

Algemene verspreiding

**Richtlijn voor het bepalen van
de Beste Beschikbare Technieken
op bedrijfsniveau**

**K. Vrancken, S. Vanassche,
R. Dijkmans en P. Vercaemst**

**Studie uitgevoerd door het Vlaams Kenniscentrum
voor Beste Beschikbare Technieken (VITO)
in opdracht van het Vlaams Gewest**



2006/IMS/R/407

VITO

December 2006

INHOUDSTABEL

SAMENVATTING	5
ABSTRACT.....	7
DOEL VAN DE RICHTLIJN.....	9
1 BEREIK VAN DE RICHTLIJN	11
2 BASIS VAN DE RICHTLIJN	13
3 TEKST VAN DE RICHTLIJN	15
3.1 Stap 1: Afbakening van het BBT-specifiek bedrijfsonderzoek.....	17
3.1.1 Procedure	17
3.1.2 Opgepast.....	17
3.2 Stap 2: Opstellen van lijst van “kandidaat BBT”	18
3.2.1 Procedure	18
3.2.2 Opgepast.....	18
3.2.3 Verwachte vaardigheden van uitvoerder.....	18
3.3 Stap 3: Selectie van technisch haalbare kandidaat-BBT.....	19
3.3.1 Procedure	19
3.3.2 Opgepast.....	19
3.3.3 Verwachte vaardigheden van uitvoerder.....	19
3.4 Stap 4a: Kwalitatieve afweging van de milieuperformantie	20
3.4.1 Procedure	20
3.4.2 Verwachte vaardigheden van uitvoerder.....	20
3.5 Stap 4b: Kwantitatieve afweging van de milieuperformantie.....	22
3.5.1 Procedure	22
3.5.2 Opgepast.....	23
3.5.3 Verwachte vaardigheden van uitvoerder.....	23
3.6 Stap 5a: Kwalitatieve evaluatie van economische haalbaarheid van kandidaat BBT	24
3.6.1 Procedure	24
3.6.2 Verwachte vaardigheden van uitvoerder.....	24
3.7 Stap 5b: Inschatten van de kostprijzen van de kandidaat BBT	25
3.7.1 Procedure	25
3.7.2 Opgepast.....	26
3.7.3 Verwachte vaardigheden van uitvoerder.....	26
3.8 Stap 5c: Inschatten van rendabiliteit van kandidaat BBT en haalbaarheid voor betrokken bedrijf	27
3.8.1 Procedure	27
3.8.2 Opgepast.....	31
3.8.3 Verwachte vaardigheden van uitvoerder.....	31
3.9 Stap 5d: Inschatten van “redelijke” kosteneffectiviteit.....	32
3.9.1 Procedure	32
3.9.2 Verwachte vaardigheden van uitvoerder.....	33
3.10 Stap 6: BBT-selectie	34

3.10.1	Procedure.....	34
3.10.2	Verwachte vaardigheden van uitvoerder.....	34
3.11	Stap 7: Toetsen ten opzichte van sectorale BBT.....	35
3.11.1	Procedure.....	35
3.11.2	Verwachte vaardigheden van uitvoerder.....	35
REFERENTIES	37

SAMENVATTING

Een BBT-studie op bedrijfsniveau bestaat uit de volgende 7 stappen die één na één moeten doorlopen worden. Afhankelijk van de complexiteit van het dossier, de beschikbare informatie en de mate van consensus tussen overheid en bedrijf zullen deze 7 stappen louter kwalitatief (expertinschatting) of meer diepgaand en kwantitatief uitgewerkt worden.

Stap 1: Omschrijf de probleemstelling

Stap 2: Stel een lijst van “kandidaat BBT” op

Stap 3: Evalueer de technische haalbaarheid van kandidaat BBT

Stap 4: Evalueer de milieuperformantie van kandidaat BBT. Hierbij zijn 2 mogelijke routes: een kwalitatieve inschatting of een kwantitatieve benadering.

De kwantitatieve benadering kan de kwalitatieve benadering aanvullen of vervangen.

Stap 5: Evalueer de economische haalbaarheid van kandidaat BBT. Hierbij zijn 2 mogelijke routes: een kwalitatieve inschatting of een kwantitatieve benadering

van de kostprijs van de kandidaat BBT gevolgd door een analyse van de rendabiliteit van de kandidaat BBT en de haalbaarheid ervan voor het bedrijf en door een analyse van de kosteneffectiviteit van de kandidaat BBT en de redelijkheid ervan. De kwantitatieve benadering kan de kwalitatieve benadering aanvullen of vervangen.

Stap 6: Selecteer de BBT

Stap 7: Toets voorgestelde BBT aan sectorale BBT

ABSTRACT

For many industrial installations neither VITO, neither the European Commission, nor other national/ international organisation have selected sectoral BAT. This is often the case for industrial installations that are rather unique with respect to processes used and products. In those cases, the permitting authorities may ask plant managers to propose the BAT for their installation. This paper offers guidance to consultants or environmental officers to perform this kind of BAT assessment.

1 Clearly define the scope of the analysis

2 Make a list of candidate BAT

Candidate BAT are techniques with potential environmental advantages that are observed during plant visits, proposed by industry experts or found in literature.

3 Evaluation of technical feasibility of candidate BAT

Only techniques are considered that have a proven record of technical feasibility at the industrial level. In some cases it may be required to perform additional studies to test the technical feasibility of environmental techniques in the laboratory and at the (semi)industrial scale.

4 Evaluation of the environmental benefit of candidate BAT

Though a particular technique may improve the quality of e.g. wastewater it may at the same time result in an increased production of waste, emission of pollutants into the air and/or in a higher energy consumption. As a result the integrated environmental benefit may be small or even zero. This cross-media evaluation is an intrinsic part of BAT evaluation. A cross media evaluation may take advantage of calculated emission reductions and increases in the different environmental media. Weighing may be done by comparing environmental advantages with the environmental quality objectives for that particular pollutant in that particular medium (distance-to-target method). Often, expert judgement remains essential to obtain a final decision.

5 Evaluation of economic feasibility of candidate BAT

Two aspects are considered here:

- The cost of the technique should not be excessive for the company. To decide on this aspect a detailed analysis of the cost drivers of the investment associated with the implementation of a particular BAT may be done. These costs can be expressed as Net Present Value of Total Annual Costs and are compared to the average turnover, added value, operating profit and investments of the last years. The short term and long term resilience of the company can be assessed through an analysis of some financial ratio's taking into account the market situation and the pressure from competition.
- The cost should not be excessive for the environmental benefit obtained. This aspect is analysed by comparing the total costs per mass of pollutant reduced to the costs of

similar measures in other companies or industries. The use of ‘shadow prices’ is an alternative for assessing this aspect. As long as the reduction cost per kg pollutant is below the shadow price, the measure can be considered cost-effective.

