

Miljøprojekt Nr. 587 2001

Samfundsøkonomiske
omkostningsvurderinger ved
anvendelsesreguleringer på
kemikalieområdet

COWI A/S

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indholdsfortegnelse

Om vejledningen	i
Om omkostningsvurderingen	iii
Vejledningens indhold	v
About the Guide	vii
The cost assessment	ix
Contents of the guide	xi
1 Indledning	1
1.1 Liste over anvendte forkortelser	2
2 Formål, baggrund og afgrænsning af omkostningsanalysen	3
2.1 Formål	3
2.2 Udgangspunkt for omkostningsanalysen	3
2.2.1 Massestrøms- og substitutionsanalyse	3
2.2.2 Risikoanalyse	4
2.2.3 Udenlandske erfaringer	4
2.2.4 Virkemiddelanalyse	5
2.3 Afgrænsning	7
2.3.1 Metode	7
2.3.2 Geografisk afgrænsning	7
2.3.3 Kun væsentlige elementer medtages	7
3 Basis for beregninger	9
3.1 Tidshorisont	9
3.2 Basis-scenariet	10
3.3 Alternativscenariet	11
4 Konsekvensvurdering: Kortlægning af omkostningselementer	13
4.1 Udbydere	13

4.2	Brugere	14
4.2.1	Indkøb af kemikalier og andre materialer	15
4.2.2	Ændring af produktionsapparat	15
4.2.3	Arbejdskraft og tidsforbrug	17
4.2.4	Miljøbeskyttelse, arbejdsmiljø og affaldsbehandling	17
4.2.5	Kvalitet	18
4.3	Den offentlige sektor	19
4.3.1	Offentlige opgaver	19
4.3.2	Provenu til det offentlige	19
4.4	Afgrænsning af omkostningselementer	20
5	Fastlæggelse af priser og omkostninger	23
5.1	Priser	23
5.1.1	Faste priser	23
5.1.2	Priser på varer og tjenester	23
5.1.3	Priser på arbejdskraft	24
5.1.4	Pris på fritid	24
5.2	Tilbagediskontering og kalkulationsrente	25
5.2.1	Tilbagediskontering	25
5.2.2	Kalkulationsrente	25
6	Samlet omkostningsvurdering	27
7	Usikkerhedsvurderinger	29
8	Sammenfatning	31

Bilagsfortegnelse

Referencer

Appendiks 1: Relevante data fra tidligere analyser

Appendiks 2: Eksempel på spørgeskema

Appendiks 3: Manual til rapportstruktur (udkast)

Om vejledningen

Vejledningen er blevet udarbejdet i et samarbejde mellem Miljøstyrelsen og COWI AS, som blandt andet har indebåret afholdelsen af regelmæssige projektmøder hvor vejledningens struktur og indhold er blevet fastlagt.

Baggrund for vejledningen

Vejledningen har baggrund i de stigende krav om, at der i forbindelse med udarbejdelsen af ny lovgivning på kemikalieområdet (såvel som på andre områder) skal foretages en vurdering af de samfundsøkonomiske konsekvenser af den påtænkte lovgivning. Der foretages således i stadig stigende omfang samfundsøkonomiske analyser såvel i Danmark som i andre EU medlemslande og i andre vesteuropæiske lande. Der eksisterer dog endnu ikke et vedtaget fælles grundlag for indhold og metode af sådanne analyser, hvorfor det kan være svært umiddelbart at sammenligne forskellige analyser. Dertil kommer, at manglen på et fælles grundlag gør det svært at anvende analysernes resultater som en del af et beslutningsgrundlag, da metoder og resultater ofte ikke er umiddelbart transparente.

Formål

Formålet med vejledningen er således at tilvejebringe forslag til ensrettede retningslinier for beregningsprincipper og opgørelsesmetoder i forbindelse med beregningerne inden for kemikalieområdet. Herved kan det sikres, at omkostningsvurderingerne foretages korrekt og på et sammenligneligt grundlag, således at beslutningsgrundlaget forbedres. Dertil kommer, at vejledningen også har som et væsentligt formål at effektivisere arbejdet med de økonomiske analyser i og med, at den tilvejebringer et operationelt og gennemskueligt sæt af retningslinjer.

(Det skal bemærkes at denne vejledning er den første der udgives på kemikalieområdet for så vidt angår samfundsøkonomiske analyser. Det er derfor væsentligt, at indhøstede erfaringer fra dens anvendelse inddrages i en eventuel senere revision af vejledningen.)

Målgruppe

Målgruppen for vejledningen forventes først og fremmest at være Miljøstyrelsens interne og eksterne økonomer samt andre, der skal foretage samfundsøkonomiske vurderinger i forbindelse med overvejelser om regulering på kemikalieområdet. På længere sigt forventes vejledningen tilsammen med de indhøstede erfaringer fra dens anvendelse at kunne udgøre et input i bestræbelserne på også at nå til enighed om et fælles sæt retningslinjer på EU plan.

Grundlag

Denne vejledning er blevet udarbejdet med baggrund i grundige studier af såvel eksisterende vejledninger på andre områder som allerede gennemførte omkostningsvurderinger. Som anvendte kilder og baggrundsmateriale kan således blandt andet nævnes: Finansministeriet: *Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*, November 1999 og Miljø- og energiministeriet: *Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter*, af Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøstyrelsen og Skov- og Naturstyrelsen, 2000.

Vejledningens opbygning

Vejledningen er opdelt i to dele. Den ene består af selve vejledningen, der indeholder korte og forholdsvis operationelle retningslinier for udførelsen af omkostningsvurderingen. Dette er suppleret med en række praktiske eksempler fra tidligere omkostningsvurderinger foretaget i såvel Danmark som i udlandet. Endvidere findes

der i vejledningen en manual til, hvordan en omkostningsvurdering og resultaterne heraf bør afrapporteres. I tilknytning til selve vejledningen er der udarbejdet et baggrundsnotat. I dette uddybes problemstillingerne omkring beregningerne herunder særligt de teoretiske overvejelser, der ligger til grund for de angivne retningslinier. Denne del tænkes hovedsageligt anvendt som opslagsværk.

Om omkostningsvurderingen

Formålet med omkostningsvurderingen er at få et kvantitativt skøn for, hvad et givet tiltag på kemikalieområdet koster det danske samfund. Analysen medtager ikke de miljømæssige benefits ved tiltaget, og der er således tale om en *cost-effectiveness* analyse. Her er målet fastsat på forhånd, og det beregnes, hvad det koster at opnå den på forhånd fastsatte målsætning.

Der er tale om en vejledning i *samfundsøkonomiske* omkostningsvurderinger. Her medregnes effekter på alle samfundsgrupper der mere eller mindre direkte bliver berørt af tiltaget, hvilket vil sige udbydere af kemikaliet og alternativerne (producenter, leverandører, forhandlere), brugerne af kemikaliet (industri, håndværkere, private husholdninger) og den offentlige sektor (stat, amter, kommuner). Analysetilgangen adskiller sig således fra en traditionel budgetøkonomisk analyse, hvor omkostninger for en enkelt gruppe, f.eks. industrien beregnes uden hensyn til eventuelt afledte effekter på andre samfundsgrupper.

Vejledningens indhold

Selve vejledningen og det tilhørende baggrundsnotat er så vidt muligt opbygget efter samme struktur. Nedenfor gives en kort beskrivelse af de 7 kapitler i vejledningen/baggrundsnotatet. Kapitlerne er:

- 1 Indledning
- 2 Omkostningsanalysens formål og metode
- 3 Basis for beregninger
- 4 Konsekvensvurdering
- 5 Fastlæggelse af priser og omkostninger
- 6 Samlet omkostningsvurdering
- 7 Usikkerhedsvurderinger

Indledning. Indledningsvis gennemgås kort baggrunden for og formålet med arbejdet. Dette indeholder også et overblik over, hvilke analyser der normalt bliver foretaget i samspil med omkostningsanalysen (massestrømsanalyse, substitutionsanalyse, risikoanalyse og virkemiddelanalyse).

Omkostningsanalysens formål, indhold og metode. Efter det indledende kapitel gennemgås i kapitel 2 nogle generelle overvejelser omkring omkostningsvurderingen. Der redegøres for det typiske udgangspunkt for en sådan analyse, samt for formålet og de mulige metoder til at foretage en samfundsøkonomisk vurdering.

Basis for beregninger. Kapitel 3 redegør for, hvordan basis for beregningerne fastsættes. Dette omfatter en opstilling af situationen i udgangspunktet (basis-scenario) samt af situationen efter indførelse af tiltaget (alternativ-scenario). Endvidere foretages der i dette kapitel overvejelser omkring fastsættelse af tidshorizonten for analysen.

Konsekvensvurdering. I kapitel 4 gennemgås de grupper af omkostningselementer, der i princippet bør medregnes i en samfundsøkonomisk omkostningsvurdering. Dette omfatter 3 hovedgrupper: (1) Effekter for udbydere (af kemikaliet/alternativer), (2) brugerne af kemikaliet og (3) den offentlige sektor. Det gennemgås, hvilke effekter der typisk er tale om, samt hvornår disse vil være relevante.

Fastlæggelse af priser og omkostninger. Mens kapitel 4 fokuserer på den fysiske opgørelse af effekterne ved tiltaget, er fokus i kapitel 5 på værdisættelsen af disse effekter, herunder, hvordan de enkelte effekter bør medregnes i de samlede omkostninger. Kapitlet indeholder således en diskussion af, hvilke priser der bør anvendes samt retningslinierne for en eventuel tilbagediskontering af omkostningselementerne, herunder fastsættelse af diskonteringsfaktoren.

Samlet omkostningsvurdering. Kapitel 6 giver endelig en oversigt over, hvilke elementer der indgår i den samlede samfundsøkonomiske omkostningsvurdering. Dette fremstilles som en oversigtstabel.

Usikkerhedsvurderinger. Kapitel 7 redegør kort for, hvordan man bør foretage følsomhedsanalyser af usikre elementer, der indgår i analysen.

About the Guide

This guide has been elaborated through a collaboration between the Danish Environmental Protection Agency and COWI AS. The outline and the content of the guide have been decided at the regular meetings between DEPA and COWI.

Background

The preparation of this guide is motivated in the increasing demands that new regulation and legislation in the field of chemicals (as well as in other fields) should be accompanied by assessments of the economic effects of the planned interventions. Economic analyses are thus carried out on an increasing scale in Denmark as well in other EU Member States and other Western European countries. However, a common definition of the contents of such methods and the analyses to apply has not yet been developed and agreed upon. Therefore, the immediate comparability of results from different analyses can be quite limited. Furthermore, the lack of a common basis renders it difficult to apply the conclusions from the analyses as part of the basis for decisions because methods and results are often not immediately transparent.

Objective

The objective of the guide is thus to provide a proposal for a set of uniform instructions for the principles and methods to apply in relation to calculations in the field of chemicals. Thereby, the guide will assist to ensure that the cost calculations are done correctly and to provide for the comparability of results. This will in turn enhance the basis for following decisions on interventions. Another important objective of the guide is to contribute to the enhanced efficiency of the preparation of these economic analyses because it provides an operational and transparent set of instructions.

(It should be noted that this guide is the first of its kind in the field of chemicals. Therefore, it is important that experience and lessons learned from its use will be made available to and used in a possible later revision of the guide).

Target group

The target group of the guide is first and foremost DEPA staff and DEPA's external consultants as well as others who are to prepare economic assessments in relation to possible interventions in the chemical field. In the longer term, the guide, and the experience and lessons learned from its practical use, is expected to constitute an input into the efforts to reach an agreement at the EU level on a common set of instructions

Basis

This guide has been prepared on the basis of thorough studies of existing guides in other areas as well as already completed cost assessments. Among the sources and background material are the following: Finansministeriet: *Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*, November 1999 og Miljø- og energiministeriet: *Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter*, af Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøstyrelsen og Skov- og Naturstyrelsen, 2000.

Outline and structure of the guide

This guide consists of two parts. Part 1 consists of the guide itself. It contains short and fairly operational instructions for the carrying out of a cost assessment. This is accompanied by a number of practical examples from cost assessments carried out in Denmark and abroad. Furthermore, the guide contains a manual for how a cost

assessment and its results should be reported. In relation to the guide itself a background note has been prepared as well (Part 2). This note elaborates more in-depth on the methods and principles for calculation focusing in particular on the more theoretical aspects. This part is mainly intended for use as a reference book.

The cost assessment

The purpose of the cost assessment is to provide a quantitative estimate of the costs for the Danish society of a given possible intervention in the field of chemicals. The analysis does *not* consider the environmental benefits from the intervention. Consequently, it is a cost-efficiency analysis. In a cost-efficiency analysis, the target is given beforehand (the intervention) and the analysis merely assesses the costs of achieving the already established target.

The guide is an instruction in the elaboration of *economic* cost assessments. This means effects on all groups of society (economic actors) who will be more or less affected by the intervention in question. The actors considered are thus the suppliers of the chemical substance in question and of the alternative product to use instead of the chemical substance in question (producers, suppliers and wholesalers), the users of the chemical substance in question (industry, trade and private households), and the public sector (state, counties and municipalities). The analytical approach thus diverts from a traditional budget economic analysis where costs to one group are calculated without account being taken of the possible derived effects on other groups.

Contents of the guide

The guide itself and the associated background note have been structured along a similar outline. A short description of the seven chapters is provided below. The chapter headings are:

- 8 Introduction
- 9 Purpose and method of the cost assessment
- 10 Basis for the calculations
- 11 Types of effects
- 12 Establishment of prices and costs to apply
- 13 The cost assessment
- 14 Analysis of the uncertainties involved

Introduction. A short and brief description of the background and purpose of the work is provided in the introduction. This includes also an overview of the types of analyses that are typically conducted prior to, or simultaneously with, the cost assessment (mass-flow analysis, substitution analysis, risk assessment and interventions analysis).

Purpose and method of the cost assessment. Chapter 2 provides general considerations relating to the cost assessment. The chapter identifies and explains the typically basis and background for the cost assessments, and the possible methods to apply and to conduct an economic assessment.

Basis for calculations. Chapter 3 explains the setting of the basis for the calculations. This includes a definition of the situation prior to the intervention (the basis-scenario) and of the possible situation after the intervention has been implemented (the alternative scenario). Furthermore, the chapter provides a discussion on the setting of the time horizon for the analysis.

Types of effects. Chapter 4 describes the different types of cost elements that should in principle be included in an economic assessment. This includes three main groups: (1) the effects for the suppliers (of the chemical substance and of its alternatives), (2) the users of the chemical substance, and (3) the public sector. The chapter identifies and describes the types of effects that will typically occur and the cases where the types are of particular relevance.

Establishment of prices and costs to apply. While chapter 4 is concerned mainly with the physical calculation of effects from the intervention, chapter 5 focuses on the valuation of these effects. The chapter thus includes a discussion on the types of prices to be used and provides instructions for the possible discounting of the costs including the discount rate to apply.

The cost assessment. Chapter 6 provides the final survey of the elements that are contained in a full economic cost assessment. A survey table is a core part of this chapter.

Analysis of the uncertainties involved. Chapter 7 explains very briefly how to conduct sensitivity assessments of the uncertain elements that are inherent in the analysis.

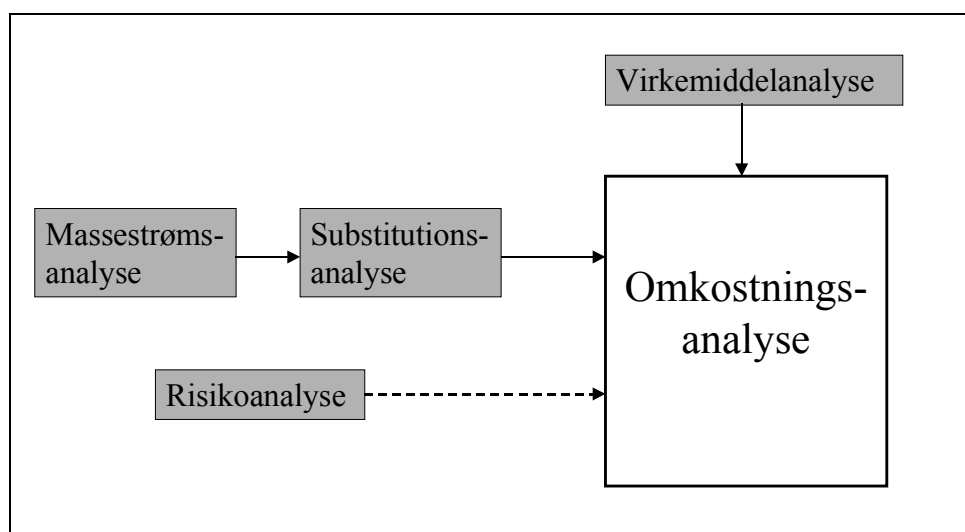
1 Indledning

Denne vejledning har til formål at bistå Miljøstyrelsen og andre interesserede i at beregne de samfundsøkonomiske omkostninger af anvendelsesregulering på kemikalieområdet. Brugere vil således hovedsageligt være Miljøstyrelsens interne eller eksterne økonomer, der skal foretage sådanne analyser samt i mindre omfang ansatte i andre dele af staten, amter eller kommuner. Vejledningen tilstræber at give praktiske anvisninger og opstille ensartede og operationelle retningslinier for beregningerne. Beregningernes omfang er søgt begrænset og vægten er lagt på de elementer, der kan forventes at have væsentlig betydning for omkostningerne ved anvendelsesreguleringen.

Dette notat udgør selve vejledningen, hvor retningslinierne er beskrevet forholdsvis kort og overskueligt. I tillæg til vejledningen findes et baggrundspapir, hvor de mere teoretiske problemstillinger, der ligger bag de operationelle retningslinier, er beskrevet. Endelig er der som appendiks 3 vedlagt en manual, der kort beskriver, hvorledes rapporten for omkostningsanalysen bør opbygges.

Baggrunden for omkostningsanalysen er illustreret i Figur 1.1. Basis for denne er oftest en massestrøms- og en substitutionsanalyse, der beskriver aktuelle anvendelse af kemikaliet samt mulighederne for at begrænse eller substituere kemikaliet. Omkostningsanalysen kan også være motiveret af en risikoanalyse, som vurderer risici for samfundet forbundet med det betragtede kemikalie. Forud for en omkostningsanalyse vil der ligeledes i nogle tilfælde være foretaget en egentlig virkemiddelanalyse, på baggrund af hvilken udformningen af tiltaget kan defineres. I andre tilfælde vil man dog foretage omkostningsanalysen uden på forhånd at definere det konkrete instrument.

Figur 1.1: Baggrund for omkostningsvurderingen



Denne vejledning omhandler udelukkende retningslinier for den del, der omhandler selve omkostningsanalysen. Indledningsvist (i kapitel 2) vil det dog blive diskuteret, hvordan man i processens tidligere trin kan gøre sig overvejelser til anvendelse i

selve omkostningsanalysen. Dette drejer sig særligt om indsamling af data og andre informationer.

Vejledningen er disponeret som følger: I kapitel 2 gives en indledende beskrivelse af formål, baggrund og afgrænsning af omkostningsanalysen. Kapitel 3 omhandler opstilling af analysens basis- og alternativ-scenarier, herunder overvejelser omkring tidshorisont for analysen. I kapitel 4 gives retningslinier for selve kortlægningen af effekter ved et givet tiltag for hver af de berørte samfundsgrupper. Dernæst diskuteres i kapitel 5 selve værdisætningen af effekterne, med fokus på valg af beregningspriser og principper for tilbagediskontering, herunder valg af kalkulationsrente. Kapitel 6 omhandler den samlede omkostningsvurdering og kapitel 7 beskriver hvordan usikkerheder i analysen efterfølgende bør behandles gennem følsomhedsanalyser. Vejledningen afsluttes i kapitel 8 med en sammenfatning der i tabelform giver en oversigt over mulige berørte parter, omkostningselementer samt forslag til kvantificering af disse.

1.1 Liste over anvendte forkortelser¹

ADAM Annual Danish Aggregate Model

BDPE - Bromodiphenylether

BNP Bruttonationalprodukt

CBA Cost Benefit Analysis

CEA Cost Effectiveness Analysis

CO₂ - Carbon Dioxid

CS Consumer Surplus

DCM Dichlormethan

EU European Union

HFC - Hydrofluorcarbons

HFK - Hydrofluorkarboner

ISO - International Organisation for Standardisation

MST Miljøstyrelsen

SCCP Short-chain Length Chlorinated Paraffins

SPI - Society of the Plastics Industry

¹ Denne liste omfatter forkortelser anvendt i selve vejledningen, såvel som i den tilhørende manual og i det tilhørende baggrundsnotat

2 Formål, baggrund og afgrænsning af omkostningsanalysen

2.1 Formål

Omkostningsanalysen har til formål at give en vurdering af omkostningerne ved en given anvendelsesregulering. Fordelene for samfundet i form af miljø- og sundhedsforbedringer medtages derimod ikke i beregningerne, da disse anses at udgøre begrundelsen for reguleringen.

