'Totale Materialen Recuperatie (TMRe)'. Hiertoe dienen wel de eerder vermelde problemen aangaande de afvalstatistieken uitgeklaard. Als we ook een 'Eigen Materialen Recuperatie (EMRe)' definiëren dan kan een 'Intensiteit van Materialen Recuperatie (IMR)' berekend. Deze zou kunnen gedefinieerd worden als de totale hoeveelheid in Vlaanderen gerecupereerde materialen in verhouding tot de totale hoeveelheid aan output-zijde vrijgekomen materialen. Oftewel $IMR = EMRe / (DPO + EMRe)$. Data aangaande de totale hoeveelheid gerecupereerde materialen zijn vooralsnog echter niet beschikbaar. Wel is het mogelijk de totale voor recyclage aangeboden hoeveelheid materialen uit te zetten tegen de DPO.

Afwenteling

Om bij het gebruik van een milieuvorraad eventuele afwentelingen op andere voorraden in beeld te brengen lijken ook 'economy-wide' indicatoren aangaande energiegebruik en ruimtegebruik interessant. Energie, ruimte en biodiversiteit worden wel eens 'sleutelvoorraden' genoemd, daar zij bij elk voorraadgebruik betroffen zijn. In verschillende onderzoekscentra wordt momenteel getracht om gebruik van energie en ruimte (en via ruimtegebruik ook biodiversiteit) te integreren in het MFA kader. Het Vlaamse energiegebruik (BBE) is goed gedocumenteerd en hier kan steeds naar verwezen naar het sectorhoofdstuk Energie. Indien een recyclage-indicator gecompileerd wordt dan lijkt het zeker aangewezen om het energiegebruik van de afvalverwerkende (en recyclerende) sector in de analyse op te nemen. Er dient nog nagegaan of er in dit detail cijfers beschikbaar zijn. Probleem bij een globale benadering is uiteraard de inschatting van het buitenlandse energiegebruik bij de productie van in Vlaanderen geïmporteerde producten, de indirecte energiestromen. Het gebruik van ruimte lijkt belicht te kunnen worden voor wat betreft de hernieuwbare materialen. Gebruik makend van de 'Ecological Footprint' methodiek kan hier ook landgebruik in het buitenland belicht worden.

Men kan ook afwentelen op andere landen. Om dit in beeld te brengen werd eerder reeds de PTB aangehaald. In het voorontwerp van het algemeen oppervlakedelfstoffenplan wordt de 'Graad van Zelfvoorziening (GZV)' voorgesteld als indicator voor het beleidsveld 'Natuurlijke Rijkdommen' in het Strategisch Plan Economie 2000-2004.

$GZV = (\text{ontginning} + \text{secundaire grondstoffen}) / \text{behoefte}$. De GZV geeft aan in welke mate we in onze behoefte aan grondstoffen voorzien met eigen primaire en secundaire grondstoffen. De behoefte kunnen we gelijk stellen aan de totale materialeninput DMI. Probleem is hier weer de niet voldoende beschikbaarheid van data aangaande secundaire materialen.

Differentiatie naar fase

We kunnen de productieketen opdelen in verschillende fases. Binnen LCA-analyse worden onderscheiden: ontginning van ruwe materialen; vervaardiging van half-fabrikaten; vervaardiging en assemblage van intermediaire delen en eindproducten; distributie naar consumenten; gebruik, hergebruik en onderhoud door consumenten; recyclage en afvalverwerking.

Wij zullen de keten vereenvoudigen tot 4 fases: onttrekking, productie, distributie/consumptie en recyclage/afvalverwerking. Voor deze 4 fases trachten we materiaalstroomrekeningen op te stellen teneinde een beeld te krijgen van de materiaalefficiëntie in de verschillende fases.

Dit komt overeen met een vereenvoudiging van de economie tot 4 sectoren: primair, secundair, tertiair en kwartair, en afvalverwerking. Eigenlijk trachten we voor deze 4 gedefiniëerde sectoren een rudimentaire fysieke IO tabel op te stellen. Indirecte stromen werden wederom buiten beschouwing gelaten.