6 Comparison of candidate BAT and selection of BAT

Candidate BAT that are technically feasible, that have the best cross-media environmental benefit and that are economically feasible are considered BAT. Techniques that are not technically feasible, or that are without a clear cross-media benefit or that are too costly, are not BAT.

7 Comparing of selected BAT to sectoral BAT and regulation

Emission values that can be achieved in BAT-operated installations can be used as a basis to compare to current emission limit values. Emission limit values are usually somewhat higher than BAT-achievable emission values as a result of expected fluctuation of emission values and measurements. If available, selected BAT should be compared to sectoral BAT e.g. found in BREFs or national BAT reports.

DOEL VAN DE RICHTLIJN

De Vlaamse milieuregelgeving vraagt dat elke exploitant van een inrichting steeds de Beste Beschikbare Technieken (BBT) toepast (Vlarem II, Art. 4.1.2.1 §1). In de praktijk wordt aan deze verplichting meestal voldaan door het naleven van de Vlarem-vergunningsvoorwaarden. In een aantal specifieke bedrijfsdossiers waar de wetgeving niet voldoende gedetailleerd of omvattend is, zal de vergunningverlenende overheid echter bijzondere vergunningsvoorwaarden willen opleggen en hiervoor wensen te achterhalen wat de BBT voor dat specifieke bedrijf zijn.

Het BBT-kenniscentrum komt via haar helpdesk regelmatig met deze vragen in aanraking. Zij heeft echter niet de mankracht om zelf dergelijke bedrijfsspecifieke BBT-analyses te maken en er wordt dan vaak voorgesteld om beroep te doen op andere experts van VITO of andere onderzoeksinstellingen of studiebureaus. Financiers van dergelijke bedrijfsspecifieke BBT-studies zijn meestal de bedrijven zelf.

Om er voor te zorgen dat dergelijk bedrijfsspecifieke BBT-studies conform de aanpak van de Vlaamse en Europese BBT-sectorstudies is, stellen we deze richtlijn ter beschikking.

1 BEREIK VAN DE RICHTLIJN

Deze richtlijn kan door de uitvoerders van bedrijfsspecifieke BBT-studies in Vlaanderen gebruikt worden als handleiding. Uiteraard zijn de richtlijnen niet bindend en kan ervan afgeweken worden. Wel lijkt een motivering van de afwijking nuttig. Daarnaast kan deze richtlijn ook een nuttig referentiepunt zijn voor de exploitant en de milieucoördinator van individuele bedrijven wanneer zij zelf wensen / dienen na te gaan wat de BBT in hun situatie is.

Deze richtlijn vervangt geenszins en is ondergeschikt aan de voorwaarden die de vergunningverlenende overheid oplegt voor het onderzoek van inrichtingen, bijvoorbeeld meer concreet het uitvoeren van het onderzoek door erkende milieudeskundigen (hoofdstuk 1.3 van Vlarem II).

2 BASIS VAN DE RICHTLIJN

De richtlijn is opgesteld op basis van de ervaring met de Vlaamse BBT-sectorstudies, bedrijfsspecifieke studies van VITO en de ervaringen met de Europese BBT-studies (Best Available Techniques Reference Documents, BREFs). De wettelijke bepalingen in de Vlaamse (Vlarem) en Europese wetgeving (96/61/EG) fungeren als kader. Deze richtlijn wordt verspreid na goedkeuring van de BBT/EMIS stuurgroep.

De meeste recente versie is steeds op de EMIS website toegankelijk (<http://www.emis.vito.be> , luik BBT-kenniscentrum).

3 TEKST VAN DE RICHTLIJN

Een BBT-studie op bedrijfsniveau bestaat uit de volgende 7 stappen die één na één moeten doorlopen worden. Afhankelijk van de complexiteit van het dossier, de beschikbare informatie en de mate van consensus tussen overheid en bedrijf zullen deze 7 stappen louter kwalitatief (expertinschatting) of meer diepgaand en kwantitatief uitgewerkt worden (zie figuur 1).

Stap 1: Omschrijf de probleemstelling

Stap 2: Stel een lijst van “kandidaat BBT” op

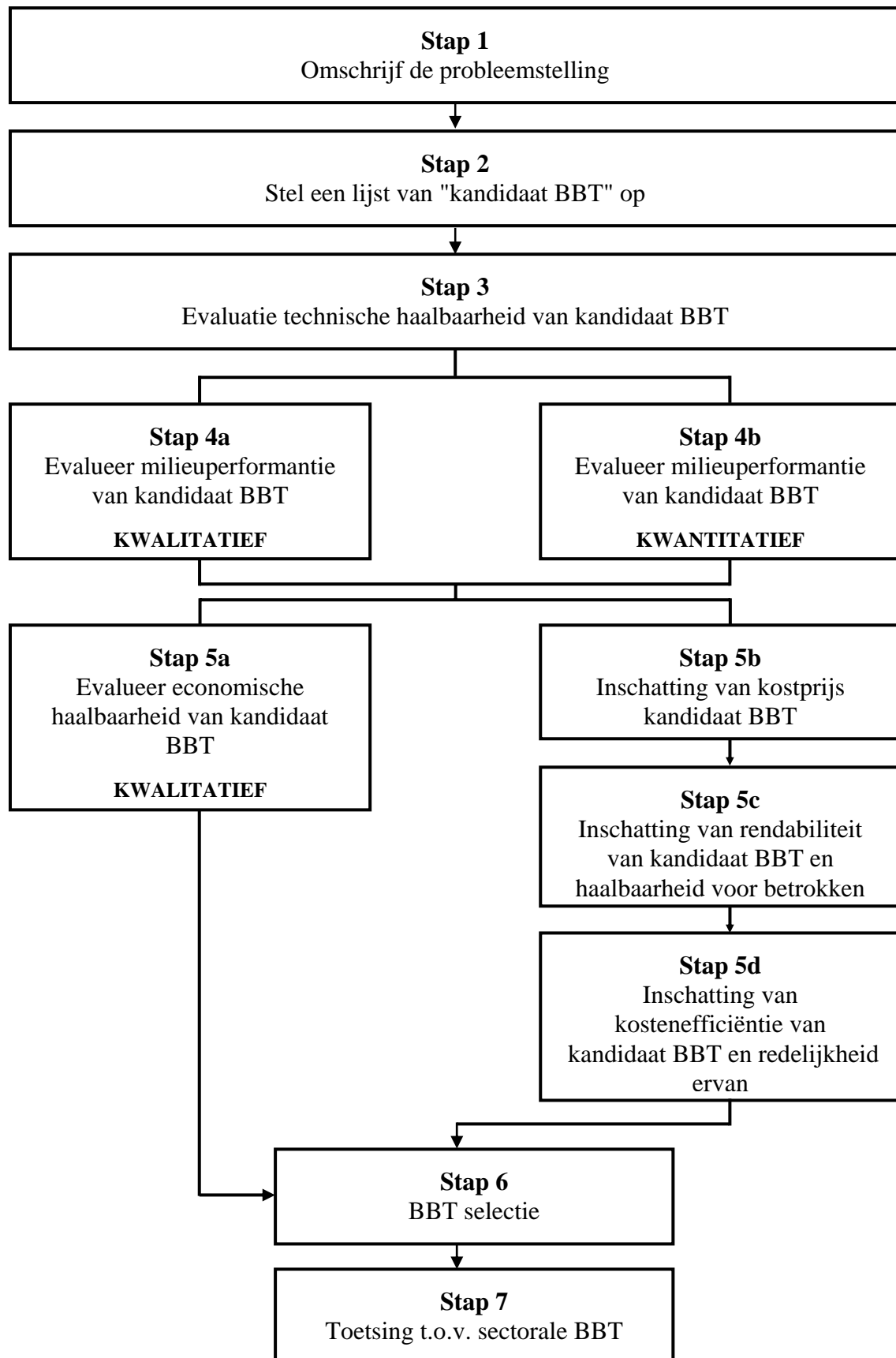
Stap 3: Evalueer de technische haalbaarheid van kandidaat BBT