2.2 Udgangspunkt for omkostningsanalysen

Udgangspunktet vil typisk enten være en massestrøms- og substitutionsanalyse, eller en risikovurdering af kemikaliet. Dertil kommer fastlæggelsen af anvendelsesbegrænsende virkemiddel/midler på baggrund af en virkemiddelanalyse.

2.2.1 Massestrøms- og substitutionsanalyse

Forud for en egentlig omkostningsanalyse kan der være foretaget en massestrømsanalyse og en efterfølgende substitutionsanalyse af det betragtede kemikalie eller kemikalier. Desuden kan der foreligge en analyse af forskellige mulige virkemidler, eksempelvis i form af en grov kvalitativ screening af virkemidlerne, der overvejes taget i brug for at begrænse anvendelsen af kemikaliet.

En massestrømsanalyse er et analytisk værktøj, der bruges til at skabe et overblik over, hvor stor en mængde af et givet kemikalie, der flyder gennem det danske samfund på et bestemt tidspunkt eller periode og på forskellige steder i samfundet. Det inkluderer import og eksport til Danmark af varer, halvfabrikata og råvarer, forbrug, udslip til omgivelserne, ophobning samt deponering.

Hvis det betragtede kemikalie anses for skadeligt eller uønsket i samfundet, kan massestrømsanalysen danne baggrund for en substitutionsanalyse af kemikaliet. Substitutionsanalysen identificerer mulige substitutter til kemikaliet på forskellige anvendelsesområder, vurderer hvor stor en grad af substitution der er realistisk, og vurderer eventuelle barrierer for substitution. Herunder specielt om brugbarheden og/eller kvaliteten af halvfabrikata og færdigvarer, der hidtil har indeholdt kemikaliet, ændres ved substitution.

Under arbejdet med de forskellige analyser får man kontakt med en række myndigheder, brancheorganisationer og virksomheder i forbindelse med dataindsamling. I forbindelse med dataindsamling til massestrøms- og substitutionsanalyserne kan man ofte med fordel sørge for at sikre sig nødvendige data til en efterfølgende omkostningsvurdering, idet man her vil være i kontakt med de relevante brancheorganisationer, importører, producenter m.v.

2.2.2 Risikoanalyse

Ønsket om anvendelsesbegrænsning og i forbindelse hermed tilvejebringelse af en omkostningsanalyse kan også være motiveret af en risikoanalyse.

I en risikoanalyse vurderes miljø-/sundhedsmæssige risici ved anvendelse af et givet stof, og på baggrund heraf vurderes det, om risikoen danner grundlag for indførelse af en anvendelsesbegrænsning.

2.2.3 Udenlandske erfaringer

I nogle tilfælde vil det være muligt at anvende erfaringer fra andre lande, der har foretaget en anvendelsesbegrænsning af kemikaliet i betragtning. Fra sådanne studier kan indhentes oplysninger om bl.a. relevante substitutter, væsentlige omkostningselementer, relevant tidshorisont osv.

Det er altid en god idé at sætte sig ind i sådanne erfaringer, hvis de overhovedet foreligger. Særligt erfaringer fra (EU-)lande med en økonomi og størrelse, der er sammenlignelig med danske forhold, er værdifulde.

Boks 2.1 Eksempel på brug af erfaringer fra andre lande

Studiet "Risk-Benefit Analysis on the Use of Short-Chain Length Chlorinated Paraffins in Cutting Fluids in the Metalworking Industry" er fra januar 1997 og er udført for Englands miljøministerium. I studiet indhentes erfaringer om brugen af SCCP og eventuel udfasning/substitution af stoffet i andre europæiske lande. Disse udenlandske erfaringer kan bruges som datakilder eller referenceramme for omkostningsestimater m.m.

Specielt Tyskland anvendes som en god referenceramme, idet landet ud over at have et sammenligneligt areal og befolkningstal har omtrent samme antal virksomheder, der bruger skæreolier som i England (ca. 50.000). Men Tyskland har oplevet en kraftig reduktion i brugen af klorparaffiner, og siden 1987 er forbruget faldet med ca. 90% i landet og i midten af '90-erne var SCCP-forbruget kun en sjettedel af forbruget i England.

Dette lave forbrug kan primært tilskrives ændret tysk lovgivning, der har betydet en mærkbar forøgelse af omkostningerne ved at afhænde klorholdig spildolie. Tyske virksomheder har derfor i stort omfang substitueret SCCP-baserede skæreolier med klorfrie alternativer uden at opleve væsentlige tekniske problemer.

Også erfaringer fra Sverige anvendes i studiet. Den svenske miljøstyrelse har fulgt udfasningen af klorparaffiner gennem en årrække. Al brug af klorparaffiner i landet skal være tilendebragt per år 2000.

De tyske og svenske erfaringer kan anvendes til to ting. Dels viser de, at der eksisterer substitutter til SCCP i de fleste anvendelser, og at en lignende reduktion i SCCP-forbruget derfor er teknisk mulig også i England. Dels fungerer de som sammenligningsgrundlag for de omkostningsposter, som estimeres i England og som tidligere blev estimeret i Tyskland og Sverige.

2.2.4 Virkemiddelanalyse

Ud over de ovenfor beskrevne analyser vil man forud for omkostningsanalysen normalt gøre sig nogle konkrete overvejelser omkring, hvilken form for anvendelsesbegrænsning, der ønskes vurderet.

Anvendelsesbegrænsning kan formuleres gennem virkemidler af forskellig karakter. Eksempler på virkemidler er:

- Oplysning og information
- Frivillige aftaler
- Mærkning (frivillig og obligatorisk)
- Økonomiske styringsmidler (afgifter, subsidier og andre økonomiske incitamenter)
- Emissions-/immisionsgrænser
- Forbud (totale eller målrettede)

Der kan altså være tale om relativt bløde virkemidler som oplysning og information, markedsbaserede instrumenter eller direkte reguleringer, som f.eks. et forbud.

Valg af virkemiddel er et projekt for sig, og vil ikke blive diskuteret i denne vejledning. Imidlertid har virkemidlet betydning for udformningen af omkostningsanalysen, og bør derfor så vidt muligt specificeres i udgangspunktet. Valget af det virkemiddel/de virkemidler, der skal indgå i omkostningsanalysen, kan ske gennem en kvalitativ screening forud for selve analysen.

Det bør dog samtidig bemærkes, at valg af virkemiddel i nogle tilfælde netop vil blive fastlagt på grundlag af den økonomiske analyse. Hvis f.eks. den økonomiske analyse viser, at et totalt forbud af et kemisk stof bliver uforholdsmæssig dyrt for samfundet grundet ringe substitutionsmuligheder på bestemte anvendelsesområder, kan det resultere i, at man vælger at udforme anvendelsesbegrænsningen f.eks. gennem et afgiftssystem. Således vil valg af virkemiddel og beregning af omkostningerne i nogle tilfælde blive foretaget gennem en iterativ proces.

Boks 2.2 Eksempel på screening/virkemiddelanalyse

I det engelske SCCP-studium vurderes risici samt fordele/ulemper dels ved at bruge kortkædede klorparaffiner (SCCP) i metalindustriens skæreolier, dels ved at reducere brugen af SCCP gennem fire forskellige virkemidler (miljømærkning, frivillige reduktionsaftaler, introduktion af SCCP-grænseværdier samt markedsførings- og brugsbegrænsninger ved lov) og derved substituere SCCP med alternativstoffer - enten helt eller delvist.

Det indledende trin i analysen er en ren kvalitativ screening (virkemiddelanalyse) af de fire nævnte virkemidler m.h.p. at vurdere risici og fordele/ulemper forbundet med hvert af virkemidlerne. På baggrund af dette udpeges de to mest lovende virkemidler (introduktion af SCCP-grænseværdier samt markedsførings- og brugsbegrænsninger ved lov), der efterfølgende underkastes en grundig kvantitativ omkostningsvurdering.

Hvis man i udgangspunktet har en præcis definition af virkemidlet, skal dette selvfølgelig ligge til grund for omkostningsanalysen. Hvis imidlertid instrumentet til opnåelse af en anvendelsesbegrænsning ikke på forhånd er defineret, bør man som udgangspunkt beregne omkostningerne ved fuld substitution inden for alle anvendelsesområder (svarende til et totalt forbud). Efterfølgende kan i nogle tilfælde foretages en analyse af, hvor store afgifter der kræves inden for hvert anvendelsesområde for at substitutionen (ideelt set) vil finde sted. Det vil sige en break-even-analyse.

Boks 2.3 Eksempel på en break-even-analyse af en kemikalieafgift

Studiet "Kortlægning af substitutionsmuligheder inden for maling-/lakfjernere" er fra 1999 og er udført for Miljøstyrelsen.

Opløsningsmidlet dichlormethan indgår i mange maling- og lakfjernere. Det er optaget på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer fra 1998 og mistænkes for at være kræftfremkaldende. Formålet med projektet er at kortlægge, i hvilket omfang dichlormethan kan substitueres i maling- og lakfjernere med mindre farlige stoffer eller metoder. De økonomiske konsekvenser af en sådan substitution analyseres.

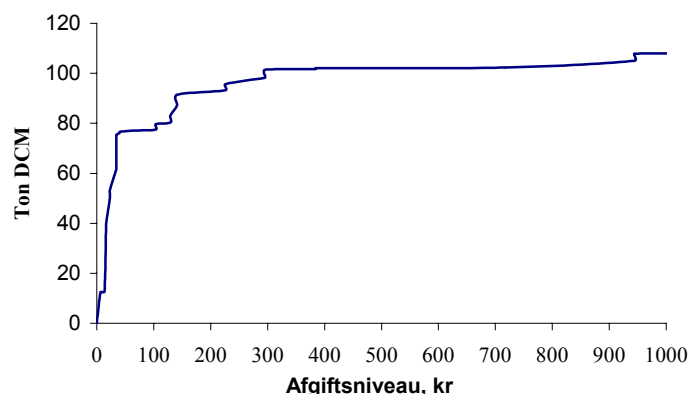
For at vurdere de samlede substitutionsomkostninger opstilles et forventet substitutionsmønster på baggrund af oplysninger fra repræsentative virksomheder. Der identificeres 10 mulige substitutter, som hver især er relevante for mindst ét af områderne. Omkostningerne knyttet til brug af de mest relevante substitutter identificeres og kvantificeres. Ved at sammenholde dem med omkostningerne i udgangssituationen fås et estimat for meromkostningerne ved substitution. Dels totalt set, dels som omkostninger per kg. substitueret dichlormethan - for hvert af anvendelsesområderne.

Som udgangspunkt er der en afgift på 2 kr. per kg. på al brug af dichlormethan. På den baggrund undersøges konsekvensen af at øge afgiften, men kun på maling- og lakfjernerområdet.

Det estimeres, hvor store mængder dichlormethan, der vil blive substitueret af alternativer afhængig af afgiftens størrelse. Estimationen baseres på oplysninger om, hvor stor en del dichlormethanforbruget udgør af totalomkostningerne inden for et givet anvendelsesområde. På den baggrund kan man finde et estimat for, hvor stor afgiften mindst skal være for at brug af dichlormethan er netop lige så dyrt som brug af alternativet/-erne inden for hvert anvendelsesområde, hvilket igen giver et estimat for, hvor stor substitutionen af dichlormethan bliver med den givne afgift. Der er altså tale om en såkaldt break-even-analyse.

Resultatet af break-even-analysen er illustreret i figuren nedenunder. Bemærk figurens hakkede forløb, der skyldes, at hvert anvendelsesområde har sin break-even-pris.

Figur 2.1 Sammenhæng mellem afgiften per kg. dichlormethan (DCM) og mængden af substitueret DCM (maling- og lakfjernere)



2.3 Afgrænsning

2.3.1 Metode

Analysen sigter udelukkende på at vurdere omkostningerne for samfundet ved at opnå bestemte miljøforbedringer gennem anvendelsesreguleringen, en såkaldt cost-effectiveness-analyse. I analysen forudsættes formålet med reguleringen givet, og der ses udelukkende på omkostningerne forbundet med at opnå målet. De fordele for miljø og samfund, som reguleringen medfører, medtages ikke i omkostningsberegningen - de er begrundelsen for at gennemføre reguleringen. Cost-effectiveness-analyser kan således bruges til vurdering af, hvordan et givet miljømæssigt mål kan nås med de laveste omkostninger. Man kan i ønskede tilfælde dog supplere dette med en kvalitativ vurdering af tiltagets miljøeffekter.

2.3.2 Geografisk afgrænsning

En samfundsøkonomisk vurdering medregner i princippet alle effekter for det danske samfund. Man kan dog også vælge at definere samfundet relativt snævert, til at omfatte en given kommune/region eller alternativt relativt bredt som dele af verden eller hele verden.

Inden man opgør effekterne ved et tiltag er det således væsentligt at man gør sig klart, hvilken geografisk afgrænsning man ønsker i sin analyse.

2.3.3 Kun væsentlige elementer medtages

Der kan forventes mange store og små, direkte og indirekte effekter når der gennemføres en anvendelsesregulering. Det vil normalt ikke være hensigtsmæssigt at forsøge at medregne alle disse effekter. I praksis bør man således stille sig tilfreds med, at analysen afgrænses til kun at omfatte de elementer, der har væsentlig betydning for de samlede omkostninger, mens man nøjes med en kvalitativ beskrivelse af effekter, der har mindre betydning for resultatet.

3 Basis for beregninger

Omkostningsanalysen indledes med at man definerer den situation, man ønsker at vurdere, tillige med den udgangssituation som man ønsker at sammenligne med. Dette betegnes også henholdsvis alternativ- og basisscenarierne. Forud for opstilling af disse scenarier må der fastlægges en passende tidshorizont for analysen.

3.1 Tidshorizont

Da alle effekter af et tiltag ikke opstår med det samme, er det vigtigt at vurdere tiltagets konsekvenser over en længere tidshorizont. De samlede omkostninger beregnes i princippet som den tilbagediskonterede værdi af alle fremtidige effekter.

Ved omfattende investeringsprojekter som f.eks. infrastruktur-projekter, hvor der initialt gøres store investeringer, bør tidshorizonten i omkostningsanalysen være forholdsvis lang.

Også kemikalieområdet kan være præget af initiale omkostninger enten i form af investeringer i nye processer eller i forbindelse med udvikling og afprøvning af nye produkter. Tidshorizonten må baseres på den *økonomiske levetid* for disse investeringer. Denne er normalt forholdsvis kort på kemikalieområdet, hvor der hurtigt udvikles nye produkter/metoder, men må nærmere fastsættes i det enkelte tilfælde.

I forbindelse med valg af tidshorizonten må det endvidere fastlægges, om anvendelsesbegrænsningen introduceres på én gang eller gradvist fases ind over en periode. Det kan have stor betydning for omkostningerne, jf. boks 3.2.

Studiet "Financial costs of Plastics Marking" er fra august 1999 og er udført for EU-kommissionens Generaldirektorat XI.

Baggrunden for det er, at obligatorisk mærkning af plastprodukter er en mulig måde til at øge det nuværende niveau for recirkulation og genbrug af plast - og dermed reducere den samlede plastaffaldsmængde i EU.

Der betragtes tre forskellige standarder for mærkning (ISO, SPI og en kombination af de to), og der anvendes to forskellige mærkningsmetoder, print- og støbemetoden. Desuden betragtes mulighederne for øjeblikkelig indføring af nye regler for mærkning eller gradvis indføring over fem år.

For de produktioner, hvor printmetoden anvendes, består omkostningerne både af investeringsomkostninger samt af løbende drift- og vedligeholdelsesomkostninger. Investeringsomkostningerne er forholdsvis små sammenlignet med drift- og vedligeholdelsesomkostningerne. Der vil derfor ikke være særlig stor forskel på, om mærkningsreglerne indføres øjeblikkeligt eller gradvist.

For støbemetodens vedkommende udgøres omkostningerne kun af investeringsomkostninger, når en eksisterende stansemaskine skal modificeres eller udskiftes. Når en stansemaskine udskiftes eller repareres som led i den almindelige drift er det næsten omkostningsfrit at modificere den til at foretage mærkning. Men hvis det er nødvendigt at købe en ny maskine for at overholde nye mærkningsregler, kan omkostningerne blive meget høje, eftersom den nye maskine typisk er meget dyr. Derfor kan omkostningerne til obligatorisk mærkning i dette tilfælde reduceres væsentligt, hvis reglerne indføres gradvist og derved giver industrien mulighed for at udsætte de nødvendige modifikationer af stansemaskinerne til de efter planen alligevel skulle repareres eller udskiftes.

Det estimeres således, at kun en fjerdedel af stansemaskinerne skal modificeres eller udskiftes, hvis reglerne indføres gradvist. Omregnet til årlige omkostninger estimeres det, at de totale omkostninger kun bliver ca. en tredjedel af omkostningerne ved en øjeblikkelig indfasning af mærkningsreglerne.

3.2 Basis-scenariet

Basis-scenariet illustrerer den forventede situation uden anvendelsesreguleringen. Det beskriver en sandsynlig udvikling inden for hele tidshorisonten i produktionen og anvendelsen af de relevante kemikalier og udviklingen i de tilhørende omkostninger, hvis der ikke gennemføres anvendelsesregulering. Vurdering af kemikalie-mængder og tilhørende omkostninger bestemmes således:

- *Kemikalieanvendelse*: Den mest nøjagtige beskrivelse af kemikalieanvendelsen fås, hvis der foreligger en massestrømsanalyse, der beskriver produktionen og/eller anvendelsen af de relevante kemikalier før reguleringen. Disse oplysninger giver grundlag for en vurdering af, hvorledes produktion/anvendelsen ville have udviklet sig uden tiltaget, herunder årligt anvendte mængder inden for forskellige anvendelsesområder. Ofte kan man forudsætte, at produktion/anvendelsen i denne periode ville have været uændret. Hvis der er udsigt til øget eller vigende omsætning af kemikalierne eller af de produkter, hvori kemi-

kalierne indgår som følge af markedsmæssige eller teknologiske ændringer, bør udviklingen i de forventede anvendte mængder imidlertid justeres tilsvarende.

- *Omkostninger:* Opgørelsen vedrører primært omkostningerne forbundet med produktion og/eller køb af kemikalierne. Ved beregning af omkostningerne anvendes de eksisterende priser på de relevante kemikalier, med mindre der er udsigt til ændringer i realpriserne i fremtiden. I så tilfælde justeres kemikaliepriserne over beregningsperioden, således at omkostningerne indeholder eventuelle forventede prisudviklinger.

3.3 Alternativscenariet

Alternativscenariet skal afspejle den forventede situation efter indførelsen af et anvendelsesbegrænsende tiltag. Det skal således beskrive den forventede ændring i produktion og anvendelse af de regulerede kemikalier og i deres substitutter samt udviklingen i de tilhørende omkostninger, hvis der gennemføres anvendelsesregulering. Vurdering af kemikaliemængder, tilhørende effekter og omkostninger bestemmes således:

- *Kemikalieanvendelse:* Substitutionsanalysen beskriver alternativer til anvendelsen af kemikaliet, herunder om alternativerne helt eller kun delvist kan substituere det regulerede kemikalie, og om der forventes kvalitetsmæssige ændringer eller forringelser i øvrigt. Udviklingen i forbruget af det regulerede kemikalie og af eventuelle substitutter vurderes på baggrund af substitutionsanalysen.
- *Omkostninger:* Ændringer i omkostningerne for berørte grupper forbundet med anvendelsesreguleringen i forhold til situationen i basis-scenariet opgøres. Til brug for beregningerne identificeres de væsentligste omkostningselementer hos berørte produktions- og brugergrupper som følge af reguleringen, og der foretages efterfølgende en værdisætning af disse elementer med henblik på at fastlægge de samlede meromkostninger som følge af reguleringen.

De samfundsøkonomiske omkostninger ved reguleringen kan da beregnes ud fra forskellen mellem omkostningerne i basisscenariet og alternativscenariet.