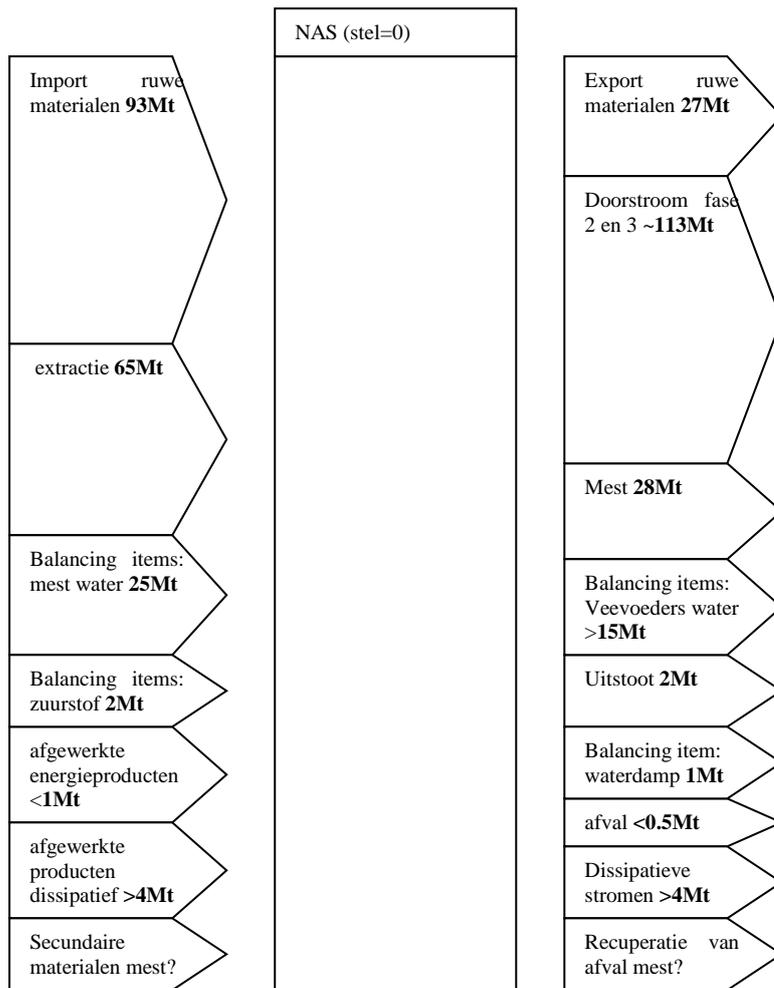
Ter illustratie van de vele problemen werd hieronder een oefening gemaakt voor 2002. Waar cijfers voor 2002 niet beschikbaar waren, zijn deze van 2001 genomen. Voor de eenvoud werd hier ook steeds 60% van de Belgische import en export aan Vlaanderen toegekend. De onderstaande resultaten zijn dan ook enkel te beschouwen als voorbeeld.

Fase 1: Onttrekking (Primaire sector)

Door import en export van ruwe materialen in rekening te brengen berekenen we het eigen gebruik, hier voor de vorm geschat als verschil in de balans (met $NAS = 0$ gesteld). Zodoende krijgen we zicht op de doorstromende materialen.

Luchtemissiedata van NACE sectoren 13 en 14 zijn niet beschikbaar. Onder afgewerkte producten en dissipatieve verliezen werd geïmporteerde kunst(mest) in rekening gebracht. We hebben echter geen data aangaande de totale hoeveelheden gebruikte kunstmest, pesticiden en andere afgewerkte producten (ook van binnenlandse productie). Voortgaande op de cijfers op de FAO website voor gebruik van chemicaliën in België begin jaren negentig, kan dit oplopen tot enkele Mton. Op basis van de Vlaamse energiebalans werd ook de instroom aan fossiele brandstoffen geschat.

Veeteelt werd ook in deze fase ondergebracht en dus werden ook import en export van dierlijke producten (< 1Mt) mee in de balans opgenomen. De waterinhoud van veevoeders is wellicht te laag geschat. Er werd niet gewerkt met coëfficiënten voor de afzonderlijke gewassen.