Stap 4: Evalueer de milieuperformantie van kandidaat BBT. Hierbij zijn 2 mogelijke routes: een kwalitatieve inschatting (stap 4a) of een kwantitatieve benadering (stap 4b). De kwantitatieve benadering kan de kwalitatieve benadering aanvullen of vervangen.

Stap 5: Evalueer de economische haalbaarheid van kandidaat BBT. Hierbij zijn 2 mogelijke routes: een kwalitatieve inschatting (stap 5a) of een kwantitatieve benadering van de kostprijs van de kandidaat BBT (stap 5b) gevolgd door een analyse van de rendabiliteit van de kandidaat BBT en de haalbaarheid ervan voor het bedrijf (stap 5c) en door een analyse van de kosteneffectiviteit van de kandidaat BBT en de redelijkheid ervan (stap 5d). De kwantitatieve benadering (stap 5b tot 5d) kan de kwalitatieve benadering aanvullen of vervangen.

Stap 6: Selecteer de BBT

Stap 7: Toets voorgestelde BBT aan sectorale BBT



Figuur 1: Schema van te nemen stappen in het kader van een BBT-analyse op bedrijfsvlak

3.1 Stap 1: Afbakening van het BBT-specifiek bedrijfsonderzoek

3.1.1 Procedure

Een eerste stap in een dergelijk onderzoek is uiteraard het duidelijk omschrijven van de probleemstelling. In de meeste gevallen zal de vergunningverlenende overheid niet vragen naar de BBT voor alle processen in het betrokken bedrijf maar haar vraag richten op basis van een bepaalde milieuproblematiek, vb. geurhinder, hoge concentraties van een bepaalde pollutant in het afvalwater of de rookgassen, de keuze van een visueel storende installatie, ... Het is duidelijk dat het vooraf opgestelde kader waarbinnen de BBT-studie gebeurt in belangrijke mate de complexiteit van de BBT-evaluatie en het eindresultaat bepaalt. Indien de begin- en eindproducten minder nauwkeurig gedefinieerd zijn (vb A = textiel en B = gekleurde textiel) zullen de BBT-conclusies anders en vager zijn dan wanneer deze producten beter gedefinieerd zijn (vb A = wol afkomstig van schapenras X en geteeld in bedrijf Y en B = tapijt type T gekleurd met antrachinonkleurstof Z). Een ander voorbeeld komt uit chloorchemie. Voor de omzetting van chloorzouten naar chloor bestaan er thans twee belangrijke basisprocessen, het membraanprocédé of het kwikprocédé. Is het kader “de productie van chloor” dan moet het membraanprocédé met het kwikprocédé vergeleken worden. Is het kader “de productie van chloor door het kwikprocédé” zullen de BBT betrekking hebben op de beste varianten en aanpassingen aan het kwikproces en zal het overschakelen naar het membraanprocédé niet bestudeerd worden.

De uitvoerder van de studie moet deze problematiek bij het begin van de studie – en eventueel ook in de titel- nauwkeurig definiëren.

Voorbeeld: “BBT voor de verwijdering van stikstofverbindingen uit het afvalwater van bedrijf XYZ”.

3.1.2 Opgepast

Bij het afbakenen van de milieuproblematiek moet er op gelet worden dat geen afbreuk gedaan wordt aan het geïntegreerd karakter van de BBT-analyse. Volgens de definitie van BBT in Vlarem I (Art. 1 29°) dient bij de bepaling van BBT rekening gehouden te worden met alle milieucompartimenten, zoals lucht, water, afval, bodem, energie, grondstoffen, ... Het afbakenen van de problematiek mag niet tot gevolg hebben dat deze integrale benadering in het gedrang komt.

3.2 Stap 2: Opstellen van lijst van “kandidaat BBT”

3.2.1 Procedure

De uitvoerder dient een zo uitgebreid mogelijke lijst op te stellen van technieken die in aanmerking zouden kunnen komen om het milieuprobleem op te lossen. Dit zijn dan de “kandidaat BBT”. Als een minimum dient hij hierbij de technieken op te nemen die vermeld zijn in Vlaamse en Europese BBT-studies die over de betrokken of verwante activiteiten verschenen zijn. Dit kan op eenvoudige wijze door het consulteren van de website www.emis.vito.be ; luiken Vlaamse BBT-studies en Europese BBT-studies.

Indien dergelijke studies niet relevant zijn, kunnen andere techniekinventarisaties worden geconsulteerd. Een overzicht van beschikbare werken hieromtrent kan geraadpleegd worden op dezelfde website www.emis.vito.be/; luiken BBT-databank en Beslisondersteunende Software.

Daarnaast komen uiteraard de technieken in aanmerking die het bedrijf reeds zelf getest heeft of waarvan het weet heeft. In een aantal gevallen kan de uitvoerder contact nemen met andere bedrijven of federaties uit de betrokken bedrijfstak en met leveranciers van milieutechnologieën om deze lijst aan te vullen.

3.2.2 Opgepast

Belangrijk is om bij het opstellen van de lijst geen verdoken selectie uit te voeren (vb. deze techniek zetten we niet op de lijst want is te duur). De selectie dient pas achteraf te gebeuren (zie vb. punt 4.6).

Nog enkele algemene regels:

- Niet beperken tot zuiveringstechnieken, ook procesgeïntegreerde maatregelen;
- Niet beperken tot technologieën ook organisatorische maatregelen;
- Zo concreet mogelijk, vb liever "scheiding m.b.v. centrifuge van type x" dan “fysische scheiding”

3.2.3 Verwachte vaardigheden van uitvoerder

Toegang tot vermelde informatiebronnen.