4 Konsekvensvurdering: Kortlægning af omkostningselementer

Anvendelsesreguleringen vil have en række effekter for berørte grupper, hvoraf nogle vil indebære omkostningsmæssige ændringer. De berørte grupper og de vigtigste omkostningselementer skal identificeres. Tre kategorier berørte grupper er centrale, nemlig udbydere af kemikalier, brugere af kemikalier og den offentlige sektor. I det følgende gennemgås mulige omkostningselementer for hver af disse grupper. Til sidst gives et overblik over de effekter, der som minimum bør medregnes i forskellige tilfælde.

4.1 Udbydere

Udbydere omfatter importører og danske producenter af det regulerede kemikalie samt importører og danske producenter af eventuelle substitutter for det regulerede kemikalie. De samfundsøkonomiske omkostninger af anvendelsesbegrænsningen, der kan henføres til udbydere, udgøres af det eventuelle tab af overskud, som udbydere måtte opleve. Der kan tænkes to situationer for udbydere:

- Reguleringen får lille eller ingen samfundsøkonomisk betydning på udbudssiden. Dette kan være tilfældet når:
 - Udbydere består af udenlandske virksomheder. Her kan man normalt se bort fra ændringerne da ændringerne i udbydernes økonomi kun vil have lille eller ingen indflydelse på dansk økonomi.
 - Udbydere består af danske virksomheder, og disse virksomheder opretholder nogenlunde uændret aktivitet (erstatte salget af et kemikalie med et andet). Her kan man ligeledes normalt se bort fra effekten.
- Reguleringen kan derimod få væsentlig samfundsøkonomisk betydning på udbudssiden når:
 - Udbydere består af danske virksomheder, men virksomhedernes aktivitet reduceres, dvs. der ikke sker en modsvarende substitution til andre kemikalier. Her kan der ske et tab hos danske udbydere, hvilket bør indgå i den samlede omkostningsberegning. Omvendt er der også mulighed for gevinst, hvis udbydernes aktiviteter og/eller fortjeneste øges pga. salget af alternative kemikalier. Det må dog forventes at ske sjældent.
 - Udbydere af det anvendelsesbegrænsede kemikalie er enten danske eller udenlandske, og reguleringen resulterer i anvendelse af alternativer, der omvendt udbydes af henholdsvis udenlandske eller danske virksomheder. Det medfører, at der sker ændringer og forskydninger i udbydernes aktivitet. Sådanne forskydninger kan gøre, at danske virksomheder enten taber eller vinder markedsandele i forhold til udlandet.

Hvis reguleringen forventes at medføre betydelige tab eller gevinster hos udbyderne, skal dette medtages i beregningen af omkostningerne. I praksis kan det imidlertid være vanskeligt, og vil i givet fald kræve indgående kendskab til branchen. Oplysninger herom må i givet fald indhentes hos brancheorganisationer og udbydere. Boks 4.1 nedenfor viser et tilfælde, hvor udbyderne muligvis påvirkes i væsentlig grad af anvendelsesbegrænsningen. Som det også ses nedenfor gøres der imidlertid ikke forsøg på at give en kvantitativ vurdering af denne effekt

Boks 4.1 *Eksempel på, at udbydere af kemikalier kan opleve gevinst ved substitution*

Studiet "Risk Reduction Strategy and Analysis of Advantages and Drawbacks of Pentabromodiphenyl Ether" er fra marts 2000 og er udført for Englands miljøministerium.

Pentabromodiphenylether (penta-BDPE) er på EUs liste over prioriterede stoffer, hvorfor også England er ansvarlig for at gennemføre en risikoreduktionsstrategi for produktion og brug af stoffet. Penta-BDPE er en bromeret flammehæmmer, der først og fremmest bruges i polyurethanskum inden for bil- og møbelindustrien.

I EU er der to udbydere af penta-BDPE. Selv for den største af udbyderne repræsenterer salget af penta-BDPE kun 5% af det totale salg af bromerede flammehæmmere, så et eventuelt forbud mod brug af penta-BDPE vil kun få en begrænset direkte effekt for udbyderne. Eftersom der eksisterer effektive substitutter for penta-BDPE, vil markedet for det ikke forsvinde, men kanaliseres over til substitutterne. Den direkte økonomiske effekt af en anvendelsesbegrænsning/forbud kan aflæses i forskellen på fortjenesten ved salg af penta-BDPE i forhold til salg af substitutterne.

Nogle af substitutterne kan have lavere profitmarginier end penta-BDPE, andre højere. Det sidste gælder specielt for nyudviklede avancerede substitutter. Der findes ikke nøjagtige data for de forskellige profitmarginier, så derfor kan det ikke afgøres, om udbyderne overordnet vil opleve et tab eller en gevinst. I begge tilfælde er effekten dog lille. Pointen er således, at man *ved* der er en lille affekt på udbyderne, men man er ikke i stand til at kvantificere den, endsige afgøre om den er positiv eller negativ.

4.2 Brugere

For at beregne meromkostningen for brugerne af det regulerede kemikalie må omkostningen ved at udføre et stykke arbejde eller at producere en vare ved hjælp af den traditionelle metode såvel som omkostningerne ved den alternative metode opgøres og sammenlignes. For hvert omkostningselement opgøres mængden af råvarer, arbejdskraft mv. i fysiske enheder eller (i det omfang de foreligger) i økonomiske enheder. De væsentligste omkostningselementer for brugerne vedrører:

- ændringer i indkøb af kemikalier og andre materialer
- eventuelle ændringer i produktionsapparatet
- ændringer i forbruget af arbejdskraft
- ændringer i miljøomkostningerne, og endelig
- eventuelle ændringer i produkters kvalitet.

4.2.1 Indkøb af kemikalier og andre materialer

Forbruget af kemikalier og andre materialer ved den traditionelle metode til at udføre arbejdet/fremstille produkter (hvor kemikaliet indgår) vurderes og sammenlignes med materialeforbruget ved de alternative metoder.

Dette omkostningselement vil normalt være af væsentlig betydning for omkostningsberegningen og bør derfor normalt medtages.

Mængdemæssige oplysninger foreligger i et vist omfang i massestrøms-, substitutionsanalyser eller risikovurderinger og supplerende oplysninger kan indhentes fra leverandører, brugere, brancheorganisationer og importører.

4.2.2 Ændring af produktionsapparat

Investeringer i nyt produktionsapparat

Hvis den alternative produktionsmetode forudsætter investeringer i nyt produktionsapparat, skal omkostninger forbundet hermed medtages i beregningerne. Investeringssomkostninger omfatter en række delelementer:

- Investeringssudgifter til nyt produktionsanlæg
- Indtægter i form af eventuel restværdi af gammelt anlæg ved salg eller anden anvendelse (scrapværdi). Størrelsen af scrapværdien er meget usikker og bør vurderes i det enkelte tilfælde. Kan værdien ikke opgøres er det normal praksis at anvende et mål omkring 5% af den oprindelige investeringsværdi
- Omkostninger forbundet med eventuel nedtagning og bortskaffelse af eksisterende produktionsanlæg, hvis ingen anden anvendelse af anlægget skønnes mulig (scrapværdien er 0)
- Når anvendelse af et kemisk stof begrænses kan det være nødvendigt at erstatte stoffet gennem en helt ny proces. Dette kan medføre nyinvesteringer af forskelligt omfang. Ved store nyinvesteringer må man sørge for, at omkostningsvurderingen får en tilstrækkelig lang tidshorisont til også at kunne fange eventuelle fremtidige omkostningsreduceringer i andre omkostningselementer, f.eks. materialeforbrug.

Det er særlig vigtigt at medregne investeringer i nyt kapitalapparat i de tilfælde, hvor anvendelsesbegrænsningen ikke tillader naturlig fornyelse. For eksempel må man regne med, at plastproducenter justerer sammensætningen af materialet og produkter løbende, og såfremt reguleringen indeholder et varsel af størrelsen 5-10 år vil de ekstra investeringssomkostninger for plastproducenter være begrænsede. Omvendt vil kortere varsel af anvendelsesbegrænsningen kunne medføre betydelige ekstraomkostninger. Det er derfor relevant at kende den naturlige rytme for produktudvikling og udskiftning af produktionsapparatet i de berørte brancher.

Mere detaljerede oplysninger må søges indhentet fra leverandører, brugere og brancheorganisationer.

Installation og justeringer af nyt produktionsapparat

Omkostninger og tidsforbrug til installation og justeringer af nyt produktionsapparat må vurderes i det enkelte tilfælde. Er der tale om væsentlige omkostninger må disse ses i forhold til vedligeholdelse af det eksisterende produktionsapparat ved den traditionelle metode.

Oplysninger må søges indhentet fra leverandører af produktionsapparat, brugere og brancheorganisationer.

Omskoling af personale

Nye produktionsmetoder kan betyde et behov for uddannelse af medarbejderne. Dette kræver, at medarbejderne afsætter tid hertil, og at de fornødne kurser mv. stilles til rådighed. Omkostninger forbundet hermed påhviler normalt virksomheden. Der kan dog være tilfælde, hvor dele af disse udgifter bæres af staten eller amter/kommuner i form af tilskud eller offentligt finansieret efteruddannelse. Såfremt der forventes væsentlige omkostninger til omskoling, må oplysninger søges indhentet fra leverandører af produktionsapparat, brugere og brancheorganisationer.

Flytning/centralisering af produktionsanlæg

I forbindelse med nyinvesteringer kan der være behov for at flytte eller centralisere produktionsapparatet, hvilket kan have betydning for omkostningerne.

For det første kan flytning/centralisering betyde, at arbejdskraften ikke mere befinder sig samme sted som produktionen. Således må virksomheden enten påtage sig udgifter i forbindelse med flytning af arbejdskraften eller nyansættelser. For det andet kan flytning/centralisering betyde, at transportomfanget for såvel input som output ændres.

Disse omkostninger kan dog være meget vanskelige at forudse og værdisætte uden et meget indgående kendskab til de pågældende markeder, herunder udviklingstendenser for produktionsbetingelserne for de pågældende virksomheder.

Boks 4.2 *Eksempler på substitution vha. andre kemikalier eller ændrede arbejdsprocesser*

I studiet om maling-/lakfjernere er der eksempler på, hvordan det betragtede kemikalie (dichlormethan) kan substitueres på forskellige måder.

Substitutterne kan deles op i to hovedgrupper: kemikalier og ikke-kemiske alternativer og metoder. Den sidste gruppe dækker specielt, at man kan kompensere for det substituerede kemikalies virkning ved at ændre arbejdsprocesser.

I første tilfælde vil der for producenterne typisk være initiale investeringer til udvikling, afprøvning og evt. nycertificering af produkterne. Efterfølgende vil de løbende omkostninger primært skyldes forskelle i indkøbspriser på det substituerede og det substituerende kemikalie og evt. behov for øgede mængder af det substituerende kemikalie.

Hvis arbejdsprocessen ændres, kan det også kræve initiale investeringer, men her i form af produktionsudstyr, omskoling af personale m.v. De efterfølgende løbende omkostninger består typisk af ændret forbrug af arbejdskraft.

Eksemplet her viser, at det kan have stor betydning for substitutionsomkostningernes natur, om substitutionen sker vha. et alternativt kemikalie eller ved at ændre arbejdsprocessen.

4.2.3 Arbejdskraft og tidsforbrug

Et væsentligt omkostningselement kan være ændringer i omfanget og typen af arbejdskraft til at udføre et bestemt stykke arbejde.

Erhverv

Især i forbindelse med substitution hos erhvervsmæssige brugere kan disse omkostninger udgøre en betydelig andel af de samlede substitutionsomkostninger. Når tidsforbruget skal opgøres, må det vurderes, hvilken type arbejdskraft der er tale om. Vurderingen af omfanget og typen af arbejdskraft ved den traditionelle og alternative metoder må bygge på branchens vurderinger. Som udgangspunkt vurderes det, at en opdeling på faglært og ikke-faglært arbejdskraft vil være tilstrækkelig.

Endvidere må der tages højde for eventuel ventetid. Med ventetid menes f.eks. tørretid og lignende, hvor en proces færdiggøres af sig selv, og hvor arbejdskraften kan anvendes til andre aktiviteter. I visse tilfælde kan der måske ikke sikres fuld beskæftigelse i forbindelse med sådanne processer, og man må i hvert enkelt tilfælde vurdere, om der bliver tale om øget ventetid som følge af anvendelsesreguleringen.

Fritid

I forbindelse med privat anvendelse af det regulerede kemikalie må der ligeledes skønnes over ændringer i tidsforbrug som følge af reguleringen. Eksempelvis øget tidsforbrug til at luge i haven, fjerne gammel maling eller andre lignende aktiviteter. Også for privat anvendelse af kemikaliet og skøn over eventuelle ændringer i tidsforbrug som følge af anvendelsesreguleringen forventes branchens aktører at være den bedste datakilde.

Øget tidsforbrug bør ikke nødvendigvis tælle som en omkostning. Eksempelvis kan skærpede regler om affaldssortering medføre, at private må bruge mere tid på manuel sortering. Men hvis de private opfatter arbejdet med sorteringen som en "god gerning" for samfundet, kan man argumentere for, at den ikke bør tælle som en omkostning, og værdien af det øgede tidsforbrug kan derfor sættes til nul.

4.2.4 Miljøbeskyttelse, arbejdsmiljø og affaldsbehandling

I mange tilfælde indebærer brug af bestemte kemikalier behov for foranstaltninger til beskyttelse af det ydre miljø (rensning af røggasser og spildevand) og arbejdsmiljøet (beskyttelsesudstyr). Da anvendelsesbegrænsning af kemikalier altid har til formål at erstatte disse kemikalier med andre stoffer, som indebærer mindre belastning af miljø og menneskelig sundhed, er det sandsynligt, at i en række tilfælde vil anvendelsesbegrænsningen medføre, at brugerne sparer omkostninger til miljø og arbejdsmiljøbeskyttelse.

Det er tilsvarende muligt, at affaldsmængder og sammensætning ændres. Mindsket farlighed af affaldet kan give besparelser for enkeltbrugere, f.eks. ved at affaldet ikke mere skal behandles som farligt affald.

Udgifter i forbindelse med miljøbeskyttelse, arbejdsmiljø og affaldsbehandling er relevante at tage i betragtning for kemiske stoffer, for hvilke der er opstillet grænseværdier for emissioner, arbejdsmiljø eller affald (herunder restprodukter fra affaldsbehandling), da disse grænseværdier typisk har givet anledning til miljøbeskyttelsesforanstaltninger hos brugerne.

Oplysninger om disse udgifter må indhentes hos de berørte virksomheder i de tilfælde, hvor dette forventes at være af betydning

4.2.5 Kvalitet

Nye produkter eller processer kan vise sig kun at være delvise substitutter til det traditionelle kemikalie. Således kan der være kvalitetsforskelle mellem output i de forskellige tilfælde.

Man kan skelne mellem objektive og subjektive kvalitetsændringer. Ved objektive kvalitetsændringer forstås ændringer i produktets funktionalitet eller levetid, mens subjektive kvalitetsændringer omfatter ændringer i f.eks. farver eller kvalitet, som i princippet ikke påvirker produktets egentlige egenskaber.

Som hovedregel bør objektive kvalitetsændringer medregnes i omkostningsvurderingen, mens man normalt kan se bort fra mere subjektive former for kvalitetsændringer.

Der kan dog være tilfælde hvor grænsen mellem de to typer kvalitetsændringer er uklare. F.eks. kan der være tilfælde hvor farver på et givet produkt er af altafgørende betydning for forbrugerne, til trods for, at produktets egenskaber i princippet ikke ændrer sig. Der er således tale om en egentlig irrationel holdning fra forbrugernes side, som ofte vil kunne påvirkes gennem holdningskabende information.

Opgørelsen af kvalitetsændringen må altså bygge på en vurdering af ændringen i produkternes funktionalitet, og branchens aktører forventes at være den bedste kilde til oplysninger herom.

Boks 4.3: Eksempel på meromkostninger som følge af mindsket produktkvalitet

I det engelske SCCP-studium er der gode eksempler på, hvordan det kan være nødvendigt at ændre produktionsudstyret for at kompensere for en egenskab ved det substituerede kemikalie, men som substitutter til kemikaliet ikke besidder.

Specielt metalskæreprocesser, der foregår ved høj temperatur, højt tryk og høj produktionshastighed, nyder fordel af den smørende og viskositetssænkende effekt som opnås ved tilsætning af SCCP til skæreolier. Hvis SCCP substitueres med et andet stof i skæreolien, kan det for disse processer betyde, at de enten slet ikke kan gennemføres eller kun kan gennemføres med reduktion af kvaliteten til følge.

Reduktion af kvaliteten kan der i visse tilfælde kompenseres for ved at investere i bedre og dyrere produktionsudstyr, eksempelvis hårde titaniumbelagte skærehoveder. Man får et mål for meromkostningerne ved at fastholde den 'gamle' høje kvalitet, gennem oplysninger om omkostninger til indkøb, montage, vedligeholdelse af det nye produktionsudstyr og fratække de tilsvarende omkostninger med det hidtidige produktionsudstyr.

I andre tilfælde er det ikke muligt at kompensere SCCPs egenskaber. Her må man acceptere reduceret levetid for værktøjet, hyppigere reparation og skift af udstyr med deraf følgende hyppigere maskinstop og mindsket produktion. Opgørelse af disse omkostninger pga. kvalitetstab kræver oplysninger om levetidsreduktion, værktøjspriser, omkostninger til reparationer og maskinstop.

I appendiks 2 gives der et eksempel på, hvorledes man kan udforme et spørgeskema til relevante virksomheder med henblik på at få kortlagt ovenfor beskrevne omkostningsselementer.

4.3 Den offentlige sektor

Omkostningselementerne hos den offentlige sektor i forbindelse med en anvendelsesregulering vedrører først og fremmest ændringer i de opgaver, som påhviler det offentlige (f.eks. tilsyn mv. i medfør af miljø- og arbejdsmiljølovgivningen), samt eventuelle offentligt finansierede investeringer. For det andet kan tiltaget betyde væsentlige ændringer i statens skatteprovenu, f.eks. ved indførelse af afgifter eller subsidier.

4.3.1 Offentlige opgaver

Det offentlige afholder ofte omkostninger til gennemførelse af overvågning, kontrol, administration og miljøbeskyttelse i forbindelse med regulering af kemikalier. Afhængig af reglerne udføres opgaverne af stat, amter og kommuner. Ved indførelse af ny anvendelsesregulering kan der ske ændringer i omfanget og karakteren af det offentliges opgaver. Reguleringen kan eksempelvis medføre ændrede krav om offentligt tilsyn og kontrol og offentlige foranstaltninger til miljøbeskyttelse. Dertil kommer at anvendelsesbegrænsningen kræver offentlige investeringsudgifter. Dette forventes dog kun at være relevant i et begrænset antal tilfælde.

De opgaver som reguleringen forventes at påføre stat, amter og kommuner vurderes og sammenlignes med de opgaver, som under den eksisterende regulering påhviler disse instanser. Belastningen af stat, amter og kommuner i form af behov for arbejdskraft og afholdelse af eventuelle andre omkostning (indkøb og leje af udstyr, laboratoriefaciliteter osv.) før og efter reguleringen opgøres og forskellen beregnes.

4.3.2 Provenu til det offentlige

Anvendelsesbegrænsningen kan påvirke proventuet til de offentlige kasser på flere måder.

- Hvis kemikaliet, og eventuelt også dets substitutter, er belagt med en afgift, vil ændringer og forskydninger i forbruget af kemikaliet og dets substitutter påvirke proventuet fra afgiften. Et reduceret forbrug af afgiftsbelagte kemikalier vil således reducere det offentliges provenu fra afgifterne.
- Hvis anvendelsesreguleringen indebærer indførelse eller forhøjelse af en afgift på kemikaliet vil reguleringen typisk indebære en øget indtægt til de offentlige kasser.

For ændringer i proventuet gælder der, at dette modsvarer af en tilsvarende økonomisk effekt på andre dele af samfundet. Hvis statens provenu stiger som følge af en øget indkomstskat betyder det således, at denne gevinst modvarer af et tilsvarende tab for husholdningerne. Det betyder, at man som hovedregel ikke skal medregne ændringer i statens provenu. Dette hænger dog tæt sammen med valget af beregningspriser og tages op igen i kapitel 5.1.

I tillæg hertil skal nævnes, at man ved tiltag med store effekter på statens budget normalt medregner et skatteforvriddningstab i den samfundsøkonomiske vurdering.

Skatteforvridningstabt afspejler samfundets nyttetab ved forvridningen af forbrugsmulighederne som følge af beskatning, og skatteforvridningsfaktoren sættes normalt til 0,2².