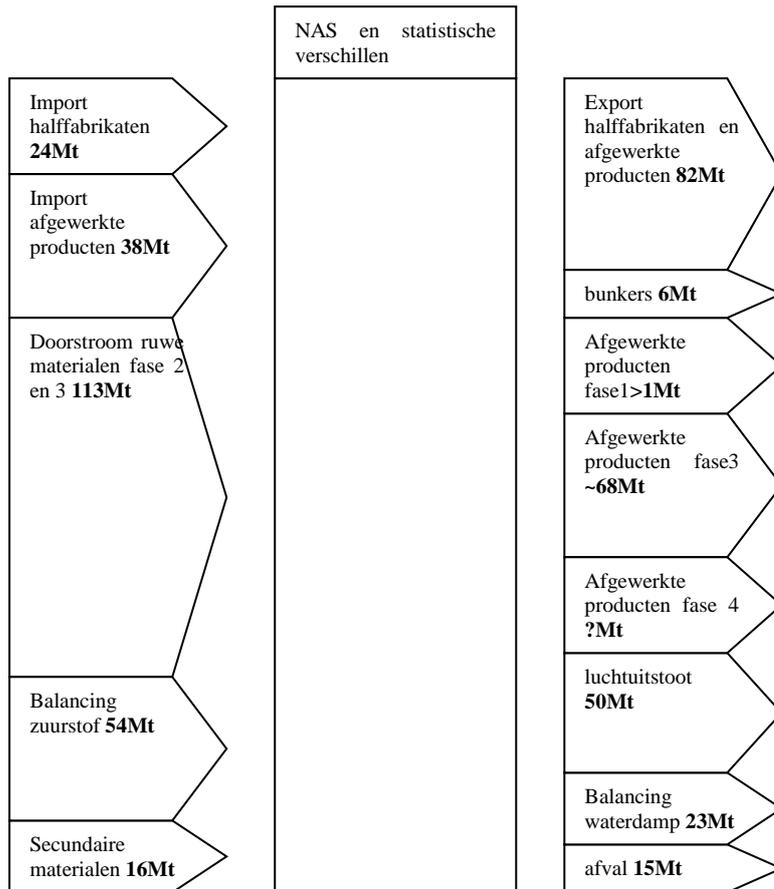


Door relatieve afweging van input en output zijn fysieke efficiëntie-indicatoren denkbaar. Eerste probleem is de beschikbaarheid van data (gebruik afgewerkte producten, uitstoot in nodige detail naar NACE code). Het is dan nog de vraag wat een gezamenlijke efficiëntieafweging van landbouw, mineralenontginning etc. bijbrengt?

Fase 2: Productie (Secundaire sector)

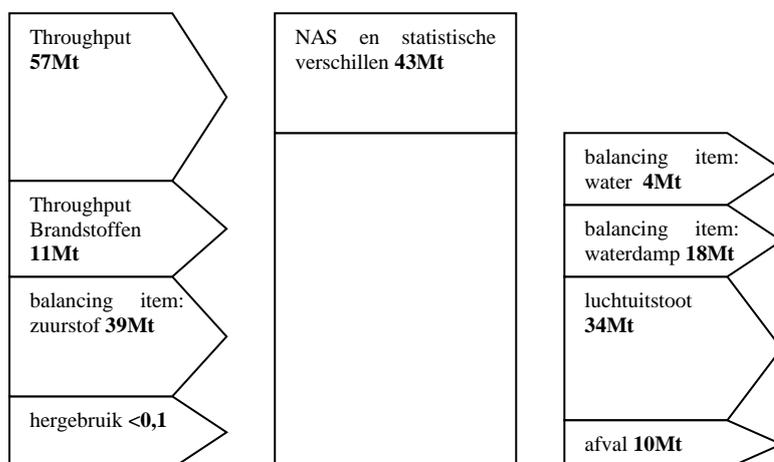
De Productiefase beslaat hier de secundaire sector (inclusief bouwnijverheid). Alle ruwe materialen (bouwmineralen, landbouwproducten,...), geïmporteerde half-fabrikaten en afgewerkte producten werden aan inputzijde van deze sector gerekend daar het enerzijds moeilijk uit te maken is of deze nog worden bewerkt, dan wel rechtstreeks verhandeld en geconsumeerd worden, en anderzijds het niet steeds duidelijk is wie deze producten consumeert. De niet verwerkte producten worden doorgesluisd. Dit maakt het wel moeilijk om input en output ten opzichte van elkaar te stellen.