3.3 Stap 3: Selectie van technisch haalbare kandidaat-BBT

3.3.1 Procedure

De technische haalbaarheid van een bepaalde techniek wordt in principe aangetoond (of weerlegd) op basis van praktijkervaringen of op basis van gegevens in Vlaamse of Europese BBT-sectorrapporten. In principe kunnen technieken die louter op experimentele schaal uitgetest zijn, hier uitgesloten worden. Dit wil uiteraard niet zeggen dat het bedrijf uiteindelijk niet kan opteren om een dergelijke experimentele techniek in te voeren, bv. wanneer geen BBT gevonden worden, wanneer de BBT niet voldoende ver gaan of men een subsidie kan krijgen. Een goede indicatie voor de technische haalbaarheid is het reeds toegepast zijn in andere bedrijven in vergelijkbare condities.

Bij de technische evaluatie moet ook aandacht besteed worden aan de volgende vragen:

- Zal de invoering van de kandidaat BBT nog toelaten om eindproducten te produceren met dezelfde kwaliteit (vb door het overschakelen naar waterhoudende verf zou de kwaliteit van het drukwerk kunnen achteruitgaan)?
- Zal de invoering van de kandidaat geen onaanvaardbare verslechtering van de arbeidsomstandigheden inhouden?

Het antwoord op deze vragen zal mee in rekening gebracht moeten worden bij de uiteindelijke beslissing over de technische haalbaarheid.

3.3.2 Opgepast

Om als technisch haalbaar beoordeeld te worden, hoeft de beschouwde techniek niet noodzakelijk in Vlaanderen toegepast/geproduceerd te zijn, noch in de betrokken bedrijfstak. Zo kan een actief-koolfilter als technisch haalbaar beschouwd worden voor gieterijen hoewel er nog geen dergelijke techniek geïmplementeerd is bij de Vlaamse bedrijven en er geen binnenlandse leveranciers van de systemen zijn.

De evaluatie van de technische haalbaarheid kan in vele gevallen op basis van beschikbare informatie van bedrijven, leveranciers, literatuur, de ervaring van de expert, etc. In andere gevallen zal het nodig zijn om praktijktesten uit te voeren, bijvoorbeeld het testen van een pilootafvalwaterzuivering met het afvalwater van het betrokken bedrijf.

3.3.3 Verwachte vaardigheden van uitvoerder

Toegang tot in 4.3 vermelde informatiebronnen. Voldoende technische achtergrond of ondersteuning om waarde van gegevens verschaft door bedrijf, leverancier en andere informatiebronnen goed te kunnen inschatten. Zo nodig, toegang tot en ervaring met testinstallaties.

3.4 Stap 4a: Kwalitatieve afweging van de milieuperformantie

3.4.1 Procedure

Als een minimum dient aangegeven te worden op welke milieucompartimenten de beschouwde techniek een invloed heeft, en in welke zin (verbetering/verslechtering).

Kwalitatieve benaderingen hebben als voordeel dat ze relatief snel een beeld kunnen geven van de globale milieuperformantie van een groot aantal technieken. Ze hebben als nadeel dan kleinere verschillen in milieuperformantie niet aan het licht komen. Een kwalitatieve analyse bestaat veelal uit het toekennen van een score voor de verschillende milieu-impacten. Een benadering die VITO's BBT-kenniscentrum vaak gebruikt is die waarbij voor de verschillende milieucompartimenten (lucht, afvalwater, afval, bodem, energiegebruik, watergebruik, geluid, ...) de volgende scores gegeven worden:

- grote verslechtering voor dit compartiment
- verslechtering voor dit compartiment
- 0 geen effect voor dit compartiment
- + verbetering voor dit compartiment
- ++ grote verbetering voor dit compartiment
- +/- soms een positief soms een negatief effect

De beoordeling is een expertinschatting waarbij men zich kan baseren op BBT-studies, andere literatuurgegevens en de ervaring van exploitanten en leveranciers. Op basis van een expertoordeel kan dan een globale milieubeoordeling gegeven worden. Om dit laatste te bepalen kunnen de volgende elementen in rekening gebracht worden:

- Zijn één of meerdere van de milieuscores positief en geen enkel negatief, dan is de globale beoordeling steeds positief.
- Zijn er zowel positieve als negatieve scores, dan is de globale milieuscore afhankelijk van de volgende overwegingen:
 - de verschuiving van een minder controleerbaar naar een meer controleerbaar compartiment (bijvoorbeeld lucht naar afval) kan gunstig zijn;
 - relatief grotere reductie in het ene compartiment ten opzichte van een beperkte toename in andere compartimenten kan gunstig zijn;
 - De wenselijkheid van reductie gesteld vanuit het beleid, bijvoorbeeld afgeleid uit een vergelijking van de milieukwaliteitsdoelstellingen voor het ontvangend oppervlaktewater, emissiereductiedoelstellingen opgesteld voor Vlaanderen in kader van de verzuring of vermesting (cf. emissieplafonds), e.d. Vaak zullen in het concrete vergunningsdossier elementen aanwezig zijn die richtinggevend kunnen zijn bij deze eindbeoordeling.
 - Ook algemene vuistregels, zoals de "ladder van Lansink" kunnen richtinggevend zijn.

Er zijn natuurlijk alternatieve kwalitatieve benaderingen mogelijk, vb een score per pollutant, per groep van pollutanten, etc.

3.4.2 Verwachte vaardigheden van uitvoerder

Toegang tot vermelde informatiebronnen. Voldoende kennis en doorzicht in betrokken milieuaspecten en de afweging ervan.

3.5 Stap 4b: Kwantitatieve afweging van de milieuperformantie

3.5.1 Procedure

Deze benadering streeft naar het cijfermatig uitdrukken en afwegen van de milieuvoordelen van de verschillende technieken. Cijfermatige berekening is in principe gemakkelijker voor bedrijfsspecifieke BBT-studies dan voor sector BBT-studies omdat bij deze eerste de randvoorwaarden beter bepaald zijn (bv. 100 000 m³ afvalwater per jaar met samenstelling X en Y). Een kwantitatieve benadering is doorgaans te verkiezen maar heeft als nadeel dat minder goed kwantificeerbare milieueffecten (vb. geur) wat minder duidelijk zichtbaar zijn in de eindbeoordeling.