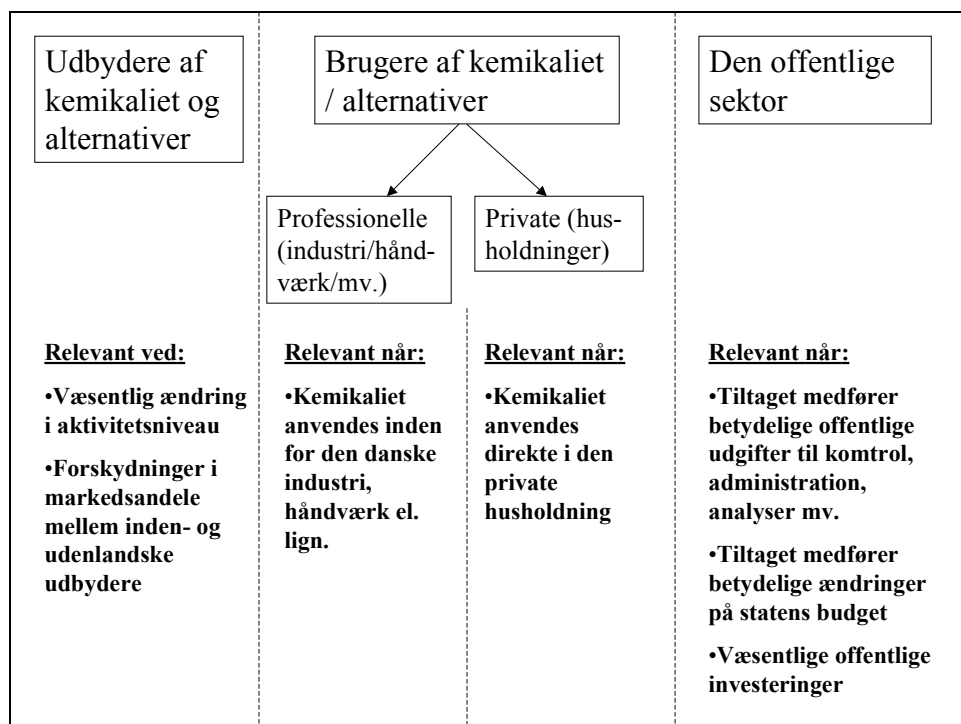
Præcist hvordan dette skatteforvridningstab bør medregnes er stadig et uafklaret spørgsmål. I forbindelse med anvendelsesbegrænsning på kemikalieområdet vil effekterne på statens budget normalt være af begrænset omfang, og der kan således ses bort fra forvridningstabt. I tilfælde af, at statens budget forventes at ændres markant henvises dog til Finansministeriet (1999) for yderligere forklaring af forvridningstabt.

4.4 Afgrænsning af omkostningselementer

Som set i dette kapitel kan et givet tiltag betyde at en række forskellige omkostningselementer skal medregnes. På den anden side har gennemgangen også vist at en række af disse omkostningselementer kun vil være relevante i specielle tilfælde.

Således kan det være nyttigt at afslutte kapitlet med en oversigt over, hvilke typer omkostninger man som hovedregel altid bør medregne, og hvilke der kan tilvælges afhængigt af det konkrete tilfælde.

Nedenfor gives en illustrativ oversigt over grupper af omkostningselementer i forbindelse med tiltag på kemikalieområdet.



Normalt vil omdrejningspunktet være omkostningerne for brugerne af kemikaliet, og i det fleste tilfælde særligt de professionelle brugere. Opgørelse af omkostningerne for disse må således normalt være minimumkrav for omkostningsanalysen. De resterende grupper (udbydere, private brugere og den offentlige sektor) kan opfattes som

² Således vil et projekt, der koster staten 100 kr. reelt koste samfundet 120 kr. i form af reducerede og forvredede forbrugsmuligheder.

tilvalgsgrupper, der medtages i de tilfælde, hvor deres omkostninger vurderes relevante for analysens resultat.

5 Fastlæggelse af priser og omkostninger

Den økonomiske værdi af de forskellige omkostningselementer skal fastlægges, i det omfang de ikke allerede foreligger. Værdisættelsen skal ske efter ensartede retningslinier, og til dette formål er der behov for anvendelse af korrekte priser på kemikalier og andre relevante råvarer, på arbejdskraft og på fritid. I de tilfælde hvor omkostningselementerne foreligger oplyst i økonomiske termer skal endvidere sikres, at der er anvendt de korrekte priser. Ud over priser skal anvendes ensartede forudsætninger om kalkulationsrente og tidshorisont til brug for beregning af de samlede omkostninger. Priser og beregningsforudsætninger er diskuteret i det følgende.

5.1 Priser

5.1.1 Faste priser

Ved beregning af omkostningerne bør man normalt benytte faste priser, altså priser hvor eventuel inflation er trukket fra. I praksis gøres dette ved at benytte priser fra samme år for alle omkostningselementer, typisk det seneste år hvor der foreligger priser fra. Disse priser anvendes også for de kommende år, med mindre der er begrundet forventning om at visse realpriser stiger eller falder væsentligt i de kommende år.

5.1.2 Priser på varer og tjenester

Virksomhedernes omkostninger til køb af kemikalier og andre varer, samt evt. tjenesteydelser i form af teknisk rådgivning og bistand i den nuværende anvendelse af kemikaliet og i den forventede situation efter anvendelsesreguleringen skal opgøres. I den forbindelse skal priserne på disse varer og tjenester anvendes. Priserne kan dels opgøres som markedspriser hvor moms og andre afgifter er medtaget, dels som faktorpriser, hvor moms og afgifter ikke er medtaget.

Den samfundsøkonomiske omkostning ved forbrug af en vare vil normalt svare til faktorprisen. Det skyldes, at nok betaler brugerne markedsprisen, men andelen af prisen, der udgøres af skatter og afgifter vil tilsvarende opstå som en indtægt i statens provenu.

Det er dog ikke altid, at dette gør sig gældende. I det tilfælde der er tale om knappe ressourcer (hovedsageligt arbejdskraft) svarer den samfundsøkonomiske omkostning til markedsprisen. Ligeledes vil tiltag, der påvirker statens budget i væsentlig grad kunne betyde, at man ved brug af faktorpriserne ikke fanger forvriddningseffekter som følge af de skatteomlægninger der skal til for at afbalancere statens budget.

I langt de fleste tilfælde vil det være tilstrækkeligt at opgøre effekterne i faktorpriser. Markedspriser bør dog anvendes for knappe ressourcer, herunder arbejdskraft. Hvis tiltaget forventes at have stor betydning for statens budget, f.eks. pga. store statslige investeringer, bør samtlige effekter opgøres i markedspriser og forvriddningstab medregnes (Her henvises til Finansministeriet (1999) for yderligere forklaring).

Når prisoplysningerne indhentes hos virksomhederne, vil disse normalt udelukkende være i stand til at frembringe den pris, som de betaler, dvs. markedsprisen (dog oftest eksklusiv moms). Man må således i forbindelse med omkostningsanalysen huske at fratække eventuelle afgifter. For de fleste produkters vedkommende er der ikke yderligere afgifter af betydning og faktorprisen bliver således lig markedsprisen (ekskl. moms). Dog skal man være opmærksom på afgifter i forbindelse med opførelse af energi, naturressourcer samt andre afgiftstunge varer som f.eks. brændstoffer.

5.1.3 Priser på arbejdskraft

Anvendelsesreguleringen kan medføre at virksomhedernes produktionsprocesser og forbrug af arbejdskraft ændres.

Ved værdisætningen af forbruget af arbejdskraft, og ændringer heri, bør bruttolønnen for den pågældende type af arbejdskraft anvendes.

Oplysninger om bruttolønnen hentes fra Danmarks Statistik. I "Lønstatistik for den private sektor" forefindes detaljerede oplysninger om lønmodtageres timeløn fordelt efter branche, stillingsfunktion, uddannelse mv. Normalt vil det være tilstrækkeligt at opdele arbejdskraften i ufaglært og faglært arbejdskraft for den berørte branche. Hvor detaljeret man vil opgøre arbejdskraften må dog afhænge af det enkelte tilfælde. Hvis der foreligger detaljerede oplysninger omkring væsentlige skift i arbejdskraftbehovet på stillingsfunktioner, uddannelse m.v. bør denne viden naturligvis udnyttes, og tilsvarende detaljerede lønoplysninger anvendes.

De relevante lønoplysninger fås ved kontakt til Danmarks Statistik, Kontoret for Arbejdsmarked.

Eventuel ventetid, hvor arbejdskraften ikke kan benyttes fuldt til andre aktiviteter, kan værdisættes til en lavere sats, f.eks. 50% af brutto-timelønnen for den pågældende faggruppe.

5.1.4 Pris på fritid

Anvendelsesreguleringen kan betyde at visse grupper må bruge mere fritidsarbejde på at udføre fritidsaktiviteter end før reguleringen. Øget tidsforbrug i befolkningens fritid som følge af anvendelsesreguleringen kan normalt tillægges en værdi svarende til gennemsnitslønnen efter skat i Danmark.

I tilfælde af, at forbruget af fritid – og dermed prisen på denne – er af væsentlig betydning for de samfundsøkonomiske omkostninger, bør man dog gøre supplerende overvejelser omkring den korrekte pris for brug af fritid. I sådanne tilfælde kan man f.eks. med fordel undersøge forbrugernes værdisætning af denne tid ved en "stated preference" analyse³.

³ I en sådan analyse spørger man i princippet forbrugerne hvad de ville betale for at undgå dette stykke arbejde. Herigennem forsøger man så at sige at "afsløre" deres værdisætning af den brugte tid

5.2 Tilbagediskontering og kalkulationsrente

5.2.1 Tilbagediskontering

Da omkostningerne falder i forskellige perioder er der behov for at gøre disse sammenlignelige. Dette gøres ved at tilbagediskontere alle fremtidige effekter til i dag. Derved fås *nutidsværdien* af alle fremtidige effekter.

Nutidsværdien beregnes som:

$$NV = \sum_{t=1}^n \frac{(Ce_t - Cf_t)}{(1+r)^t}$$

Hvor:

Ce_t = omkostningerne på tidspunkt t efter indgrebet, målt i nuværende prisniveau

Cf_t = omkostningerne på tidspunkt t givet ingen ændring i lovgivning, målt i nuværende prisniveau

r = Den samfundsøkonomiske realrente

Som tidligere nævnt bør alle effekter inden for de initiale investeringers økonomiske levetid medregnes. I nogle tilfælde vil disse være de samme fra år til år med undtagelse af nogle initiale investeringer. I sådanne tilfælde kan man vælge i stedet at beregne de årlige omkostninger, hvor de initiale investeringsomkostninger deles ud i lige store nominelle beløb på de år, for hvilke, investeringerne forventes at give afkast, vel og mærke mens der tages højde for, at de reelle omkostninger ved et givet beløb afhænger af tidspunktet for betalingen af dette beløb. Det vil sige, at man ændrer initialomkostningen til en annuitet.

5.2.2 Kalkulationsrente

Ved beregning af nutidsværdien af omkostningerne bør anvendes en samfundsøkonomisk kalkulationsrente på 6% p.a., svarende til Finansministeriets anbefaling for samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger. Her er det forudsat, at man regner i *reale* termer, dvs. i faste priser eksklusive inflation, idet de 6% er sammensat af en forventet *real*rente på 4% og et risikotillæg på 2%.

Det skal bemærkes, at Miljø- og energiministeriets anbefaling i "Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter" er en lavere diskonteringsfaktor på 3% og en særskilt forrentningsfaktor på kapital på 7% til brug for virksomhedsøkonomiske kalkuler. Metoden vurderes at være mest relevant i forbindelse med cost-benefit-analyser og anses derfor ikke for at være relevant her.

6 Samlet omkostningsvurdering

På baggrund af de kortlagte omkostningselementer, tilhørende priser samt kendskab til de substituerede mængder er det nu muligt at foretage selve omkostningsvurderingen.

Omkostningerne må normalt beregnes for hele den betragtede tidshorizont. I tilfælde, hvor omkostningerne forventes at være nogenlunde ens over tiden og eventuelle investeringer er annuieret, kan det dog være tilstrækkeligt at beregne de årlige samfundsøkonomiske omkostninger.

Nedenstående tabel viser i oversigtsform elementerne i beregningen af de totale omkostninger. Alle omkostningselementerne vil ikke nødvendigvis være relevante for en konkret anvendelsesregulering, men man bør overveje, om det enkelte element forventes at medføre væsentlige ændringer i omkostningerne. Man finder de samlede årlige omkostninger ved at summere den sidste række vandret.

Tabel 6.1 Samlet omkostningsvurdering

Scenario	Omkostningselement		
	1. Udbydere	2. Brugere	3. Det offentlige
Basis-scenariet	Økonomisk overskud hos importører af kemikaliet + Overskud hos danske producenter af kemikaliet	Omkostninger til: Køb af kemikalie hos erhverv og husholdninger + eventuelle forestående reinvesteringer i produktionsudstyr	Omkostninger til: Overvågning og tilsyn + offentligt finansierede miljøbeskyttelse relateret til kemikaliet + eventuelle reinvesteringer/vedligeholdelsesomkostninger
Alternativ scenariet	Økonomisk overskud hos importører af kemikaliet/substitutter til kemikaliet + Overskud hos danske producenter af kemikaliet/substitutter til kemikaliet	Omkostninger til: Køb af kemikalie/substitutter hos erhverv og husholdninger + nyt produktionsudstyr + tilpasning af produktionsudstyr + øgede (eller reducerede) omkostninger til miljøbeskyttelse, affald mv. + omskoling af personale + øget forbrug af arbejdskraft + evt. kvantificerede kvalitetsforringelse	Omkostninger til: Overvågning og tilsyn + offentligt finansierede miljøbeskyttelse relateret til kemikaliet + eventuelle offentlige investeringer + eventuelt forvriddningstab sfa. budgetændringer
Difference	Tabt overskud hos udbydere (Basis - Alternativ)	+ Øgede omkostninger hos brugere (Alternativ - Basis)	+ Øgede omkostninger hos det offentlige (Alternativ - Basis)
I alt	= samlede omkostninger		

Ved beregning af de samlede omkostninger ved anvendelsesreguleringen skal man være opmærksom på hvorledes gruppe 1, udbydere, håndteres i tabellen. For denne gruppe er omkostningen ved anvendelsesreguleringen eventuelle tab i overskud ved udbuddet af kemikaliet og dets eventuelle substitutter. For at sikre rigtige fortegn er der i skemaets sidste række i parentes angivet, hvordan differencen beregnes, altså hvordan alternativerne trækkes fra hinanden. Summen af omkostningerne hos udbydere, brugere og det offentlige udgør de samlede omkostninger.

Der gennemføres en beregning for hvert år, inden for den fastsatte tidshorisont. De enkelte års meromkostninger summeres ved hjælp af en nutidsværdiberegning.

7 Usikkerhedsvurderinger

I forbindelse med samfundsøkonomiske vurderinger indgår der en række elementer, der er behæftet med væsentlig usikkerhed. Denne usikkerhed kan betyde at omkostningsanalysens resultat i virkeligheden afviger fra det oprindeligt beregnede.

Der bør således altid foretages en række følsomhedsanalyser for de centrale usikre elementer i forbindelse med samfundsøkonomiske omkostningsberegninger af denne art.

Typiske centrale usikre elementer vil være kemikalieforbrug, udvikling i centrale priser så som prisen på substitutter, udstyr mv. , kvalitet, tidshorisont og diskonteringsfaktor.

Følsomhedsanalyserne foretages ved, at de centrale usikre parametre tillægges henholdsvis en lav og en høj værdi, hvorefter det beregnes, hvor meget analysens resultat ændrer sig som følge af de alternative værdier.

Fastsættelsen af disse lave og høje værdier - eller skøn, bør foregå ud fra veldefinerede kriterier. Det anbefales, at man så vidt muligt opfatter det lave og det høje skøn som henholdsvis 5% og 95% fraktilen for elementets værdi. Dette betyder med andre ord, at det lave (høje) skøn afspejler den værdi, som elementet med 5% sandsynlighed vil være mindre (større) end eller lig med.

Udover at foretage en sådan analyse for hver enkelt central usikker parameter partielt, bør man endvidere beregne resultatet for "worst-case" og "best-case" situationen. Worst-case-situationen svarer til det tilfælde, hvor alle de usikre elementer på én gang tillægges det skøn af henholdsvis det lave og den høje skøn, som giver de højeste omkostninger. Tilsvarende vil best-case-beregningen afspejle en situation, hvor alle usikre elementer tillægges den af de to skøn, der giver de laveste omkostninger. I vurderingen af worst-case og best-case situationen skal man dog huske på, at sandsynligheden for, at disse fremkommer normalt er meget lille.

8 Sammenfatning

Afslutningsvis gives der i Tabel 8.1 en oversigt over de mulige berørte parter, de enkelte omkostningselementer som vurderes at være centrale samt forslag til beregning af omkostningerne i de enkelte omkostningselementer.

Tabel 8.1: oversigt over omkostningsvurdering ved anvendelsesbegrænsning på kemikalieområdet

Omkostningselementer	Vurdering af omfang	Omkostningsberegning
Erhvervsmæssige brugere af kemiske stoffer (Industri, håndværk, landbrug, service)		
Indkøb af kemikalier Ændringer i indkøb af kemikalier og andre materialer	Ud fra massestrømsanalyser el. lign. vurdere ændringen i kemikalie- og materialeforbrug ved: - traditionel metode før anvendelsesregulering i forhold til - alternative metoder efter anvendelsesregulering	Enhedsomkostninger, kr./liter eller kr./kg af de forskellige materialer, multipliceres med de ændrede mængder og typer af kemikalier og materialer.
Produktionsapparat Ændringer, herunder - investeringer i nyt udstyr - installation og justering af udstyr, efteruddannelse af personale - eventuel reduceret produktion under installation af nyt udstyr	Vurdere behov for ændrede processer og ændret udstyr både under hensyn til anvendelsesreguleringen og nye/forventede produktionsmetoder. Vurdere tidsforbrug og evt. tabt produktion ved installation og justering af udstyr	Opgørelse af omkostninger til køb af nyt udstyr. Opgørelse af evt. scrapværdi af gammelt udstyr ved anden anvendelse eller ved videresalg. Opgøre omkostninger ved installation, justering og evt. efteruddannelse af personale. Opgøre værdi af eventuel produktionsstab under omstilling.
Miljøforhold Ændringer i miljøbeskyttelse, arbejdsmiljø og affaldshåndtering	Anvendelsesbegrænsning kan medføre reduceret (eller øget) behov for foranstaltninger vedr. arbejdsmiljø og ydre miljø, samt øge eller mindske affaldsmængder, herunder mængden af farligt affald	Opgørelse af reduktioner (eller stigninger) i drifts- og investeringsomkostninger til håndtering af - emissioner til det omgivende miljø - arbejdsmiljø - affald, herunder farligt affald
Tidsforbrug Ændringer i tidsforbrug og arbejdskraftforbruget	Omfang og type af arbejdskraft ved traditionel produktion sammenholdt med arbejdskraftforbrug ved alternative produktionsmetoder efter anvendelsesregulering. Ved opgørelse af ændrede ventetider bør disse opgøres separat.	Øget/reduceret timeforbrug af faglært og ufaglært, evt. yderligere detaljeret på grupper, multipliceret med tilhørende timelønninger. Ventetid opgøres til separat timesats
Kvalitet Ændringer i produkters kvalitet	Eventuelle ændringer i produkter og serviceydelsers kvalitet opgøres, herunder kvantificerbare funktionelle ændringer såsom levetid, styrke o.lign., og kvalitative såsom farve, konsistens mv.	Økonomiske konsekvenser af kvantitative ændringer opgøres.