Ook secundaire grondstoffen werden volledig aan industrie toegekend (bemesting groenafval -> landbouw?). Het is niet uit te maken welke materialen doorstromen naar de volgende fase en welke in de stock van industrie achterblijven. Wij zullen de stockwijziging integraal naar de laatste laatste fase doorsluisen (toekomstig afval). Import/export/productie afgewerkte producten primaire sector (vb pesticiden).



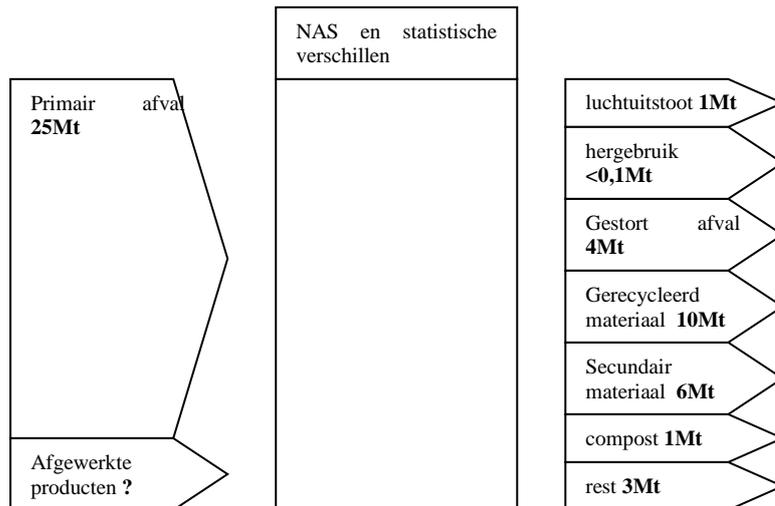
Fase 3: Distributie/Consumptie

Fase 3 betreft hier tertiaire en kwartaire sector (uitgezonderd afvalverwerking) en huishoudens. Hier rekenen we enkel uitstoot en afval als output. De totale NAS is hier berekend als verschil tussen input en output.



Fase 4: Recyclage/Afvalverwerking

Als input werd hier het primaire afval geteld. Aangaande de input van afgewerkte producten was geen data beschikbaar. Zeker het gebruik van energieproducten lijkt hier vanuit efficiëntiebepaling van belang. Onder de categorie 'rest' werd het aandeel toegekend dat niet onder de andere categorieën thuis kon gebracht worden. Ook hier dient er weer meer duidelijkheid te komen aangaande de interpretatie van de afvalstatistieken. Import en export van afval werden niet in rekening gebracht. De waterinhoud van het afval van landbouwproducten werd reeds in rekening gebracht en dient hier afgetrokken.



Men kan concluderen dat er algemeen te veel onzekerheden en onduidelijkheden zijn om op basis van dergelijke balansen indicatoren te berekenen. Wat is het gebruik van eigen productie? Op basis van productiecijfers zou men toewijzingen aan de 4 fases kunnen doen, maar er zijn geen Vlaamse productiecijfers ter beschikking. Op basis van de monetaire regionale rekeningen zou men ruwe Vlaamse cijfers uit de Belgische productiecijfers kunnen afleiden...

Een uitweg zou kunnen zijn om fase 1 en 2 samen te nemen. Men krijgt dan ruwweg een opsplitsing in Industrie (incl primair) en Bevolking (incl tertiair). Probleem blijft de stocktoewijzing.