Indien de afweging tussen verschillende milieucompartimenten en/of polluenten minder van belang is, kan het in principe volstaan om de emissiereducties van de probleemparemeter te vergelijken. Bijvoorbeeld, een techniek die zware metalen met 90 % reduceert, zal beter scoren dan een techniek die slechts 60 % reductie haalt. Bedenk evenwel dat een dergelijke situatie weinig voorkomt! De techniek met 90 % reductie kan meer energie verbruiken of afval produceren of kan de vervuiling doorschuiven naar een ander bedrijf. Daarom zal een dergelijke emissiereductievergelijking vaak nog aangevuld dienen te worden met een kwalitatieve beoordeling van de effecten op andere compartimenten (zie stap 5a) en/of een LCA aanpak (zie volgende paragraaf).

Indien de afweging tussen verschillende milieucompartimenten en/ of polluenten wel van belang is, zal een diepgaandere analyse dienen te gebeuren. Dit is in bijzonder het geval wanneer over procesaanpassingen gesproken wordt. Een levenscyclusanalyse (LCA) kan in dit geval soelaas brengen. Bedenk evenwel dat na de LCA de afweging tussen de verschillende milieuthema's (vb. broeikas effect en effecten op menselijke gezondheid) nog steeds dient te gebeuren. Belangrijk bij een LCA-benadering is een goede en concrete definiëring van de randvoorwaarden van het milieuprobleem dat men wenst te bestuderen. Beschikbaarheid van goede cijfers is vaak een probleem. Bij een bedrijfsspecifieke benadering is de beschikbaarheid van dergelijke gegevens doorgaans groter dan bij een sectorbenadering. Voor het uitvoeren van LCA studies baseert men zich best op de ISO normen 14040 en volgende (An., 1997)

Voor een overzicht van methodologieën rond het afwegen van cross-media aspecten wordt verwezen naar de BREF "Economics and Cross-media"¹. Voorbeelden van afwegingsmethoden zijn:

- De eenvoudige vergelijking van de impact op elk van de betrokken milieuthema's;
- Een normalisatie naar Europese totalen toe;
- Een normalisatie tegenover totalen per sector uit het Europees emissieregister van verontreinigende stoffen (EPER);
- Een onderzoek van lokale milieueffecten.

¹ Te raadplegen op <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>

3.5.2 Opgepast

Het kwantificeren van emissies kan soms op basis van beschikbare meetgegevens. In vele gevallen zal het echter nodig zijn om voorafgaand metingen te doen op vb. testinstallaties.

3.5.3 Verwachte vaardigheden van uitvoerder

Ervaring met kwantitatieve milieuevaluaties en -zo nodig- LCA of gelijkaardige studies, het gebruik van testinstallaties, milieustaalnames en milieuanalyses.

3.6 Stap 5a: Kwalitatieve evaluatie van economische haalbaarheid van kandidaat BBT

3.6.1 Procedure

Bij de beoordeling van de economische haalbaarheid van kandidaat BBT wordt getracht een antwoord te geven op twee vragen: (i) zijn de kosten van de kandidaat BBT draagbaar voor het beschouwde bedrijf en (ii) weegt het behaalde milieuvoordeel wel op tegenover de kosten. Een degelijke inschatting van de kosten vormt hierbij een noodzakelijke basis.

In principe kunnen dergelijke analyses opnieuw kwalitatief als kwantitatief gebeuren. Bij de kwalitatieve benadering worden scores gegeven voor rendabiliteit (+ rendabele investering, 0 kosten en opbrengsten in evenwicht, - niet rendabele investering maar draagbaar, -- niet rendabele en ook niet draagbare investering) en voor kosteneffectiviteit (+ redelijke milieuwinst in vergelijking met kosten, - onredelijke hoge kost in vergelijking met de geboekte milieuwinst). Ook hier worden de scores toegekend op basis van expertinschatting, onderbouwd door kwantitatieve gegevens en 'objectieve' afwegingskaders.

3.6.2 Verwachte vaardigheden van uitvoerder

Een degelijk aanvoelen van de omvang van de kosten, een objectieve opstelling tegenover het concrete dossier en een uitgebreide ervaring met andere milieu-investeringen.

3.7 Stap 5b: Inschatten van de kostprijzen van de kandidaat BBT

3.7.1 Procedure

De kosten dienen ingeschat te worden op basis van de meest toepasselijke bronnen. In bedrijfspecifieke studies zullen vaak kostprijzen voorliggen van leveranciers in offertes die voor het bedrijf zijn uitgeschreven. Verder kunnen ook kostprijzen afkomstig van collega-bedrijven beschikbaar zijn. Daarnaast kan men terugvallen op kostprijzen vermeld in (recente) BBT-studies en andere literatuurbronnen. Voor specifieke richtlijnen voor het degelijk documenteren van kostprijsgegevens wordt verwezen naar de paper “Costing methodology for BAT purposes” (Vercaemst, 2001).

Om als basis te dienen voor het inschatten van haalbaarheid en kosteneffectiviteit is het nuttig de kostprijsdata om te rekenen naar (i) jaarlijkse kosten en/of (ii) de netto actuele waarde.

▪ *Jaarlijkse kosten*

Hierbij worden de investeringskosten ‘gespreid’ over de levensduur van de beschouwde techniek en uitgedrukt als een jaarlijkse kapitaalskost. De som van deze kapitaalskost en de operationele kosten, minus de jaarlijkse opbrengsten en besparingen geven de totale jaarlijkse kosten aan. Veelal wordt onderstaande formule gebruikt om dit uit te drukken:

$$\text{totale jaarlijkse kost} = I_0 \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right] + OK$$

waarbij:

- I_0 : totale investeringsuitgaven in het aanschaffingsjaar
- OK : jaarlijkse netto operationele kosten
- r : discontovoet
- n : verwachte levensduur.

▪ *Netto actuele waarde (NAW)*

Hierbij worden alle opbrengsten en kosten zoals hierboven aangegeven opgeteld maar teruggerekend naar het tijdstip van aanschaf. De initiële investering in het aanschaffingsjaar I_0 wordt hiervan afgetrokken om de NAW te bekomen. Indien de NAW negatief is, wordt de investering vanuit bedrijfseconomisch oogpunt als onrendabel beschouwd. De volgende formule wordt gebruikt:

$$NAW = \sum_{t=1}^n \frac{O_t - K_t}{(1+r)^t} - I_0$$

waarbij:

- O_t : opbrengsten en besparingen in jaar t
- K_t : kosten in jaar t

3.7.2 Opgepast

Bedenk dat er heel wat factoren zijn die de bruikbaarheid van de kostprijsgegevens bepalen, o.a.:

- oorsprong van de data (vb. leveranciers kunnen lage kostprijzen voor nieuwe technieken aangeven om de markt open te breken);
- achtergrond bij hoe kosten berekend werden (vb. welke discontovoet werd gebruikt, welke afschrijvingstermijn);
- recentheid van de data (technieken en hun kosten kunnen snel evolueren);
- onzekerheid van de gegevens.