Omkostningselementer	Vurdering af omfang	Omkostningsberegning
Private brugere af kemiske stoffer (husholdninger)		
Indkøb af kemikalier Ændringer i forbrug af kemiske stoffer	Opgøre reduktion i køb af det regulerede kemikalie og evt. øget køb af kemiske produkter der substituerer dette.	Meromkostninger eller besparelser til køb af kemiske stoffer beregnes ud fra købte mængder og markedspriser inkl. evt. forhøjede afgifter
Tidsforbrug Ændringer i tidsforbrug ved private aktiviteter	Vurdere om anvendelsesreguleringen påfører husholdningerne øget tidsforbrug (f.eks. til rengøring, lugning, affaldssortering mv.)	Omkostninger ved øget tidsforbrug beregnes ved anvendelse af gennemsnitlig timeløn ekskl. alle skatter.
Udbydere af kemiske stoffer (Producenter, importører, forhandlere)		
Salg af kemikalier Ændringer i mængder og priser og i typer af solgte kemikalier	Vurdering af forskydning mellem hhv. dansk produktion og import af kemikaliet og dets substitutter som følge af anvendelsesregulering. Hvis både det regulerede kemikalie og evt. substitutter udelukkende importeres kan normalt ses bort herfra. Hvis både det regulerede kemikalie og evt. substitutter udelukkende produceres i Danmark vil effekten ligeledes være begrænset.	Omkostninger beregnes ved at multiplicere ændringen i dansk produktion af det regulerede kemikalie og dets substitutter med faktorpriserne på de pågældende kemikalier.
Den offentlige sektor (Stat, amter, kommuner)		
Opgaver Ændrede opgaver for myndigheder: - Administration og tilsyn - Reducerede opgaver med miljøbeskyttelse - eventuelle investeringer	Nye, og bortfald af eksisterende, administrations- og tilsynsopgaver for kommuner, amter og stat som følge af reguleringen opgøres, og tidsforbrug og evt. Behov for udstyr opgøres. Anvendelsesbegrænsning kan medføre, at behovet for fællesopgaver (f.eks. jordrensning, spildevandsrensning og kommunal affaldsbehandling) reduceres.	Meromkostninger/besparelser for administration og tilsyn beregnes ud fra skønnet tidsforbrug og lønsatser inkl. skatter og afgifter samt udgifter til eller besparelser på udstyr. I det omfang besparelser for fælles miljøbeskyttelse på kortere sigt kan opgøres medtages disse. Der er dog vigtigt at undgå dobbeltregning af eventuelle besparelser i virksomhedernes udgifter til miljøbeskyttelse
Forvridningstab Forvridning af samfundets forbrugsmuligheder sfa. ændret skatteopkrævning til at sikre balance på statens budget	Vil sjældent være relevant i forbindelse med tiltag i kemikalisektoren, da der sjældent er tale om store statslige investeringer der kræver skattefinansiering.	Statens nettoudgifter til nyinvesteringer ganges med 1,2.

Referencer

Englands miljøministerium (1997): "*Risk-Benefit analysis on the Use of Short-Chain Length Chlorinated Paraffins in Cutting Fluids in the Metalworking Industry*"

Englands miljøministerium (2000): "*Risk Reduction Strategy and Analysis of Advantages and Drawbacks of Pentabromodiphenyl Ether*"

EU-kommissionen (1999): "*Financial Costs of Plastics Marking*"

Finansministeriet (1999): "*Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*"

Finans- og tolldepartementet (1998): "*Nytte-kostnadanalyser, Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*", NOU (Norges offentlige Utredninger)

Miljøstyrelsen (1999): "Kortlægning af substitutionsmuligheder inden for maling-/lakfjernere". Udarbejdet af COWI Rådgivende Ingeniører AS.

Miljø- og energiministeriet (2000): "*Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter*", af Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøstyrelsen og Skov- og Naturstyrelsen

Miljøstyrelsen (1999): "A strategy for intensified efforts in the field of chemicals in Denmark, in the EU and globally"

Statens Forurensningstilsyn, Norge (1997): "*Reduksjon av forbruket av HFK - Tiltak og kostnader*"

Statens Forurensningstilsyn, Norge (2000): "*Reduksjon av klimagassutslipp i Norge - En tiltaksanalyse for 2010*". Udarbejdet af AS Civitas.

Appendiks 1: Relevante data fra tidligere analyser

Fra massestrømsanalysen er følgende data relevante

- Samlet produktion af kemikaliet i Danmark (om nogen)
- Import og eksport til/fra Danmark af kemikaliet fordelt på råvarer, halvfabrikata og færdigvarer
- Værdien af importen og eksporten
- Forbrug i Danmark fordelt på anvendelsesområder og privat/erhvervsmæssigt forbrug:
 - udpegning af de væsentligste anvendelsesområder, hvor størstedelen af forbruget finder sted
 - fordeling af forbruget på disse områder
 - minimalt, maksimalt og 'gennemsnitligt' indhold af kemikaliet i producerede produkter inden for de væsentligste områder

Fra substitutionsanalysen er følgende data relevante

- Virksomheders nuværende produktionsudstyr:
 - udstyrets forventede restlevetid, planlagte investeringsomkostninger til nyt udstyr
 - indkøbsomkostninger til kemikaliet
- Virksomheders omkostninger til udvikling, afprøvning og eventuel certificering af reformulerede produkter
- Virksomheders ændring af produktionsudstyr, -processer mv. ved substitution til alternative stoffer og metoder:
 - nødvendige investeringer i nyt og ændret produktionsudstyr
 - omkostninger til omskoling af personale (tabt produktion, direkte omskolingsomkostninger)
 - omkostninger pga. ændret forbrug af arbejdskraft
 - omkostninger pga. ændrede krav til vedligeholdelse
 - omkostninger pga. ændret produktionstid og/eller sandsynlighed for maskinstop
 - indkøbsomkostninger til substitutter (andre priser på substitutter, andet substitutionsforhold end 1:1)
 - ændrede affaldsomkostninger pga. ændrede affaldsmængder eller sammensætning og dermed omklassificering af affaldstyper
 - miljøbeskyttelse og arbejdsmiljø (typisk mindskes omkostningerne efter substitution)
- Kvalitetsændringer for produkter, der hidtil har indeholdt kemikaliet
 - ændring af produkternes fysiske levetid
 - ændrede egenskaber (effektivitet, anvendelighed) i løbet af levetiden
 - subjektive kvalitetsændringer (eksempelvis farveændringer eller øgede lugtgener)
- Private brugeres ændrede omkostninger ved indkøb af produkter og ændret tidsforbrug ved anvendelsen af dem

samt

- Ændrede risici ved produktion, hvor kemikaliet indgår og ved brugernes anvendelse af produkterne

Fra risikovurderingen er det principielt relevant at kende til tilsvarende oplysninger, men det kan ikke forventes, at det vil være muligt at indsamle data med samme detaljeringsgrad som i massestrøms- og substitutionsanalyserne. Der vil derfor i højere grad være behov for at indsamle disse oplysninger umiddelbart forud for selve omkostningsanalysen.

Appendiks 2: Eksempel på spørgeskema

Spørgsmål vedrørende

Virksomhedens substitutionsomkostninger

1. Generelt

Beskriv kort, hvordan virksomheden vil blive berørt af anvendelsesbegrænsningen

2. Nuværende produktionsudstyr og produktion

Hvis ikke anvendelsesbegrænsningen indføres, hvad er så Deres vurdering af produktionsudstyrets restlevetid?

planlagte investeringsomkostninger til nyt udstyr?

forbrug og indkøbsomkostninger til kemikaliet?

3. Omkostninger til reformulering

Hvor store engangsomkostninger forventer De at skulle bruge til udvikling og afprøvning af reformulerede produkter?

eventuel certificering af reformulerede produkter?

4. Ændring af produktionsudstyr m.v. som følge af anvendelsesbegrænsningen

Angiv omkostningerne

til investeringer i nyt produktionsudstyr

til nødvendig efteruddannelse af personale

som følge af ændret forbrug af arbejdskraft/personale

som følge af ændrede krav til vedligeholdelse

som følge af ændret produktionstid

til indkøb af substitutter for kemikaliet

til bortskaffelse af affald (hvis omkostningerne er ændret i f.t. udgangssituationen)

5. Kvalitetsændringer

Angiv, i hvilket omfang De har oplevet eller forventer,

at produkternes fysiske levetid ændres

at produkterne ændrer egenskaber (effektivitet, anvendelighed etc.)
i løbet af deres levetid

andre kvalitetsændringer (eksempel farveændringer eller øgede lugtgener)

Appendiks 3: Manual til rapportstruktur (udkast)

Miljøstyrelsen

**Samfundsøkonomiske omkostningsvurderinger ved
anvendelsesbegrænsninger på kemikalieområdet**

Manual til rapportstruktur (udkast)

August 2000

Indholdsfortegnelse

Forord	i
Resumé og hovedkonklusioner på dansk	iii
Summary and main conclusions in English	v
1 Indledning	1
Formål	1
Anvendelse af analysens resultater	1
Arbejdsprocessen, tidsterminer og involverede parter	1
2 Baggrund og formål	3
Bagvedliggende analyser og begivenheder	3
Miljø- og sundhedseffekter	3
Anvendelse	3
3 Virkemidler	5
Overordnet aktøranalyse	5
Vekslende grader af regulering og valg af virkemiddel	5
4 Afgrænsning og forudsætninger	7
Afgrænsning	7
Forudsætninger	7
Eventuelle metodeafvigelser	7
5 Data	9
Databehov	9
Indsamlingsprocessen og præsentation af data	9
Pålidelighed og usikkerhed	9
6 Omkostningsanalyse	11
Kvantitative resultater	11
Kvalitative analyser	11
Forbindelse til data, forudsætninger og virkemiddelvalget	11

7	Følsomhedsanalyser	13
8	Vurdering og konklusion	15
	Overordnet konklusion	15
	Tekniske barrierer	15
	Virkemidlets hensigtsmæssighed	15
	Fordelingseffekter	15

Forord

Forordet til rapporten bør være kort og indeholde følgende elementer

- Baggrund og formål
- Klient og finansiering af rapporten
- Sammensætning af følgegruppe
- Rapportens forfattere

Baggrund

Grunden til at udføre omkostningsanalysen angives kort. Eksempelvis anføres om analysen ligger i umiddelbar forlængelse af massestrøms- og substitutionsanalyser af det betragtede kemikalie, i forlængelse af en risikovurdering, eller andet.

En mere detaljeret beskrivelse af formålet med analysen, Danmarks internationale forpligtelser på området og eventuelle tidligere udenlandske erfaringer og/eller omkostningsanalyser gives først i rapportens indledning.

Klient og finansiering af rapporten

Det angives, hvem der har initieret og finansieret arbejdet med rapporten. Der kan være tale om flere parter.

Myndigheder, institutioner, enkeltpersoner og andre, der har ydet et væsentligt bidrag til arbejdet takkes her.

Sammensætning af følgegruppe

Deltagerne i følgegruppen bag projektet anføres. Principielt skal alle deltagere nævnes ved navn, samt hvilken institution de repræsenterer. I tilfælde, hvor projektet er stort, og der derfor er mange deltagere i følgegruppen fra hver enkelt institution, kan man tillade sig blot at nævne navnet på de repræsenterede institutioner.

Rapportens forfattere

Forfatterne bag rapporten nævnes ved navn og hvilken institution de repræsenterer. Den oplysning kan læsere af rapporten bruge til at få kontakt med forfatterne, hvis de har uddybende spørgsmål eller søger anden information.

Resumé og hovedkonklusioner på dansk

Der skrives et kort resume af rapporten, der samtidigt indeholder hovedkonklusionerne. Hvis hovedrapporten er på engelsk, anbefales det at skrive et udvidet resume (extended summary) på engelsk. Omvendt bør der skrives et udvidet dansk referat, hvis hovedrapporten er på engelsk.

Formål med resuméet

Formålet med resumeet er at give en orientering om rapporten og dens indhold. Det bør ikke tage mere end en halv time at læse resumeet og sætte sig ind i rapporten og dens problemstilling.

Struktur

Indledningen bør struktureres på følgende måde:

- Oversigt over rapportens indhold
- Baggrund og mål for rapporten
- Analysemetode
- De vigtigste resultater
- Hovedkonklusioner og anbefalinger, hvis relevant

Analysemetoden beskrives kort, idet der henvises til paradigmet angående detaljer. Eventuelle væsentlige afvigelser fra paradigmet berøres kort.

De vigtigste resultater omfatter et estimat for de samlede omkostninger ved anvendelsesbegrænsninger, og angivelse af de mest berørte grupper. Desuden angives de væsentligste usikre faktorer.

Udvidet referat

I forhold til det almindelige resumé bør det udvidede resumé indeholde en mere udførlig beskrivelse af analysens vigtigste resultater. Fordelingen af omkostningerne på de forskellige grupper i samfundet (producenter, forbrugere, private, det offentlige etc.) angives om muligt. Resultatet af en eventuel afgiftsanalyse medtages, så det fremgår, hvilken effekt afgifter af varierende størrelse vil få på substitutionen af kemikaliet og det offentlige finanser.

Desuden angives estimatets følsomhed over for de væsentligste faktorer.

Summary and main conclusions in English

A brief summary of the report, including the main conclusions is prepared in English according to a standard outline. It is furthermore recommended to make an extended summary in English, if the main report is written in Danish, and vice versa, if the main report is in English.

Purpose

The purpose of the summary is to provide an adequate briefing about the report and its content to the reader willing to invest at most half an hour reading it.

Outline

The standard outline of the chapter is

- Structure and contents of the report
- Background and aim of the project
- Methodology
- Main results
- Main conclusions

The methodology should be described briefly, referring to the paradigm. Important deviations from the paradigm should be mentioned.

The main results comprise an estimate of the total costs, when introducing use restrictions and a specification of the groups mostly affected by the restrictions. Furthermore, the most stochastic factors influencing the results are pointed out.

Extended summary

In addition to the standard summary, the extended version should comprise a more thorough description of the analysis' most important results. This includes the distribution of costs among different groups in the society (producers, users, private households, the state budget) if possible. The result of a levy analysis, if any, should be incorporated. This includes the effect of levies of various size on the substitution of the chemical and the state budget.

Furthermore, the cost estimate's sensitivity to the most important stochastic factors is described.

1 Indledning

Indledningen skal kort gøre rede for rapportens baggrund, formål og anvendelse. Afsnittet bør desuden indeholde en kort beskrivelse af arbejdsprocessen, der har ført frem til den endelige rapport, inklusive tidsterminer og involverede parter i selve analysen.

Bagvedliggende analyser og begivenheder

Her anføres, hvilke tidligere analyser af det givne kemikalie, der har ligget til grund for omkostningsanalysen. Specielt massestrøms- og substitutionsanalyser er væsentlige at have som baggrundsmateriale. En eventuel tidligere risikovurdering og virkemiddelanalyse medtages også.

Det anføres, hvis Danmark som følge af internationale forpligtelser har forpligtet sig til at lave rapporten.

Miljø- og sundhedseffekter

Her fokuseres på de miljø- og sundhedseffekter, det givne kemikalie har og som eventuelt er blevet kortlagt i de tidligere analyser.

Udenlandske erfaringer

Hvis andre lande, særligt inden for EU, tidligere har lavet lignende omkostningsanalyser, bør det nævnes her. Det nævnes også, om de udenlandske erfaringer har bidraget til analysearbejdet som datakilde, referencegrundlag eller lignende.

Formål

Det anføres, hvad projektets formål er. Det vil sige en analyse af de økonomiske omkostninger ved en anvendelsesbegrænsning af et specifikt kemikalie eller en specifik gruppe af kemikalier.

Anvendelse af analysens resultater

Her anføres det, hvordan resultaterne af analysen tænkes anvendt og af hvem. Ofte vil det være Miljøstyrelsen eller andre offentlige myndigheder, der anvender resultaterne, men også arbejdsgiverforeninger, lønmodtagerorganisationer eller brancheorganisationer kan have en interesse i resultaterne.

Arbejdsprocessen, tidsterminer og involverede parter

Det specificeres, hvem der har initieret analysen (klienten). Ud over klienten anføres, hvem der har været involveret i selve analysearbejdet. Det inkluderer følgegruppen, forfatterne bag rapporten og eventuelle andre involverede. Desuden gives en kort beskrivelse af, hvordan samspillet mellem klient, følgegruppe og konsulenter/forfattere har været organiseret.

2 Baggrund og formål

Dette kapitel indeholder en mere detaljeret redegørelse for analysens baggrund med fokus på en opsummering af de forudgående begivenheder og analyser, der har initieret omkostningsanalysen, samt en beskrivelse af den tilsigtede anvendelse af rapporten.

Bagvedliggende analyser og begivenheder

Her anføres, hvilke tidligere analyser af den givne kemikaliegruppe, der har ligget til grund for omkostningsanalysen. Specielt massestrøms- og substitutionsanalyser er væsentlige at have som baggrundsmateriale. En eventuel tidligere risikovurdering og virkemiddelanalyse medtages også.

Miljø- og sundhedseffekter

Her fokuseres på de miljø- og sundhedseffekter, den givne kemikaliegruppe har og som er blevet kortlagt i de tidligere analyser

Anvendelse

Giv en mere detaljeret beskrivelse af den forudsete anvendelse af rapporten her.

3 Virkemidler

Dette kapitel indeholder en beskrivelse af de mulige virkemidler og redegør for valget af virkemidler i analysen.

Overordnet aktøranalyse

I det omfang det er relevant for valget af virkemidler, bør der gennemføres en overordnet aktøranalyse. I denne overvejes, hvilket reaktionsmønster der kan forventes fra de forskellige grupper/aktører, der vil blive berørt af virkemidlet. Her tænkes eksempelvis på, hvor følsomme industriens sektorer vil være over for afgifter eller forbud. Eller på, hvilken administrativ belastning det vil være for kommuner og amter, hvis der indføres skærpede eller nye emissionsgrænser for kemikaliet.

Vekslede grader af regulering og valg af virkemiddel

Anvendelsesbegrænsningen kan indføres med forskellige grader af regulering; lige fra det mindst indgribende, oplysning og information, til det maksimalt indgribende totale forbud. Med stigende grad af regulering og indgriben er virkemidlerne opremset her: oplysning og information, opstramning af eksisterende regler, frivillige reduktions- og emissionsaftaler, økonomiske styringsmidler, emissions- og immisionsgrænser, målrettede eller totale forbud.

Det forklares, hvilke af de nævnte virkemidler, der har været overvejet, hvilket eller hvilke der er blevet valgt til omkostningsanalysen, samt på hvilken baggrund valget er foretaget (virkemiddelanalyse).

4 Afgrænsning og forudsætninger

I dette kapitel gøres rede for analysens afgrænsning og væsentlige forudsætninger.

Afgrænsning

Det gøres her specielt rede for den kvalitative screening, som danner baggrund for valget af effekter, der søges kvantificeret i analysen. Valget og fravalget af effekter vil ofte være begrundet med tidligere lignende analyser, hvorfor henvisning til dem er væsentlig.

Forudsætninger

Her gøres rede for eventuelle væsentlige forudsætninger såsom valget af tidshorizont, inflationsrate, diskonteringsfaktor og antagne forhold vedrørende virkemidlets udformning og implementering. Virkemidlet kan eksempelvis implementeres øjeblikkeligt, efter en vis varslingsperiode eller gradvist over en periode. Et forbud, der varsles ude i fremtiden, kan eventuelt 'indledes' med en afgift.

Eventuelle metodeafvigelser

Som udgangspunkt anvendes den i paradigmet beskrevne metode, men der gøres her rede for eventuelle afvigelser fra metoden. Disse kan være begrundet i eksempelvis hensynet til datatilgængelighed, datakvalitet, problemstillingens natur eller visse sektorer særlige struktur.

5 Data

Her kortlægges og redegøres for databehov og resultaterne af dataindsamling. Der gøres i dette kapitel rede for data-indsamlingsprocessen, og de indsamlede data opsummeres og vurderes. Vurderingen sker med henblik på at fastslå pålideligheden og sikkerheden af data.

Databehov

En kort redegørelse for de data, der er nødvendige for at gennemføre analysen. Det gøres rede for, hvilke data der allerede haves fra tidligere analyser, specielt forudgående massestrøms- og substitutionsanalyser, og hvilke der skal indhentes specifikt til omkostningsanalysen.

Indsamlingsprocessen og præsentation af data

Her beskrives den proces, der er gennemført for at indhente de nødvendige data. Bortset fra tidligere analyser, kan data være hentet fra Danmarks Statistik, myndigheder, brancheorganisationer, importører, producenter, udenlandske erfaringer m.v. Kontakten kan foregå vha. spørgeskemaer, telefonsamtaler, skriftlig korrespondance eller personlig kontakt m.v.

Data præsenteres på en overskuelig måde.

Pålidelighed og usikkerhed

Data er sjældent fuldstændigt pålidelige. Det gør sig specielt gældende for data fra ikke-statistiske kilder, der ofte anvendes. Men de er ofte de eneste tilgængelige, så man er nødt til at acceptere den manglende pålidelighed. Denne pålidelighed af data eller mangel på samme er et forhold, man bør gøre opmærksom på her.