Het lijkt interessanter om specifieke NACE sectoren of afgebakende systemen te beschouwen. Bij het ontbreken van consumptiedata (uitgezonderd energie) is medewerking van de sectoren nodig. Indien de sectoren de nodige data niet ter beschikking hebben (fysieke en regionale data zijn niet steeds beschikbaar) lijkt een tijdsintensieve 'bottom up' aanpak en wellicht modellering noodzakelijk.

Voortzetting

- Aandringen op Vlaamse data import en export en interregionale stromen.
- Op langere termijn lijkt verder onderzoek naar de integratie van gebruik van andere natuurlijke rijkdommen (land, water en energie) in het bestaande MFA framework wenselijk. Dergelijke oefeningen worden in andere Europese landen reeds gemaakt en afstemming hierop is mogelijk. Er kan ook nagegaan worden wat de haalbaarheid van SEEA in Vlaanderen zijn. MFA-indicatoren zijn afleidbaar uit SEEA systemen.
- Verder lijkt het aangewezen om de berekeningsprocessen te automatiseren. Alle relevante data kan hiertoe centraal verzameld worden in een relationele databank. Dit kan de gemaakte berekeningen en eventuele toekomstige aanvullingen vereenvoudigen. Er kan dan genoten worden van automatische gegevensinvoer, controle dataconsistentie, snelle analyse, snelle uitbreiding/aanpassing,...

9.8. Weergave studiedag

In de discussie na afloop van de presentaties kwamen voornamelijk volgende aspecten aan bod:

- De noodzaak tot koppeling van concrete beleidsinstrumenten aan het opgebouwde analysekader teneinde verder te komen dan een theoretisch verhaal werd vermeld. Hiertoe werd aangeraden de Response dimensie van DPSI-R niet uit het oog te verliezen. Het opstellen van een visie op lange termijn en beleidsmaatregelen op korte termijn werden nodig geacht. De nood aan concrete beleidsmaatregelen werd genoemd.
- Er werd gewezen op de kloof tussen rapportering en beleid. Er dient een beleidsmatige vertaling van de rapportering te komen. Een sectorspecifieke aanpak en dito doelstellingen werden hiertoe noodzakelijk geacht. Er werd gewezen op de noodzaak van sectorale fysieke input en outputdata.
- De vraag werd gesteld of niet beter een analyse gemaakt kon worden voor enkele specifieke sectoren, eventueel aangevuld met specifieke sectoroverschrijdende analyses van grondstofstromen. Sectorspecifieke studies blijken vooralsnog moeilijk gezien de databeschikbaarheid. Het MIRA team contacteerde reeds verschillende mensen met de vraag een stroomstroom-specifieke invulling te geven aan een themahoofdstuk.
- De problemen aangaande een weging naar kilogram van de grondstofstromen ter beschrijving van de milieudruk werden nog eens aangehaald. Verdere weging werd noodzakelijk geacht daar de prioriteit van milieubeleid ligt bij vermindering van de milieu-impact.
- Er werd gewezen op de vaststelling in het kader van de Europese strategie voor het duurzame gebruik van natuurlijke rijkdommen dat er geen probleem is met de schaarste van niet-hernieuwbare materialen. De vraag die zich hier stelt is of de beschikbare voorraden op een duurzame wijze ontgonnen kunnen worden. Er werd vermeld dat de stakeholders niet representatief vertegenwoordigd zijn in de stakeholders-meetings op weg naar deze EU strategie. Het ontbreken van een duurzame ontwikkeling invalshoek, met vooral het ontbreken van sociale afwegingen, werd vermeld.
- Gezien de internationale economische context werd er gewezen op de gevaren voor de Vlaamse economie bij het spelen van een voortrekkersrol op het gebied van grondstoffenbeleid. De noodzaak van verkennend onderzoek werd evenwel benadrukt. Er werd gesteld dat er ook economische redenen zijn voor het spelen van een voortrekkersrol (de eco-industrie heeft een groeiende markt). Er werd gesteld dat de grote hefbomen voor een grondstoffenbeleid op Europees vlak liggen.