3.7.3 Verwachte vaardigheden van uitvoerder

Ervaring met het berekenen van kosten. Een degelijk aanvoelen van de omvang van de kosten en een objectieve opstelling tegenover het concrete dossier.

3.8 Stap 5c: Inschatten van rendabiliteit van kandidaat BBT en haalbaarheid voor betrokken bedrijf

3.8.1 Procedure

Indien de beschouwde techniek(en) als rendabel werd(en) beoordeeld, wordt aangenomen dat ook de haalbaarheid geen probleem vormt. Om te beslissen welke onrendabele technieken toch nog haalbaar zijn voor het betrokken bedrijf kunnen een aantal benaderingen gevolgd worden:

- Toetsing aan referentiewaarden
- Beoordeling van financiële ratio's van de onderneming
- Berekening van de kostprijsverhoging per eenheid product

Bij de beoordeling van de haalbaarheid aan de hand van deze benaderingen dient de marktsituatie en concurrentiedruk waar de onderneming aan onderhevig is, in rekening worden gebracht. Hiervoor vormt het raamwerk van Michael Porters's 'Five Forces' een uitstekend instrument. M. Porter (1980, 1985) onderscheidt vijf bronnen van concurrentie: interne concurrentie tussen bedrijven onderling, de macht van leveranciers, de macht van afnemers, de dreiging van substituten en de dreiging van nieuwkomers. De essentie van de theorie en de manier waarop deze bronnen van concurrentie de bepaling van BBT kunnen beïnvloeden staat beschreven in de BREF "Economics and Cross-media"².

▪ *Referentiewaarden*

Door de jaarlijkse kosten te relateren ten opzichte van *referentiewaarden* voor een aantal financiële parameters kan de economische haalbaarheid van verschillende technieken worden ingeschat. Deze referentiewaarden zijn weergegeven in onderstaande tabel (Vercaemst, 2002). Ze zijn afgeleid van praktijkgegevens uit vorige studies en niet het resultaat van wetenschappelijk onderzoek.

Bij deze methode worden de jaarlijkse kosten van de investering bekeken in verhouding tot een aantal kengetallen van de onderneming: de omzet, de bedrijfswinst en de toegevoegde waarde. Ook de verhouding van het absolute investeringsbedrag ten opzichte van de gemiddelde investeringen van de voorbije jaren wordt hier bekeken. Om variaties uit te middelen wordt bij voorkeur een gemiddelde gemaakt van de voorbije 4 à 5 jaar.

² Te raadplegen op <http://www.vito.be>, luik Europese BBT-studies

Tabel 1: Indicatieve referentiewaarden voor economische haalbaarheid
(Bron: Vercaemst, 2002)

<i>Jaarlijkse kosten van de techniek in verhouding tot ...</i>	<i>aanvaardbaar</i>	<i>verder te bespreken</i>	<i>onaanvaardbaar</i>
Omzet	< 0,5 %	0,5 – 5 %	> 5 %
Bedrijfswinst	< 10 %	10-100 %	> 100 %
Toegevoegde waarde	< 2 %	2-50 %	> 50 %
<i>Investing van de techniek in verhouding tot...</i>			
Gem. investeringen voorbij 5 jaar	< 10 %	10-100 %	> 100 %

Elk van deze verhoudingen kan ingedeeld worden in een van de drie klassen: ‘aanvaardbaar’, ‘verder te bespreken’ en ‘onaanvaardbaar’. Valt de milieu-investering binnen de aanvaardbare zone, dan kan men stellen dat de investering relatief gezien klein genoeg is ten opzichte van de kengetallen om zonder meer als aanvaardbaar beschouwd te kunnen worden. De klasse ‘onaanvaardbaar’ bevat die investeringen die als overdreven groot kunnen beschouwd worden ten opzichte van de activiteiten en ondernemingsresultaten. Daartussen bevindt zich nog de klasse ‘verder te bespreken’ waar geen eenduidige beoordeling gegeven kan worden van de haalbaarheid van de investering. De haalbaarheid van de milieu-investering wordt in dit geval afgewogen aan de hand van extra elementen zoals implementatietermijn, de totale milieu-investeringsdruk en de huidige markt- en financiële situatie (cf. M. Porters’s ‘Five Forces’ hierboven en analyse van de sleutelratio’s in de volgende paragraaf)

Het voordeel van deze methode is dat ze ons in staat stelt de omvang van de kosten van de milieu-investering in relatie te stellen tot de financiële resultaten (omzet, bedrijfswinst, toegevoegde waarde) en grootte (omzet, toegevoegde waarde, investeringen) van de ondernemingen binnen een sector.

Het grootste aantal van de beschouwde milieu-investeringen in eerdere studies valt echter in de klasse ‘verder te bespreken’. Dit geeft meteen de belangrijkste tekortkoming van deze methode aan: de klasse ‘te bespreken’ vormt als het ware een grote grijze zone waarbinnen geen conclusie kan getrokken worden over de haalbaarheid van de milieu-investering. Anderzijds vormt deze aanpak sowieso een *basis* voor het aftoetsen van haalbaarheid en moet dit gecombineerd worden met andere overwegingen om tot een beslissing te komen.

▪ *Sleutelratio’s*

Om de financiële gezondheid van een sector te beoordelen kan gebruik gemaakt worden van een analyse van enkele financiële ratio’s³. De ratio’s geven een algemeen beeld van de

³ Een ratio is een verhoudingsgetal tussen twee of meer gegevens van balans en/of resultatenrekening die met elkaar in relatie staan. Ratio’s laten toe de financiële situatie beter te begrijpen dan uit de analyse van de basisgegevens van balans en resultatenrekening alleen zou volgen. (Ooghe en Van Wymeersch, 2003)

financiële toestand van de onderneming, ingedeeld in vier categorieën: toegevoegde waarde, rendabiliteit, solvabiliteit, liquiditeit.

Toegevoegde waarde (TW) wordt gedefinieerd als het verschil tussen de waarde van de productie en het intermediair verbruik, waarbij deze respectievelijk overeenkomen met de waarde van de geproduceerde en verkochte goederen en diensten en de waarde van de aangekochte en verbruikte goederen en diensten.

Een succesvolle onderneming brengt globaal voldoende toegevoegde waarde voort om alle productiefactoren aangepast te vergoeden. De rendabiliteit van de onderneming wordt in belangrijke mate (afhankelijk van de arbeidsintensiviteit) gedetermineerd door de toegevoegde waarde die de organisatie per personeelslid kan voortbrengen, m.a.w. door de productiviteit van de onderneming.

De *rendabiliteit* (R) van een onderneming houdt een vergelijking in van opbrengsten en kosten, die ontstaan zijn ten gevolgen van de werking van de onderneming in een bepaalde periode. Een voldoende rendabiliteit betekent dat het verschil tussen opbrengsten en kosten voldoende is in vergelijking met het geïnvesteerde vermogen, dat men terugvindt op de balans.