Nogle data kan være af afgørende betydning for beregning af omkostningerne. Hvis der er usikkerhed om størrelsen af disse data, bør de om muligt angives ikke som ét skøn men eksempelvis som et centralt, et lavt og et højt skøn. Her bør det lave og høje skøn ideelt angives f.eks. 2½%- og 97½%-fraktilerne i fordelingen af den givne variabel (oftest en normalfordeling), således at værdien med 95% sandsynlighed ligger mellem det lave og høje skøn. Andre fraktiler kan også vælges, afhængig af usikkerheden.

6 Omkostningsanalyse

I dette kapitel redegøres for resultaterne af selve omkostningsanalysen, hvor beregningsgangen følger kapitel 6 i paradigmet. Der redegøres først for de kvantitative resultater, hvorefter de mere kvalitative analyser gennemgås. I kapitlet gøres rede for, hvilken usikkerhed, der er i de opnåede resultater, men en egentlig følsomhedsanalyse finder først sted i det efterfølgende kapitel. Eventuelle store og betydende bidrag til omkostningerne identificeres og analyseres. Resultaterne sættes i relation til kapitlet om data, til de antagne forudsætninger og til virkemiddelvalget.

Kvantitative resultater

Her præsenteres de beregnede totalomkostninger, deres fordeling over de fremtidige år og om muligt fordelingen på de enkelte samfundsgrupper. Hvis der er enkeltposter, der udgør store og betydende bidrag til omkostningerne, skal de identificeres og analyseres nærmere.

Omkostninger ved delvis substitution angives. Det er en væsentlig oplysning, hvis det eksempelvis kan lade sig gøre at substituere 75% af kemikalierne væk for 25% af de omkostninger, som en total substitution ville koste.

Omkostninger for forskellige sektorer i industrien kan angives i forhold til omsætningen i sektoren. Det giver et billede af den relative belastning af sektoren. Eventuelle beregnede prisstigninger på produkter angives også.

Usikkerheden ved de forskellige estimater beskrives. Om muligt kvantificeres den vha. konfidensintervaller.

Kvalitative analyser

Nogle af de effekter, der ikke analyseres kvantitativt, kan med rimelighed analyseres kvalitativt. Mange kvalitetsændringer (eksempelvis konsistens- og farveændringer) kan kun beskrives kvantitativt.

Det kan også dreje sig om effekter på det offentlige budget (administrations- og kontrolomkostninger, afgiftsprovenu).

Forbindelse til data, forudsætninger og virkemiddelvalget

Hvis det vurderes, at et andet mere detaljeret og pålideligt datagrundlag ville ændre resultaterne mærkbart, beskrives hvilke ændringer der er forventelige.

På samme måde kan forudsætningerne (jf. afsnit 4.2) og valget af virkemiddel (jf. afsnit 3.2) have en stor grad af indflydelse på omkostningsestimaterne. Der bør kort gøres rede for, i hvilken retning resultaterne/estimerne ville ændre sig, hvis man ændrede væsentlige forudsætninger eller valgte et andet virkemiddel.

7 Følsomhedsanalyser

Der udarbejdes følsomhedsanalyser for de mest usikre og/eller mest signifikante omkostningsfaktorer.

Det angives, hvilke elementer i analysen, der vurderes at være behæftet med usikkerhed af central betydning for resultatet.

For de væsentligste elementer angives kvantitativt (og gerne i tabelform), hvad usikkerheden betyder for resultatet, samt betydningen af ”worst-case” og ”best-case ”situationen.

8 Vurdering og konklusion

I dette kapitel sammenfattes den overordnede konklusion fra analysen, og de væsentligste forhold af betydning opsummeres.

Overordnet konklusion

De hovedkonklusioner, som analysen har ført frem til, beskrives her. Det drejer sig om, hvem de berørte grupper er, hvor store de estimerede omkostninger er, udpegning af væsentlige omkostningsposter som nyinvesteringer, forskning & udvikling, drift og vedligehold etc.. Det bør anføres, hvordan omkostningerne forventes fordelt over tid.

Væsentlige usikkerhedsmomenter ved analysens resultater skal beskrives, så vel som hovedresultaterne fra følsomhedsanalysen.

Tekniske barrierer

Som oftest er der barrierer af teknisk karakter, som vanskeliggør eller umuliggør substitution af kemikaliet. De væsentligste barrierer beskrives her. Spørgsmålet om barrierer afhænger af, om man betragter en fuldstændig eller delvis substitution. Det skal derfor vurderes, hvor stor en substitution der er mulig uden at støde imod barriererne, samt hvad det koster at overvinde dem.

Virkemidlets hensigtsmæssighed

Her beskrives det, om det valgte virkemiddel virker efter hensigten. Hvis det ikke er tilfældet, kan virkemidlet have uforudsete svagheder, som ikke er afklaret i en forudgående virkemiddelanalyse. Sådanne svagheder beskrives.

Hvis det vurderes, at det er muligt at gennemføre anvendelsesbegrænsningen, vha. alternative virkemidler uden disse svagheder, bør alternativerne nævnes.

Fordelingseffekter

Eventuelle fordelingseffekter for de grupper, der berøres af anvendelsesbegrænsningen, herunder fordelingen af omkostningerne på producenter, forbrugere og det offentlige. Hvis analysen er meget grundig, kan man desuden undersøge fordelingen af det offentlige omkostninger på stat, amter og kommuner.

Miljøstyrelsen

**Samfundsøkonomiske omkostningsvurderinger ved
anvendelsesbegrænsninger på kemikalieområdet**

Baggrundsnotat

August 2000

Miljøstyrelsen

**Samfundsøkonomiske omkostningsvurderinger ved
anvendelsesbegrænsninger på kemikalieområdet**

Baggrundsnotat

August 2000

Dokument nr. 01
Revision nr. 01
Udgivelsesdato August 2000

Udarbejdet Anette Gudum, Thomas Lyse Hansen
Kontrolleret Malene Sand Jespersen
Godkendt Erik Hansen

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	3
1.1	Vejledningens Baggrund	3
1.2	Vejledningens formål	3
1.3	Liste over anvendte forkortelser	4
2	Omkostningsanalysen: Formål, baggrund og afgrænsning	7
2.1	Omkostningsvurderingernes formål	7
2.2	Udgangspunkt for omkostningsanalysen	8
2.2.1	Massestrøms- og substitutionsanalyse	8
2.2.2	Risikoanalyse	8
2.2.3	Udenlandske erfaringer	9
2.2.4	Virkemiddelanalyse	9
2.3	Afgrænsning / metode	10
2.3.1	Geografisk afgrænsning	11
2.3.2	Metoder til samfundsøkonomisk vurdering	11
3	Basis for beregninger	13
3.1	Tidshorisont	13
3.2	Basis-scenario	14
3.3	Alternativscenario	14
4	Konsekvensvurdering	17
4.1	Konsekvenser for den samfundsøkonomiske aktivitet	17
4.2	Berørte samfundsgrupper	19
4.2.1	Udbydere	19
4.2.2	Brugere	20
4.2.3	Den offentlige sektor	21
4.3	Kortlægning af omkostningselementer	22
4.3.1	Udbydere	22
4.3.2	Brugerne	22
4.3.3	Den offentlige sektor	25
5	Fastlæggelse af priser og omkostninger	27
5.1	Beregningspriser	27
5.1.1	Værdisætning af omkostninger uden markedspris	27
5.1.2	Markeds- versus faktorpriser	28
5.1.3	Løbende versus faste priser	29
5.2	Tilbagediskontering og kalkulationsrente	30

6	Samlet omkostningsvurdering	33
7	Usikkerhedsvurderinger	35

1 Indledning

Denne rapport udgør baggrundsmaterialet for en udarbejdet vejledning i udførelsen af samfundsøkonomiske omkostningsanalyser på kemikalieområdet.

Således har denne rapport til formål at give en uddybende beskrivelse af de operationelle retningslinier, som er formuleret i selve vejledningen. Baggrundsrapporten kan fungere som opslagsværk, således at den interesserede læser her har mulighed for at få en uddybende forklaring bl.a. af konkrete teoretiske problemstillinger forbundet med samfundsøkonomiske omkostningsvurderinger.

Baggrundsrapporten er så vidt muligt opbygget efter samme princip som selve vejledningen, således at læseren vil have mulighed for hurtigt at kunne finde frem til de afsnit af baggrundsrapporten, der relaterer sig til en bestemt del af vejledningen.

Udgangspunktet for baggrundsrapporten har været det første arbejdspapir, der blev produceret i forbindelse med dette projekt (Paradigme for økonomiske omkostninger ved anvendelsesbegrænsning: Systemanalyse, Februar 2000). Således vil en del af teksten i baggrundsrapporten være identisk med dele af dette arbejdspapir.

1.1 Vejledningens Baggrund

Når politiske indgreb besluttet har det normalt en række økonomiske konsekvenser på samfundsplan. I Danmark er der krav om, at der i forbindelse med enhver ny lovgivning skal foretages en vurdering af de økonomiske konsekvenser.

Også på kemikalieområdet er dette krav gældende. Selvom de seneste års udvikling således er gået i retningen af at omkostningsvurderinger foretages i et stadig større omfang, er der stadigvæk stor variation i de anvendte metoder, og der findes ikke en egentlig entydig praksis til vurderinger af omkostninger inden for kemikalieområdet.

For at sikre indbyrdes konsistens i omkostningsvurderinger på kemikalieområdet, herunder mulighed for direkte sammenligning mellem forskellige tiltag, er der brug for et fælles metodegrundlag for sådanne vurderinger. Et sådant fælles metodegrundlag vil yderligere medvirke til at reducere arbejdsbyrden ved udførelsen af den enkelte omkostningsvurdering.

1.2 Vejledningens formål

Projektet har således til formål at bistå Miljøstyrelsen i udarbejdelsen af ensartede og operationelle retningslinjer for udarbejdelsen af omkostningsvurderinger på kemikalieområdet.

For at tilfredsstille dette formål bør der udarbejdes retningslinjer, der opfylder følgende krav:

- **Konsistens.** Dette krav har flere dimensioner. De anbefalinger vedrørende retningslinjer, som projektet udmøntes i skal:
 - være konsistente i forhold til de valgte definitioner (se senere)
 - være konsistente i forhold til andre lignende vejledninger, som allerede er iværksat (herunder specielt vejledning i "Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter" og Finansministeriets "Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger")
 - være metodemæssigt konsistente. Det vil sige, at retningslinierne skal være teoretisk konsistente og at de skal opfylde et krav om indre konsistens i den forstand, at de enkelte retningslinjer skal være meningsgivende i forhold til de øvrige.
- **Entydighed.** Eventuelle uklarheder eller fortolkningsspørgsmål skal være afklarede i processen, således at der, i de endelige retningslinier, ikke levnes unødigt rum for fortolkninger.
- **Operationalitet.** Retningsliniernes anbefalinger skal principielt være umiddelbart gennemførlige. Det betyder dog ikke, at problemer med eksempelvis data-tilgængelighed ikke kan opstå i selve gennemførelsen.
- **Enkelhed.** Retningslinierne skal være enkle og letforståelige. Der kan her opstå en konflikt i relation til de ovenfor listede krav. Hvor sådanne konflikter opstår, bør retningslinierne stadig udformes så enkelt som muligt samtidig med at der ikke gås på kompromis med disse krav. Det har derfor været nødvendigt at tilfredsstille kravet om enkelhed gennem en forholdsvis enkel vejledning suppleret med denne baggrundsrapport.

1.3 Liste over anvendte forkortelser¹

ADAM Annual Danish Aggregate Model

BDPE - Bromodiphenylether

BNP Bruttonationalprodukt

CBA Cost Benefit Analysis

CEA Cost Effectiveness Analysis

CO₂ - Carbon Dioxid

CS Consumer Surplus

DCM Dichlormethan

EU European Union

¹ Denne liste omfatter forkortelser anvendt i selve vejledningen, såvel som i den tilhørende manual og i det tilhørende baggrundsnotat

HFC - Hydrofluorcarbons

HFK - Hydrofluorkarboner

ISO - International Organisation for Standardisation

MST Miljøstyrelsen

SCCP Short-chain Length Chlorinated Paraffins

SPI - Society of the Plastics Industry

2 Omkostningsanalysen: Formål, baggrund og afgrænsning

Forud for en kortlægning af elementerne i selve omkostningsanalysen, må der fastsættes nogle overordnede principper for opgørelsen og beregningen af de økonomiske konsekvenser.

Dette gælder afgrænsning af indholdet i analysen samt valg af metode til at foretage analysen, herunder hvilke eventuelle begrænsninger valg af metode kan have. For at kunne lave en konsistent og velovervejet omkostningsvurdering kræves der endvidere nogle regler for hvilke former for priser der anvendes i analysen samt for valget af tidshorisont herunder diskonteringsfaktor. Sidstnævnte fastlægger den tidsmæssige ramme inden for hvilken, den økonomiske vurdering skal foretages.

2.1 Omkostningsvurderingernes formål

Det er af væsentlig betydning for udviklingen af en vejledning til omkostningsvurderinger som udgangspunkt at gøre sig klart, hvilke behov sådanne vurderinger i sidste ende skal opfylde.

Afklaring af formålet er også nødvendig forud for igangsættelsen af selve systemanalysen. Formuleringen af et formål medvirker nemlig til at afgrænse og definere det nærmere indhold af analysen.

Miljøstyrelsen anvender omkostningsvurderinger i forbindelse med beslutninger om den miljøpolitiske prioritering. Vurderingerne præsenteres for repræsentanter for det øvrige samfund, som omfatter folketing, amter og kommuner samt erhvervslivet. Endvidere vil vurderingerne i nogle tilfælde efterfølgende blive brugt i diskussioner med EU.

Her opstilles følgende formulering af omkostningsanalysernes formål:

"Omkostningsanalysens overordnede formål er at tilvejebringe et troværdigt og kvantitativt estimat af de omkostninger, som et givent tiltag påfører samfundet. Omkostningsanalysen skal være så kvantitativ som mulig og bør indeholde en belysning af væsentlige usikkerhedsaspekter.

Ved omkostninger for samfundet forstås de omkostninger, som det givne tiltag påfører producenter, industrielle og/eller private brugere, det offentlige samt eventuelle andre samfundsgrupper, der påvirkes direkte af tiltaget. Omkostningsbegrebet indbefatter alle realiserede omkostninger, men inddrager ikke eksternaliteter."

Ved eksternaliteter forstås her de ikke-værdisatte effekter af et indgreb, som det enkelte individ ikke tager med i betragtning, når denne beslutter sin adfærd, men som påvirker samfundets velfærd. Det drejer sig hovedsageligt om de miljø- og sundhedsmæssige effekter.

Udover et skøn for de samlede omkostninger bør omkostningsanalysen så vidt muligt tilvejebringe et skøn over fordelingen af disse på de enkelte berørte grupper. Omkostningsanalysen skal herigennem identificere eventuelle væsentlige fordelings effekter. I tilknytning hertil bør der indeholdes et relativt mål for den grad, i hvilken de enkelte grupper påvirkes.

2.2 Udgangspunkt for omkostningsanalysen

Udgangspunktet vil typisk enten være en massestrøms- og substitutionsanalyse, eller en risikovurdering af kemikaliet.

2.2.1 Massestrøms- og substitutionsanalyse

Forud for en egentlig omkostningsanalyse kan der være foretaget en massestrømsanalyse (eng.: Substance Flow Analysis) og en efterfølgende substitutionsanalyse (eng.: Substitution Analysis) af det betragtede kemikalie eller kemikalier. Desuden kan der foreligge en analyse af forskellige mulige virkemidler, eventuelt i form af en grov kvalitativ screening af virkemidlerne, der overvejes taget i brug for at begrænse anvendelsen af kemikaliet.

En massestrømsanalyse er et analytisk værktøj, der bruges til at skabe et overblik over, hvor stor en mængde af et givet kemikalie, der flyder gennem det danske samfund på et bestemt tidspunkt eller periode og på forskellige steder i samfundet. Det inkluderer import og eksport til Danmark af varer, halvfabrikata og råvarer, forbrug, udslip til omgivelserne, ophobning samt deponering.

Hvis det betragtede kemikalie anses for skadeligt eller uønsket i samfundet, kan massestrømsanalysen danne baggrund for en substitutionsanalyse af kemikaliet. Substitutionsanalysen identificerer mulige substitutter til kemikaliet på forskellige anvendelsesområder, vurderer hvor stor en grad af substitution der er realistisk, og vurderer eventuelle barrierer for substitution. Herunder specielt om brugbarheden og/eller kvaliteten af halvfabrikata og færdigvarer, der hidtil har indeholdt kemikaliet, ændres ved substitution.

Under arbejdet med de forskellige analyser får man kontakt med en række myndigheder, brancheorganisationer og virksomheder i forbindelse med dataindsamling. I forbindelse med dataindsamling til massestrøms- og substitutionsanalyserne kan man ofte med fordel sørge for at sikre sig nødvendige data til en efterfølgende omkostningsvurdering, idet man her vil være i kontakt med de relevante brancheorganisationer, importører, producenter m.v. For en nærmere beskrivelse af de data, der anses for relevante henvises til appendiks 1.

2.2.2 Risikoanalyse

Ønsket om anvendelsesbegrænsning og i forbindelse hermed tilvejebringelse af en omkostningsanalyse kan også være motiveret af en risikoanalyse.

I en risikoanalyse vurderes miljø-/sundhedsmæssige risici ved anvendelse af et givet stof, og på baggrund heraf vurderes det, om risikoen danner grundlag for indførelse af en anvendelsesbegrænsning.

EU-regulativet om eksisterende kemiske stoffer (793/93/EEC) fra 1993 var startskuddet til arbejdet med risikovurderinger af kemikalier på EU-plan. Ud fra data om de mest solgte kemikalier har medlemslandene prioriteret en række højrisikable kemikalier, der skal risikovurderes som de første. I 1999 drejede det sig om ca. 100, jf. Miljøstyrelsen (1999).

Det er sandsynligt, at mange omkostningsvurderinger i fremtiden vil blive lavet på baggrund af en risikovurdering uden de detaljerede data, der ville være til rådighed med en massestrøms- og substitutionsanalyse som baggrund. Det stiller store krav til forarbejdet i omkostningsanalysen, idet der nødvendigvis må være viden om det sandsynlige substitutionsmønster for at omkostningsanalysen kan gennemføres.

2.2.3 Udenlandske erfaringer

I nogle tilfælde vil det være muligt at anvende erfaringer fra andre lande, der har foretaget en anvendelsesbegrænsning af kemikaliet i betragtning. Fra sådanne studier kan indhentes oplysninger om bl.a. relevante substitutter, væsentlige omkostningselementer, relevant tidshorisont osv.

Det er altid en god idé at sætte sig ind i sådanne erfaringer, hvis de overhovedet foreligger. Særligt erfaringer fra (EU-)lande med en økonomi og størrelse, der er sammenlignelig med danske forhold, er værdifulde.

2.2.4 Virkemiddelanalyse

Ud over de ovenfor beskrevne analyser vil man forud for omkostningsanalysen normalt gøre sig nogle konkrete overvejelser omkring, hvilken form for anvendelsesbegrænsning, der ønskes vurderet.

Anvendelsesbegrænsning kan formuleres gennem virkemidler af forskellig karakter. Eksempler på virkemidler på kemikalieområdet er:

- Oplysning og information
- Frivillige aftaler
- Økonomiske styringsmidler (afgifter, subsidier og andre økonomiske incitamenter)
- Emissions-/immisionsgrænser
- Forbud (totale eller målrettede)

Der kan altså være tale om relativt bløde virkemidler som oplysning og information, markedsbaserede instrumenter eller direkte reguleringer, som f.eks et forbud.

Valg af virkemiddel er et projekt for sig, og vil ikke blive diskuteret i denne vejledning. Imidlertid har virkemidlet betydning for udformningen af omkostningsanalysen, og bør derfor så vidt muligt specificeres i udgangspunktet. Valget af det virkemiddel/de virkemidler, der skal indgå i omkostningsanalysen, kan ske som en kvalitativ screening forud for selve analysen.

Det bør dog samtidig bemærkes, at valg af virkemiddel i nogle tilfælde netop vil blive fastlagt på grundlag af den økonomiske analyse. Hvis f.eks. den økonomiske analyse viser, at et totalt forbud af et kemisk stof bliver uforholdsmæssig dyrt for samfundet grundet ringe substitutionsmuligheder på bestemte anvendelsesområder, kan det resultere i, at man vælger at udforme anvendelsesbegrænsningen f.eks. gennem et afgiftssystem. Således vil valg af virkemiddel og beregning af omkostningerne i nogle tilfælde blive foretaget gennem en iterativ proces.

Hvis man i udgangspunktet har en præcis definition af virkemidlet, skal dette selvfølgelig ligge til grund for omkostningsanalysen. Hvis imidlertid instrumentet til opnåelse af en anvendelsesbegrænsning ikke på forhånd er defineret, bør man som udgangspunkt beregne omkostningerne ved fuld substitution inden for alle anvendelsesområder (svarende til et totalt forbud). Efterfølgende kan foretages en analyse af, hvor store afgifter der kræves inden for hvert anvendelsesområde for at substitutionen (ideelt set) vil finde sted. Det vil sige en break-even-analyse.

2.3 Afgrænsning / metode

Der findes forskellige metoder til gennemførelse af en samfundsøkonomisk analyse af et projekt/tiltag. Det specifikke valg vil afhænge af analysens formål. Normalt skelnes der mellem følgende former for samfundsøkonomisk analyse:

Budgetøkonomisk analyse: Her analyseres de økonomiske konsekvenser for bestemte dele af økonomien (husholdninger, virksomheder eller offentlige finanser) ud fra et rent budgetøkonomisk synspunkt. Det vil sige, at der udelukkende fokuseres på aktuelle pengestrømme, som den pågældende gruppe modtager og betaler.

Velfærdsøkonomisk analyse: Her medtages såvel monetære som ikke-monetære konsekvenser, der kan siges at påvirke samfundets velfærd. Ved velfærd forstås borgernes "tilfredshed", der måles gennem kvantificering af effekterne for de berørte dele af økonomien. Her vil en omfordeling af økonomiske midler fra en gruppe til en anden imidlertid ikke tælle som en udgift i regnskabet.

Nationaløkonomisk analyse: I en sådan analyse går man et skridt videre ved at vurdere konsekvenserne på hele det makroøkonomiske system. Det interessante er her effekter på størrelser som BNP, beskæftigelse og betalingsbalance. Ofte vil man i sådanne analyser forsøge at fange et tiltag/projekts afledte effekter på andre dele af økonomien. I sådanne tilfælde anvendes normalt eksisterende makroøkonomiske modeller, som eksempelvis Danmarks Statistiks model ADAM².

Tiltag på kemikalieområdet vurderes sjældent at have betydelige nationaløkonomiske konsekvenser. Derfor er det tilstrækkeligt at anvende en velfærdsøkonomisk tilgang, selvom det betyder, at en række afledte effekter på andre dele af økonomien ikke medregnes. Fordelen ved at bruge den velfærdsøkonomiske tilgang er, at de væsentligste sektorer og effekter analyseres mere detaljeret, end det er muligt ved en nationaløkonomisk tilgang. Hvis tiltag medfører større strukturelle ændringer for økonomien, og dermed har væsentlige effekter i andre dele af samfundet, kan det dog være fordelagtigt at anvende en tilgang af nationaløkonomisk karakter.

² Annual Danish Aggregate Model

2.3.1 Geografisk afgrænsning

En samfundsøkonomisk vurdering medregner i princippet alle effekter for samfundet i betragtning. Normalt defineres samfundet som området inden for det pågældende lands grænser, dvs. her Danmark. Man kan dog også vælge at definere samfundet relativt snævert, til at omfatte en given kommune/region eller alternativt relativt bredt som dele af verden eller hele verden.

Inden man opgør effekterne ved et tiltag er det således væsentligt at man gør sig klart, hvilken geografisk afgrænsning man ønsker i sin analyse.

2.3.2 Metoder til samfundsøkonomisk vurdering

De vigtigste metoder til samfundsøkonomisk vurdering er cost-benefit-analyse (CBA) og Cost-effectiveness-analyse (CEA).

I en **cost-benefit-analyse** søges alle samfundets *fordele* og *ulemper* værdisat i penge. Hvis summen af de samlede tilbagediskonterede virkninger er positiv, er tiltaget samfundsøkonomisk rentabelt.

En **cost-effectiveness** analyse anvendes normalt i de tilfælde, hvor dele af effekterne ikke kan kvantificeres. Oftest er måleproblemerne på benefitsiden, mens tiltagets omkostninger er forholdsvis lettere at kvantificere. I en CEA er målet at finde frem til det tiltag, som minimerer omkostningerne for at opnå et fastsat mål. Hvis metoden anvendes på tiltag som ikke resulterer i samme mål, må dette tages med i vurderingen af tiltagene.

Dette vejledning afgrænser sig til vurdering af omkostningssiden, og den anvendte metode er således en CEA. Da vejledningen skal kunne anvendes til at vurdere og sammenligne tiltag, der kan have forskellige miljø- og sundhedsmæssige effekter, må der dog som minimum gøres nogle kvalitative overvejelser omkring effekterne på benefitsiden.

3 Basis for beregninger

De samfundsøkonomiske omkostninger ved et tiltag beregnes som de meromkostninger samfundet pålægges som følge af tiltaget. Således må omkostninger ved en række aktiviteter både i tilfældet *med* og *uden* indførelse af tiltaget beregnes.

Således må man indledningsvis definere situationerne uden og med tiltaget. Dette kaldes også for basis- og alternativscenarierne. Herunder må der fastlægges en passende tidshorizont inden for hvilken, de to scenarier skal beskrives.

3.1 Tidshorizont

Der må gøres nogle overvejelser omkring tidshorizonten for omkostningsvurderingerne, det vil sige en afgrænsning af perioden, inden for hvilken omkostningerne ønskes vurderet. Det er naturligvis væsentligt at få medregnet alle forventede fremtidige omkostninger i de forskellige alternativer for at kunne sammenligne disse. Således må der i princippet anvendes en uendelig tidshorizont. Det må dog forventes, at der efter en given årrække vil være helt ændrede forudsætninger i form af eksempelvis nye teknologier og ændrede forbrugsmønstre.

Ved omfattende investeringsprojekter som f.eks. infrastruktur-projekter, hvor der initialt gøres store investeringer, bør tidshorizonten i omkostningsanalysen være forholdsvis lang.

Også kemikalieområdet kan være præget af initiale omkostninger enten i form af investeringer i nye processer eller i forbindelse med udvikling og afprøvning af nye produkter. Tidshorizonten må baseres på den *økonomiske levetid* for disse investeringer. Denne er normalt forholdsvis kort på kemikalieområdet, hvor der hurtigt udvikles nye produkter/metoder, men må nærmere fastsættes i det enkelte tilfælde.

I tillæg hertil skal nævnes, at der kan være tilfælde, hvor dele af omkostningerne (eller besparelser) ligger langt ude i fremtiden. Eksempler kan være forbud af stoffer, der alternativt ville have betydelige samfundsøkonomiske omkostninger i form af jordoprensning efter en årrække. Om end omkostningselementer langt ude i fremtiden ikke får stor relativ betydning for nutidsværdien af nettoomkostningerne, er det væsentligt, at analysen omfatter en tidshorizont, der er lang nok, til at disse effekter bliver belyst.

Sammenligninger af alternativer kræver i princippet, at de har samme tidshorizont. Dette vil ofte ikke være tilfældet. Der kan tages højde for dette ved at vurdere scrapværdien på investeringer, der ikke forventes at være opbrugt ved afslutningen af vurderingsperioden.

Det skal bemærkes, at valget af tidshorizont ikke er altafgørende for resultatet. Dette skyldes, at beløb, der afholdes langt ude i fremtiden, vægter relativt lidt i den samlede opgørelse. Dette er illustreret i Tabel 3.1, der opgør hvor meget der er tilbage af et beløb i dag, hvis det i stedet fremkommer ude i fremtiden, under forudsætning af en kalkulationsrente på 6%.

Tabel 3.1: Værdien af fremtidige beløb efter diskontering

0 år	10 år	20 år	40 år	50 år	100 år
100%	56%	31%	10%	5%	0%

I forbindelse med valg af tidshorizonten må det endvidere fastlægges, om anvendelsesbegrænsningen introduceres på én gang eller gradvist fases ind over en periode. Det kan have stor betydning for omkostningerne.

3.2 Basis-scenario

Basis-scenariet illustrerer den forventede situation uden anvendelsesreguleringen. Det beskriver en sandsynlig udvikling inden for hele tidshorizonten i produktionen og anvendelsen af de relevante kemikalier og udviklingen i de tilhørende omkostninger, hvis der ikke gennemføres anvendelsesregulering. Vurdering af kemikalie-mængder og tilhørende omkostninger bestemmes således:

- *Kemikalieanvendelse*: Den mest nøjagtige beskrivelse af kemikalieanvendelsen fås, hvis der foreligger en massestrømsanalyse, der beskriver produktionen og/eller anvendelsen af de relevante kemikalier før reguleringen. Disse oplysninger giver grundlag for en vurdering af, hvorledes produktion/anvendelsen ville have udviklet sig uden tiltaget, herunder årligt anvendte mængder inden for forskellige anvendelsesområder. Ofte kan man forudsætte, at produktionen/anvendelsen i denne periode ville have været uændret. Hvis der er udsigt til øget eller vigende omsætning af kemikalierne eller af de produkter, hvori kemikalierne indgår som følge af markedsmæssige eller teknologiske ændringer, bør udviklingen i de forventede anvendte mængder imidlertid justeres tilsvarende.
- *Omkostninger*: Opgørelsen vedrører primært omkostningerne forbundet med produktion og/eller køb af kemikalierne. Ved beregning af omkostningerne anvendes de eksisterende priser på de relevante kemikalier, med mindre der er udsigt til ændringer i realpriserne i fremtiden. I så tilfælde justeres kemikaliepriserne over beregningsperioden, således at omkostningerne indeholder eventuelle forventede prisudviklinger.

3.3 Alternativscenario

alternativscenariet skal afspejle den forventede situation efter indførelsen af et anvendelsesbegrænsende tiltag. Det skal således beskrive den forventede ændring i produktion og anvendelse af de regulerede kemikalier og i deres substitutter samt udviklingen i de tilhørende omkostninger, hvis der gennemføres anvendelsesregulering. Vurdering af kemikalie-mængder, tilhørende effekter og omkostninger bestemmes således:

- *Kemikalieanvendelse*: Substitutionsanalysen beskriver alternativer til anvendelsen af kemikaliet, herunder om alternativerne helt eller kun delvist kan substituere det regulerede kemikalie, og om der forventes kvalitetsmæssige ændringer eller forringelser i øvrigt. Udviklingen i forbruget af det regulerede kemikalie og af eventuelle substitutter vurderes på baggrund af substitutionsanalysen.

- *Omkostninger:* Ændringer i omkostningerne for berørte grupper forbundet med anvendelsesreguleringen i forhold til situationen i basis-alternativet opgøres. Til brug for beregningerne identificeres de væsentligste omkostningselementer hos berørte produktions- og brugergrupper som følge af reguleringen, og der foretages efterfølgende en værdisætning af disse elementer med henblik på at fastlægge de samlede meromkostninger som følge af reguleringen.

4 Konsekvensvurdering

Næste trin i omkostningsvurderingen går ud på at få kortlagt, hvilke effekter der vil opstå som følge af anvendelsesbegrænsningen. Indledningsvist gøres nogle overvejelser omkring, hvordan anvendelsesbegrænsningen kan påvirke den økonomiske aktivitet samt konsekvenserne heraf. Dernæst identificeres de væsentligste grupper i samfundet, som anvendelsesbegrænsende tiltag forventes at påvirke. Efterfølgende kortlægges de typiske omkostningselementer for hver af de potentielt berørte grupper.

4.1 Konsekvenser for den samfundsøkonomiske aktivitet

Kemikalier anvendes enten direkte i forbindelse med udførelsen af et stykke arbejde eller som input i et produkt. Tiltag på kemikalieområdet kan virke anvendelsesbegrænsende på flere måder. For det første kan anvendelsesbegrænsningen ske ved ændring i produktions-/arbejdsmetoder, uden at det udførte arbejde/produkterne i samfundet ændres. For det andet kan det ske ved, at sammensætningen af det udførte arbejde/produkterne ændres. Endelig kan et tiltag virke anvendelsesbegrænsende ved, at arbejder/produkter, hvor det pågældende kemikalie før indgik, ikke mere vil blive tilvejebragt uden at der sker en modsvarende stigning i andre aktiviteter. Man betegner dette *fald i den samfundsøkonomiske aktivitet*.

Hvis det udførte arbejde eller produktionen ikke ændres i sammensætningen eller reduceres, kan omkostningsvurderingen foretages forholdsvis simpelt ved at sammenligne omkostninger i basisscenariet, dvs. i det tilfælde at tiltaget ikke gennemføres, med omkostningerne ved brug af relevante alternativer, også kaldet *substitutter*.

I det tilfælde at sammensætningen eller omfanget af det udførte arbejde/produktion ændres, bliver omkostningsvurderingen mere kompliceret. Hvis for eksempel omfanget af udførelsen af et givet stykke arbejde reduceres som følge af et anvendelsesbegrænsende tiltag må jo medregnes det velfærdstab, de oprindelige brugere oplever. Hvordan dette bør beregnes er illustreret med et eksempel i Boks 4.1 nedenfor.

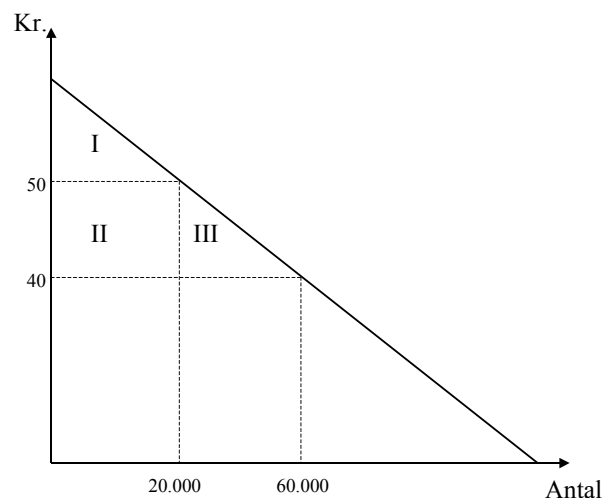
Boks 4.1

Antag at der pålægges en afgift på spraydåser, som anvendes til rensning af havegrill. En dåse, der før tiltaget kostede 40 kr. bliver nu pålagt en afgift på 25% således at den efter tiltaget koster 50 kr. Brugere af produktet er de private husholdninger. Før tiltaget blev der solgt 60.000 dåser om året, som reduceres til 20.000 dåser efter afgiftspåleggelsen. Husholdninger, der ikke mere køber produktet antages helt at holde op med at rense havegrillen.

Forbrugernes omkostninger i forbindelse med rensning af havegrill falder nu, idet størstedelen simpelthen holder op med at købe produktet. Således falder forbrugernes almene tilfredshed, betegnet velfærd eller *nytte*, også. Men hvor meget?

Hvis konsekvensen af den manglende rensning er, at havegrillen nu må udskiftes hvert andet år i stedet for hver femte år, kan velfærdstabet beregnes ved at beregning udgiftsstigninger som følge af dette. Hvis konsekvensen af den manglende rensning udelukkende er, at husholdningerne nu får en mere ulækker grill og evt. lidt snavs på maden, er beregningen af velfærdstabet imidlertid ikke ligetil.

Hvis forbrugerne er rationelle må man som minimum regne med, at forbrugerne i udgangspunktet havde en nytte af produktet svarende til prisen, dvs. 40 kr. Således falder nytten mindst ligeså meget som udgifterne. Nogle forbrugere havde en højere nytte end udgifterne, og oplevede således en velfærdsgevinst gennem forbruget, og det er dette tab, der må medregnes i den samfundsøkonomiske vurdering.



Figuren ovenfor illustrerer husholdningernes efterspørgselskurve for spraydåser. Efterspørgselskurven angiver, Antallet af efterspurgte dåser ved alternative priser.

I udgangspunktet har den forbruger, der lige akkurat vælger at købe en dåse (den marginale forbruger) en nytte af denne svarende til prisen, dvs. 40 kr., dvs hans velfærdsgevinst ved forbruget er approksimativt 0. Efter afgiftspåleggelsen bliver den marginale forbruger, ham som lige akkurat er villig til at betale 40 kr. for en spraydåse. Hans velfærdsgevinst er nu 0 mod 10 kr. før tiltaget.

Før tiltaget var forbrugernes samlede velfærdsgevinst lig I+II+III. Dette betegnes også ”consumer surplus” (CS). Efter afgiftspåleggelsen bliver CS reduceret til I, mens staten vinder II i form af afgiftsprovener. Det samlede velfærdstab bliver derfor III.

Under en antagelse om, at den samlede efterspørgselskurve er lineært aftagende kan man beregne samfundets velfærdstab som en halv gange prisstigningen ganget med faldet i solgte spraydåser, dvs. $\frac{1}{2} \times 10 \times 40.000 = 200.000$ kr.

Velfærdsændringen ved ændret aktivitetsniveau er helt afhængigt af formen på efterspørgselskurven. Det vil ofte være svært at estimere sig frem til virkelighedens efterspørgselskurve, og man anvender derfor ofte antagelsen om, at denne er lineært aftagende. Ved et totalt forbud kræves imidlertid et yderligere kendskab til efterspørgselskurven. Det skyldes, at man reelt kun kender et punkt på kurven, nemlig udgangssituationen, og hældningen på kurven kan dermed ikke estimeres.

I det tilfælde, at tiltaget fører til en ændring i sammensætningen af de samfundsøkonomiske aktiviteter, bliver det endnu mere kompliceret at beregne velfærdskonsekvenserne. Her vil det normalt ikke være muligt at give et kvantitativt bud på velfærdsendringerne. Imidlertid bør man gøre sig kvalitative overvejelser omkring de mulige velfærdseffekter for brugerne som følge af ændret aktivitetssammensætning.

4.2 Berørte samfundsgrupper

I en samfundsøkonomisk omkostningsvurdering bør i princippet medregnes alle omkostningsmæssige effekter, der påvirker de forskellige dele af det danske samfund. Dog vil man normalt se bort fra de mere indirekte effekter af tiltaget, i det omfang disse effekter forventes at være af mindre betydning.

De områder/samfundsgrupper, der kan forventes (mere eller mindre) direkte at påvirkes af et lovgivningsmæssigt indgreb på kemikalieområdet vil naturligvis være forskellige i de enkelte tilfælde, der betragtes. Det er dog muligt at definere de overordnede områder/grupper, der principielt må indgå i omkostningsvurderingen. Disse er:

- Udbydere af kemikaliet og substitutterne
- Brugere af kemikaliet
- Den offentlige sektor.

4.2.1 Udbydere

Omkostningseffekterne på udbudssiden omhandler både de oprindelige udbydere af kemikaliet samt udbydere af alternativerne. I visse tilfælde vil disse grupper være sammenfaldende.

Udbydere kan deles op i kemikalieproducenter og -forhandlere, og begge grupper kan i princippet opleve en gevinst eller et tab, som må medregnes.

Oftentimes kan man sige, at en anvendelsesbegrænsning på et område fører til et tab for udbydere af det pågældende kemikalie, der modsvares af en tilsvarende gevinst hos udbydere af alternativerne. Således kan man undgå beregning af effekterne på udbudssiden ved at antage, at disse effekter opvejer hinanden.

Dette princip kan anvendes i mange tilfælde. Imidlertid er der tilfælde, hvor problemstillingen er mere kompleks.

For det første vil en så simpel beregning ikke kunne anvendes i tilfælde, hvor anvendelsesbegrænsningen fører til lavere økonomisk aktivitet. I sådanne tilfælde vil det ske, at produktion eller anden aktivitet, der tidligere blev gennemført med kemikaliet, nu slet ikke bliver foretaget. Således bliver tabet for udbydere af kemikaliet ikke til fulde modsvaret af gevinster for andre udbydere³.

³ Man kunne her argumentere for, at "løskøbte" forbrugsmuligheder ville blive anvendt i andre sektorer, og dermed føre til afledte effekter på helt andre områder. I afgrænsningen af velfærdsanalysen ligger imidlertid, at der ikke tages højde for så-

For det andet kan der være tilfælde, hvor udbydere af kemikaliet og/eller alternativet er udenlandske. Da den samfundsøkonomiske vurdering kun omfatter effekter på det danske samfund, kan det derfor betyde, at effekter på udbydere af kemikaliet og alternativerne ikke modsvarer hinanden. Hvis kemikaliet produceres i Danmark og alternativerne i udlandet, må der regnes med et samlet tab på udbudssiden. Hvis kemikaliet produceres i udlandet og alternativerne i Danmark, må der omvendt regnes med en gevinst.