De *solvabiliteit* (S) of schuldgraad geeft het vermogen aan om op lange termijn schulden terug te betalen

Liquiditeit (L) is de vergelijking van kasinkomsten met kasuitgaven en geeft het vermogen aan van een onderneming om op korte termijn uitgaven te dragen (b.v. tijdig betalen van schulden).

Voor het evalueren van elk van deze 4 categorieën zijn verschillende financiële ratio's mogelijk. Een mogelijkheid is het gebruik van een acht financiële ratio's die samen de FiTo®-meter vormen (Ooghe et al., 2005). De FiTo®-score is het rekenkundig gemiddelde van de logitwaarden van deze acht ratio's. Deze score geeft een indicatie van de financiële gezondheid van een onderneming. De logitwaarde wordt als volgt berekend:

$$\text{Logit } x = \frac{1}{(1 + e^{-x})}$$

Tabel 2: De FiTo®-score en zijn samenstellende ratio's
(Bron: Ooghe en Spaenjers, 2006)

<i>Dimensie</i>	<i>Ratio</i>	<i>Definitie</i>	<i>Teken</i>
TW/R	Bruto toegevoegde waarde/ personeelskosten	Bruto toegevoegde waarde / personeelskosten	+
R	Nettorentabiliteit bedrijfsactiva vóór belastingen	Nettobedrijfsresultaat / bedrijfsactiva	+
R	Nettorentabiliteit eigen vermogen na belastingen	Winst na belastingen / eigen vermogen	+
R/S	Graad van zelffinanciering	(Reserves ± overgedragen resultaat) / eigen vermogen	+
S	Graad van financiële onafhankelijkheid	Eigen vermogen / totaal vermogen	+
S	Korte termijn financiële schuldgraad	KT financiële schulden / KT schulden	-
R/S	Dekking vreemd vermogen door cashflow	Cashflow na belastingen/schulden	+
L	Nettokasratio	(Kas + beleggingen – KT financiële schulden) / vlottend actief	+
	FiTo®-score	Som logitwaarden / 8	

Op basis van deze ratio's kan een oordeel gevormd worden over de financiële situatie van de onderneming. De evaluatie van de ratio's kan gebeuren door het benchmarken van resultaten t.o.v. de totale populatie van ondernemingen in België of t.o.v. een bepaalde sector. De jaarlijkse publicatie 'De financiële toestand van de Belgische ondernemingen' geeft hiertoe de mogelijkheid. Hierin worden de evoluties van de 8 ratio's in België weergegeven en de evolutie van de FiTo®-score voor de sectoren:

- Vervoer en diensten,
- Bouw,
- Industrie,
- Handel en horeca.

Op deze manier kan de draagkracht van de onderneming worden ingeschat. Deze beoordeling is echter onafhankelijk van de grootte van de beschouwde kosten.

- *Kostprijsverhoging per eenheid eindproduct*

Een derde mogelijkheid is het berekenen van de verhoogde kostprijs/ eenheid eindproduct. Deze kostprijsverhoging kan vergeleken worden met de gebruikelijke marges in de betrokken sector. Zo is bijvoorbeeld in de BBT-studie benzinestations bepaald dat de techniek damprecuperatie een verhoging van de kostprijs van de benzine tussen 0,1 en 0,2 eurocent per liter bedroeg. Vergeleken met een operationele marge van 12 eurocent per liter werd besloten dat deze kost in de meeste gevallen haalbaar was.

3.8.2 Opgepast

Het beoordelen van de economische haalbaarheid van investeringen op bedrijfsniveau is niet zonder gevaar. Indien een bedrijf blijkt over een zwakke draagkracht te beschikken, kan dit ook te wijten zijn aan slecht management, lakse houding in het verleden e.d. Het “belonen” van deze zwakte door het afzwakken van BBT-voorstellen, lijkt in deze gevallen niet gerechtvaardigd.

3.8.3 Verwachte vaardigheden van uitvoerder

Een objectieve opstelling tegenover het concrete dossier en een ervaring met de inschatting van de haalbaarheid van milieu-investeringen. Inzicht in de socio-economische situatie van het betrokken bedrijf, zijn concurrenten en klanten.

3.9 Stap 5d: Inschatten van “redelijke” kosteneffectiviteit

3.9.1 Procedure

Om na te gaan of de kosten van bepaalde technieken nog redelijk zijn in verhouding met het behaalde milieuresultaat, wordt een beoordeling van de kosteneffectiviteit aangegeven. Het gaat hier bijvoorbeeld over de kosten in euro per vermeden ton NO_x in de lucht. De kosteneffectiviteit (KE) wordt in het algemeen als volgt berekend:

$$KE = \frac{\text{totale jaarlijkse kost (€)}}{\text{totale jaarlijkse emissiereductie (kg)}}$$

waarbij de totale jaarlijkse kost berekend wordt aan de hand van de procedure in paragraaf 3.7.

Voor het beoordelen van de redelijkheid van aan de hand van kosteneffectiviteit zijn weer enkele mogelijkheden voorhanden.

- *Vergelijking met KE bestaande investeringen*

De kosteneffectiviteit van een bepaalde milieutechniek kan vergeleken worden met de kosteneffectiviteit van andere investeringen die tot doel hebben om bv. NO_x te reduceren. Vergelijkingspunten hiervoor kunnen teruggevonden worden in BBT-studies of andere onderzoeksrapporten naar emissiereducties. Daarnaast kan de kosteneffectiviteit voor bepaalde pollutanten getoetst worden aan referentiewaarden, afgeleid van reële milieu-investeringen. Kostprijzen boven deze referentiewaarden worden als te duur beschouwd. Een voorbeeld zijn de door het Nederlandse ministerie VROM gepubliceerde *indicatieve referentiewaarden* voor de uitstoot van VOS, stof, NO_x en SO₂ (VROM, 2000).

Tabel 3: Indicatieve referentiewaarden voor kosteneffectiviteit van VOS, stof, NO_x en SO₂
(Bron: VROM, 2000)

Polluent	Indicatieve referentiewaarde (euro per kg reductie)
VOS	5
Stof	2,5
NO _x	5
SO ₂	2,5

- *Schaduwrijzen*

Schaduwrijzen worden gedefinieerd als de prijzen die zouden gelden als er een markt voor milieubehoud zou zijn. Omdat zo'n markt niet in werkelijkheid bestaat, moeten dergelijke prijzen worden geconstrueerd. Iedere maatregel die minder kost dan de schaduwprijs verdient het in principe om genomen te worden. Daarnaast kunnen de schaduwrijzen aangewend worden voor het wegen van emissiereducties van stoffen die een ongelijksoortig milieueffect veroorzaken (Van Soest et al., 1997)

Overheidsdoelstellingen van milieubeleid en het behalen van deze doelstellingen aan een zo laag mogelijke kost, vormen het uitgangspunt van de schaduwprijsmethode. De KE wordt nu berekend als de verhouding tussen de totale jaarlijkse kost, uitgedrukt in € en de schaduwprijs van de gereduceerde emissie(s), eveneens uitgedrukt in €. Alle maatregelen waar deze KE kleiner of gelijk is aan 1 zijn per definitie kosteneffectief.

Voor Vlaanderen zijn momenteel nog geen algemeen aanvaarde schaduw prijzen opgesteld. De geadviseerde schaduw prijzen voor Nederland zijn opgenomen in tabel 4. Om verschillende stoffen die bijdragen aan éénzelfde milieuprobleem of milieuthema, op een noemer te brengen worden equivalentiefactoren aangewend. Het Centrum voor Milieukunde Leiden (CML) stelde een set van equivalentiefactoren op die eveneens gebruikt worden in de LCA methodiek (Guinée et al., 2001)⁴.

*Tabel 4: Geadviseerde schaduw prijzen voor diverse milieuthema's in Nederland.
(Bron: Davidson et al., 2002)*

<i>Impact categorie</i>	<i>Equivalent</i>	<i>Schaduw prijs in €/kg</i>
Uitputting van minerale grondstoffen	Kg antimoon	0
Versterking broeikas effect	Kg CO ₂	0,05
Aantasting ozonlaag	Kg CFK-11	30
Fotochemische oxidantvorming	Kg ethyleen	2
Verzuring	Kg SO ₂	4
Vermesting	Kg PO ₄	9
Humane toxiciteit	Kg PM ₁₀ ⁵	2,3

3.9.2 Verwachte vaardigheden van uitvoerder

Ervaring met het berekenen van kosteneffectiviteit. Toegang tot gegevens over kosteneffectiviteit van verwante maatregelen.

⁴ De CML equivalentiefactoren kunnen geraadpleegd worden op <http://www.leidenuniv.nl/cml/ssp/index.html>

⁵ Voor het thema humane toxiciteit worden geen CML-equivalentiefactoren maar onderlinge verhouding van maximaal toelaatbare risico's (MTR's) aangewend

3.10 Stap 6: BBT-selectie

3.10.1 Procedure

Op basis van de technische, milieu en economische evaluatie kunnen de BBT geselecteerd worden als volgt:

- Niet technisch haalbaar: geen BBT
- Niet economisch zinvol (hetzij niet haalbaar hetzij kosteneffectiviteit te laag): geen BBT
- Er bestaat een andere techniek met een beter globaal milieuresultaat: geen BBT

Of omgekeerd, de techniek met het beste milieuresultaat die technisch en economisch haalbaar is, is een BBT. Er kunnen meerdere BBT geselecteerd worden als deze een gelijkaardige milieuperformantie hebben.

3.10.2 Verwachte vaardigheden van uitvoerder

Een degelijk aanvoelen van de omvang van kosten technische beperkingen en milieuvergelijkingen, een objectieve opstelling tegenover het concrete dossier en een uitgebreide ervaring met andere milieu-investeringen.

3.11 Stap 7: Toetsen ten opzichte van sectorale BBT

3.11.1 Procedure

Na het selecteren van een mogelijke BBT op bedrijfsvlak dient men deze te vergelijken met BBT die eventueel in Vlaanderen of elders als BBT voor de betrokken sector geselecteerd zijn. Indien de bedrijfsgebonden technieken afwijken van de sectorale BBT, in bijzonder indien het milieuresultaat van de eerste lager ligt dan die van de tweede, moet dit verantwoord worden. Voor de verantwoording kunnen eventueel elementen geput worden uit de voorgaande analyses.

Een analoge vergelijking kan gebeuren ten opzichte van de Vlaamse en buitenlandse normen voor dit soort activiteiten.

3.11.2 Verwachte vaardigheden van uitvoerder

Een degelijk aanvoelen van de omvang van kosten, technische beperkingen en milieuvergelijkingen, een objectieve opstelling tegenover het concrete dossier en een uitgebreide ervaring met andere milieu-investeringen.

REFERENTIES

- 1 An, 1997, *ISO 14040 Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework*, International Organization of Standardization, Geneve, Zwitserland
- 2 Davidson M. D., Hof A. F. en B. Potjer, *Update schaduw prijzen; Financiële waardering van milieu-emissies op basis van Nederlandse overheidsdoelen*, CE, Delft, 2002
- 3 Dijkmans R., 2000, *Methodology for selection of best available techniques (BAT) at the sector level*, J. Cleaner Production, 8: 11-21.
- 4 EC, 1996, Council directive 96/61/EC concerning integrated pollution prevention and control, European Commission Publication Paper L257/26, Brussel.
- 5 Guinée et al., 2001, *LCA - An operational guide to the ISO-standards*, Ministerie van ruimte, wonen, milieu en rijksgebouwen (VROM) , The Institute of Environmental Sciences (CML) – Universiteit Leiden
- 6 Ooghe H., Spaenjers C., en P. Vandermoere, 2005, *De financiële toestand van de Belgische ondernemingen 2005: FiTo[®] -meter en samenstellende ratio's 1994-2003*, Intersentia
- 7 Ooghe H. en C. Spaenjers, 2006, *De financiële toestand van de Belgische ondernemingen 2006: Ratio's en totaalscore op basis van de FiTo[®]-meter 1995-2004*, Working Paper Universiteit Gent Faculteit Economie en Bedrijfskunde, Gent (http://www.feb.ugent.be/fac/research/WP/Papers/wp_06_380.pdf)
- 8 Ooghe H. en C. Van Wymeersch, 2003, *Handboek financiële analyse van de onderneming*, Intersentia, Antwerpen
- 9 Porter M., *Competitive strategy – Techniques for analyzing industries and competitors*, Free Press, 1980
- 10 Porter M., *Competitive advantage*, Free Press, 1985
- 11 Van Soest J.P., Sas H. en G. De Wit, 1997, *Appels, peren en milieumaatregelen: Afweging van milieumaatregelen op basis van kosteneffectiviteit*, CE Centrum voor energiebesparing en schone technologie, Delft
- 12 Vasara P., Silvo K., Nilsson P., Peuhkuri L. and A. Perrels (2002) *Evaluation of environmental cross-media and economic aspects in industry – Finnisch BAT expert case study*, Finnish Environment Institute, Helsinki
- 13 Vercaemst, P., 2001, *Costing methodology for BAT purposes*, VITO, Mol.
- 14 Vercaemst P., 2002, *BAT: when do Best Available Techniques become Barely Affordable Technology?*, BAT-centre VITO, Mol
- 15 VROM, 2000, *Cost effectiveness of environmental measures*, Infomil, Den Haag, Nederland