Så længe kemikaliet og alternativerne begge stammer fra enten Danmark eller udland og niveauet for den økonomiske aktivitet i samfundet fastholdes, kan man derimod normalt se bort fra effekterne på udbydere.

4.2.2 Brugere

Ofte kan der være tale om forskellige brugere fordelt på forskellige forbrugsled. For eksempel kan der være tale om et kemikalium, der anvendes som komponent i fremstillingen af et produktionsinput, der efterfølgende anvendes i produktionen af en færdigvare, som til slut forbruges af en privat husholdning.

I de tilfælde kan der således være flere brugere af det samme kemikalie. Hvem af brugerne, der påvirkes af tiltaget, vil afhænge af situationen på markederne. Dette er forklaret nærmere i boks 4.2.

Boks 4.1: Omkostningsændringer og markedssituation

Hvis produktionsomkostningerne for et produkt stiger, enten pga. af en afgift eller et forbud, der gør, at nye produktionsmetoder må anvendes, vil effekten på produktets pris afhænge af markedssituationen for det pågældende produkt, samt konkurrenternes påvirkning af tiltaget.

På et marked præget af mange udbydere og dermed en høj grad af konkurrence, er producenterens profit normalt lille. Hvis alle producenter påvirkes i samme grad af tiltaget, vil størstedelen af stigningen i produktionsomkostningerne ifølge teorien blive overvæltet i produktpriserne. Det skyldes, at den hårde konkurrence har gjort, at producenterens profitmargin i forvejen er minimal. Således må den endelige forbruger bære omkostningen for, at det stadigvæk skal kunne betale sig for producenten at blive på markedet.

Der kan også være tilfælde, hvor kun en del af producenterne er omfattet af tiltaget. Det kan for eksempel være tilfældet, når en væsentlig del af konkurrencen stammer fra udlandet. Her må producenten vælge enten selv at bære størstedelen af omkostningen eller alternativt forlade markedet.

Hvis konkurrencen er begrænset, for eksempel når markedet domineres af en lille gruppe producenter (oligopolistisk markedssituation), er der derimod mulighed for, at producenterne kan overføre omkostningsstigninger til produktets pris, og dermed lade forbrugerne bære ekstraomkostningerne, grundet det manglende konkurrencepres.

danne afledte effekter, idet dette i princippet ville kræve en større makroøkonomisk modelanalyse.

I sådanne situationer kan man imidlertid også forestille sig, at store producenter har bedre mulighed for at bære en del af omkostningerne selv, mens dette ikke er muligt for de mindre producenter. Det kan for eksempel gøre sig gældende i tilfælde, hvor der kræves omfangsrige investeringer som følge af tiltaget. Således kan man risikere, at markedssituationen ændres som følge af tiltaget, f.eks. fra oligopol til en monopollignende situation.

Det vil normalt ikke være muligt at afgøre, hvilke forbrugsled, der vil komme til at bære omkostningsændringerne. Det er dog væsentligt, at man holder sig problemstillingen for øje, således at man sikrer, at omkostninger, der afholdes enten i det ene eller andet forbrugsled, kun tælles med én gang i omkostningsanalysen.

Der kan imidlertid også opstå tilfælde, hvor substitution i et led får effekter på processer og/eller produkter i de næste led. Antag for eksempel at en mellemvareproducent anvender et nyt og dyrere stof til fremstillingen af inputtet. Det nye input antages imidlertid ikke længere at være et perfekt substitut⁴ til det traditionelle input, idet det kræver nye investeringer for færdigvareproducenten. Herunder kan også nævnes de tilfælde, hvor omkostninger i forbindelse med bortskaffelse påvirkes af indgrebet. Sådanne effekter skal naturligvis også medregnes.

Gruppen af brugere omfatter forskellige undergrupper, som afhænger af det konkrete tilfælde. De relevante undergrupper på kemikalieområdet er følgende:

- Private husholdninger
- Håndværkere
- Industrien
- Den offentlige sektor
- Udlandet

4.2.3 Den offentlige sektor

Endelig kan det offentlige budget påvirkes af anvendelsesbegrænsningen på flere måder.

For det første kan det offentlige budget påvirkes på udgiftssiden, idet udgifter til overvågning og kontrol af overholdelse af lovgivningen, samt hele administrationen af lovgivningen, i mange tilfælde indgår her. Dertil kommer offentlige udgifter til at løse fællesopgaver så som affaldsbehandling og rensning af spildevand. I enkelte tilfælde kan det endvidere tænkes, at der er større offentligt finansierede investeringer forbundet med tiltaget.

For det andet kan budgettet påvirkes på provenu-siden. Når produktion og forbrugsmønstret ændres, ændres den offentlige sektors indtægter fra skatter og afgifter. Endvidere kan den offentlige sektor opleve en stigning i provenuet, hvis anvendelsesbegrænsningen sker gennem indførelse af skatter eller andre provenuskabende instrumenter. Generelt er det dog sådan, at en skattemæssig indtjening for staten er

⁴ Med "perfekt substitut" menes et produkt, der approksimativt er identisk med det oprindelige

en tilsvarende udgift for den del af samfundet, der må betale skatten. Således er der blot tale om en omfordeling af midlerne, og ikke en samfundsøkonomisk omkostning eller gevinst, der skal medregnes.

I forbindelse med ændringer i statens budget regner man ofte med et forvriddningstab, der afspejler samfundets nytteændringer pga. forvredet forbrugsmuligheder som følge af ændringer i skatteindkrævning til sikring af balance på statsbudgettet.

Med den offentlige sektor menes staten og/eller amter/kommuner. I langt de fleste tilfælde vil ændringer på provenu-siden ske for staten, mens ændringer på udgiftsiden i visse tilfælde vil ligge i amterne/kommunernes regi.

4.3 Kortlægning af omkostningselementer

Inden for hver af de i det foregående afsnit definerede områder (brugerne, udbyderne og staten) må det mere detaljeret kortlægges, hvilke omkostningselementer der bør indgå i opgørelsen af de økonomiske konsekvenser.

De væsentligste omkostningselementer vil naturligvis variere afhængigt af det konkrete tilfælde. I det følgende kortlægges de forskellige omkostningselementer, der kan tænkes at have betydning. Kortlægningen medtager alle elementer. I specifikke tilfælde vil det dog gælde, at en række af disse kan være uden betydning.

4.3.1 Udbyderne

Normalt kan der ses bort fra omkostninger for udbyderne. Det gælder dog ikke når:

- Udbyderne består af danske virksomheder, men virksomhedernes aktivitet reduceres, dvs. der ikke sker en modsvarende substitution til andre kemikalier. Her kan der ske et tab hos danske udbydere, hvilket bør indgå i den samlede omkostningsberegning. Omvendt er der også mulighed for gevinst, hvis udbydernes aktiviteter og/eller fortjeneste øges pga. salget af alternative kemikalier. Det må dog forventes at ske sjældent.
- eller:

Udbyderne af det anvendelsesbegrænsede kemikalie er enten danske eller udenlandske, og reguleringen resulterer i anvendelse af alternativer, der omvendt udbydes af henholdsvis udenlandske eller danske virksomheder. Det medfører, at der sker ændringer og forskydninger i udbydernes aktivitet. Sådanne forskydninger kan gøre, at danske virksomheder enten taber eller vinder markedsandele i forhold til udlandet.

Selvom dette gør sig gældende, vil det dog normalt ikke være muligt at give en kvantitativ vurdering af effekterne på udbyderne, og man vil så stille sig tilfreds med en kvalitativ vurdering af disse.

4.3.2 Brugerne

For at beregne meromkostningen for brugerne må omkostningen ved at udføre et stykke arbejde eller at producere en vare ved hjælp af den traditionelle metode (brug

af kemikaliet) såvel som omkostningerne ved den alternative metode kvantificeres og sammenlignes.

Indkøb af kemikalier og andre materialer: Først og fremmest må man estimere pris og mængde for den traditionelle metode (dvs. anvendelse af kemikalie) til at udføre et stykke arbejde/fremstille et produkt. Dernæst må pris og mængde for materialeinput ved de alternative metoder til at udføre det tilsvarende arbejde/fremstille det samme produkt kvantificeres.

Sådanne oplysninger kan i mange tilfælde indhentes fra leverandører og brugerne, gennem en brancheorganisationer og agenter/importører.

Investeringer i nyt produktionsapparat: Når anvendelse af et kemisk stof begrænses kan det være nødvendigt at erstatte stoffet gennem en helt ny proces. Dette kan medføre nyinvesteringer af forskelligt omfang. Ved store nyinvesteringer må man som tidligere nævnt sørge for, at omkostningsvurderingen får en tilstrækkelig lang tids-horisont til også at kunne fange eventuelle fremtidige omkostningsreduceringer i andre omkostningselementer, f.eks. materialeforbrug.

Til investeringsbeløbet skal tillægges værdien af eventuelt eksisterende produktionsapparat, som fjernes. Om denne værdi er positiv eller negativ afhænger af, hvad der efterfølgende forventes at ske med produktionsapparatet. Hvis det forventes at kunne anvendes til anden brug (f.eks. gennem videresalg) tillægges det en positiv værdi, også kaldet scrapværdien. Størrelsen af scrapværdien vil ofte være meget usikker, og man må her vælge et groft estimat. Det er normal praksis at anvende et mål omkring 5 pct. af den oprindelige investeringsværdi. Dette mål må dog vurderes nærmere i det enkelte tilfælde.

Hvis derimod produktionsapparatet er af en type, som ikke kan forventes at kunne anvendes til anden brug, det vil sige en scrapværdi på 0 kr., må der tages højde for en eventuel skrottningsomkostning, således at værdien af produktionsapparatet bliver negativ. Estimatet for skrottningsomkostninger må fastsættes i det enkelte tilfælde ud fra branchens oplysninger.

Endvidere må det overvejes, om alternativet, hvad enten der er tale om det udførte arbejde eller det fremstillede produkt, vil føre til nyinvesteringer i andre led af forbrugs-kæden (jvf. diskussion i afsnit 4.2.2)

Ligesom omkostninger til input og materialer, må omkostninger i forbindelse med nyinvesteringer sættes i forhold til eventuelle reinvesteringer ved anvendelse af den traditionelle metode inden for den valgte tidshorisont.

Det er særlig vigtigt at medregne investeringer i nyt kapitalapparat i de tilfælde, hvor anvendelsesbegrænsningen ikke tillader naturlig fornyelse. For eksempel må man regne med, at plastproducenter justerer sammensætningen af materialet og produkter løbende, og såfremt reguleringen indeholder et varsel af størrelsen 5-10 år vil de ekstra investeringsomkostninger for plastproducenter være begrænsede. Omvendt vil kortere varsel af anvendelsesbegrænsningen kunne medføre betydelige ekstraomkostninger. Det er derfor relevant at kende den naturlige rytme for produktudvikling og udskiftning af produktionsapparatet i de berørte brancher.

Installation og justeringer af produktionsapparat: I forbindelse med nyt produktionsapparat kan opstå udgifter til installation og justeringer af dette. Størrelsen af disse omkostninger må vurderes i det enkelte tilfælde. Igen må disse omkostninger

ses i forhold til installations-/justeringsomkostninger i forbindelse med vedligeholdelse af eksisterende produktionsapparat ved den traditionelle metode.

Miljøbeskyttelse, arbejdsmiljø og affaldsbehandling/bortskaffelse: I mange tilfælde indebærer brug af bestemte kemikalier behov for foranstaltninger til beskyttelse af det ydre miljø (rensning af røggasser og spildevand) og arbejdsmiljøet (beskyttelsesudstyr). Da anvendelsesbegrænsning af kemikalier altid har til formål at erstatte disse kemikalier med andre stoffer, som indebærer mindre belastning af miljø og menneskelig sundhed, er det sandsynligt, at i en række tilfælde vil anvendelsesbegrænsningen medføre, at brugerne sparer omkostninger til miljø og arbejdsmiljøbeskyttelse. Der kan være tale om såvel investerings- som driftsomkostninger.

Det er tillige sandsynligt at affaldsmængder og sammensætning ændres. Mindsket farlighed af affaldet kan give besparelser for enkeltbrugere f.eks. ved at affaldet ikke mere skal behandles som farligt affald.

Herudover kan det offentlige opleve besparelser bl.a. ved mindre kontrol og billigere behandling af bortskaffelse af affald (jvf. afsnit 4.3.3).

Udgifter i forbindelse med miljøbeskyttelse, arbejdsmiljø og affaldsbehandling er relevante at tage i betragtning for kemiske stoffer, for hvilke der er opstillet grænseværdier for emissioner, arbejdsmiljø eller affald (herunder restprodukter fra affaldsbehandling), da disse grænseværdier er styrende for brugernes adfærd.

Omskoling af personale: Nye produktionsmetoder kan betyde et behov for uddannelse af medarbejderne. Sådanne udgifter tilfalder normalt virksomheden. Der kan dog være tilfælde, hvor dele af disse udgifter bæres af staten eller amter/kommuner i form af tilskud eller offentligt finansieret efteruddannelse.

Flytning/centralisering af produktionsanlæg: I forbindelse med nyinvesteringer kan der være behov for at flytte eller centralisere produktionsapparatet, hvilket kan have betydning for omkostningerne.

For det første kan flytning/centralisering betyde, at arbejdskraften ikke mere befinder sig samme sted som produktionen. Således må virksomheden enten påtage sig udgifter i forbindelse med flytning af arbejdskraften eller nyansættelser. For det andet kan flytning/centralisering betyde, at transportomfanget for såvel input som output ændres.

Disse omkostninger kan dog være meget vanskelige at forudse og værdisætte uden et meget indgående kendskab til de pågældende markeder, herunder udviklingstendenser for produktionsbetingelserne for de pågældende virksomheder.

Arbejdskraft/tidsforbrug: Et væsentligt element i omkostningsvurderinger vil i nogle tilfælde være ændringer i omfanget og typen af arbejdskraft til at udføre et bestemt stykke arbejde. Især i forbindelse med substitution hos erhvervsmæssige brugere kan disse omkostninger udgøre en betydelig andel af de samlede substitutionsomkostninger. Igen beregnes substitutionsomkostningerne forbundet med arbejdskraftforbrug ved en sammenligning af udgifter ved traditionel og alternativ metode.

Når tidsomkostningerne skal opgøres, må det vurderes, hvilken type arbejdskraft der er tale om. Øget forbrug af faglært arbejdskraft betyder selvsagt en større omkostningsstigning for virksomheden end hvis det pågældende merarbejde blev udført af ikke-faglært arbejdskraft.

Vurderingen af omfanget og typen af arbejdskraft ved den traditionelle og alternative metoder må bygge på branchens vurderinger. Som udgangspunkt vurderes det, at en opdeling på faglært og ikke-faglært arbejdskraft vil være tilstrækkelig. Endvidere må der tages højde for eventuelt ventearbejde.

I forbindelse med privat substitution må der ligeledes skønnes over ændringer i tidsforbrug. Som tidligere beskrevet må forbrug af fritid tillægges en værdi svarende til gennemsnitslønnen efter skat. Også for privat anvendelse forventes branchens aktører at være bedste datakilde.

Kvalitet: Nye produkter eller processer kan vise sig kun at være delvis substitutter til det traditionelle kemikalie. Således kan der være kvalitetsforskelle mellem output i de forskellige tilfælde.

Her må det afklares præcist hvad der menes med begrebet "kvalitetsændring". Et produkt, hvor levetiden eksempelvis nedsættes som følge af den nye fremgangsmåde, er tydeligvis en kvalitetsændring helt objektivt set. På den anden side kan ændringer i eksempelvis produktets farve eller konsistens, uden at dette berører produktets funktionalitet, ikke objektivt opfattes som kvalitetsændring, idet vurderingen vil afhænge af det enkelte individs subjektive opfattelse. Som hovedregel må der gælde, at når der er tale om objektive kvalitetsændringer, som ændrer produktets funktionalitet eller levetid, skal denne effekt så vidt muligt medregnes i omkostningsvurderingen. Mere subjektive former for kvalitetsændring bør der derimod ses bort fra.

Opgørelsen af kvalitetsændringen må altså bygge på en vurdering af ændringen i outputs funktionalitet. Hvis muligt bør denne ændring kvantificeres og opgøres i kr. Hvis dette ikke er muligt kræves som minimum en kvalitativ vurdering af ændringer i kvalitet ved de opstillede alternativer.

4.3.3 Den offentlige sektor

De offentlige udgifter kan påvirkes gennem ændrede krav til overvågning, kontrol og administration af en ny lovgivning. Dertil kommer offentligt finansierede investeringer. Endvidere har den offentlige sektor en særlig rolle med at løse de fællesopgaver, såsom affaldsbehandling, spildevandsrensning, oprensning af forurenede jord og havne sedimenter etc. som de enkelte brugere ikke magter. Anvendelsesbegrænsning for kemikalier må antages i en række tilfælde at få betydning for de offentliges udgifter i disse sammenhænge. Der kan dels være tale om reducerede udgifter til overvågning og kontrol og dels reducerede udgifter til indsamling, behandling og bortskaffelse af produkter og restprodukter som følge af, at disse bliver renere og dermed kan behandles og bortskaffes billigere f.eks. ved genanvendelse fremfor deponering.

I mange tilfælde vil disse besparelser dog først vise sig med en vis tidsforsinkelse, dels fordi der kan være lagre af de pågældende kemikalier i samfundet i diverse industriprodukter, som kun langsomt udskiftes (f.eks. fugemasser i bygninger), og dels fordi bestemte rensnings- og bortskaffelsesvalg er knyttet til en større gruppe af kemikalier, og behovet for særlig rensning/bortskaffelse først falder bort, når anvendelsen af alle eller de fleste af disse kemikalier er begrænset. Det kan diskuteres om denne gevinst først skal tages i regning når den særlige rensning/bortskaffelse reelt bortfalder, eller om den kan tages i regning løbende i takt med at anvendelsen af de enkelte kemikalier begrænses.

Skattemæssige indtægter (eller udgifter) medregnes normalt ikke, da disse modsvare af tilsvarende omkostninger (eller gevinster) andre steder i samfundet)

5 Fastlæggelse af priser og omkostninger

Den økonomiske værdi af de forskellige omkostningselementer skal fastlægges, i det omfang de ikke foreligger. Værdisættelsen skal ske efter ensartede retningslinier, og til dette formål er der behov for anvendelse af korrekte priser på kemikalier og andre relevante råvarer, på arbejdskraft og på fritid. I de tilfælde hvor omkostningselementerne foreligger oplyst i økonomiske termer skal endvidere sikres, at der er anvendt de korrekte priser. Ud over priser skal anvendes ensartede forudsætninger om kalkulationsrente og tidshorisont til brug for beregning af de samlede omkostninger. Priser og beregningsforudsætninger er diskuteret i det følgende.

5.1 Beregningspriser

I forbindelse med kvantificeringen af tiltagets samfundsøkonomiske omkostninger, må det overvejes hvilke typer priser der bør anvendes. Konkret drejer det sig om tre problemstillinger: 1) Hvordan værdisættes omkostningselement uden en markedsfastsat pris, 2) Bør effekterne opgøres i markeds- eller faktorpriser, og 3) Bør effekterne opgøres i løbende eller faste priser.

5.1.1 Værdisætning af omkostninger uden markedspris

Kemikalier anvendes typisk som input ved fremstillingen af et produkt eller i udførelsen af et givet stykke arbejde. Derfor vil størstedelen af de elementer der skal indgå i omkostningsvurderingen være relateret tilvejebringelsen af et produkt eller et stykke arbejde.

For at kunne foretage omkostningsanalysen må elementer der indgår i den traditionelle produktionsproces samt elementerne, der indgår i de alternative metoder, substitutterne, kvantificeres og værdisættes. Mens de fleste elementer så som køb af råvarer og maskiner har en egentlig markedsfastsat pris, som udtrykker elementets værdi, vil der ofte også indgå elementer, der ikke har en klar defineret pris.

Tidsforbrug

Et af disse elementer er ændringen i tidsforbrug for at gennemføre et givet stykke arbejde. I mange tilfælde vil elimineringen af et kemisk stof betyde, at en ny proces må anvendes, hvor såvel den egentlige arbejdstid som ventetiden for at få udført arbejdet kan blive påvirket. Hvis der er tale om en ændring i selve arbejdstiden, afhænger prisen af, om der er tale om privat eller erhvervs-mæssig aktivitet.

Den private bruger anvender sin fritid til at udføre arbejdet. Værdien af fritiden kan sættes lig den alternative arbejdsindkomst, der kunne være opnået. Her antages, at det enkelte individ vælger fordelingen af sin tid mellem arbejde og fritid, således at værdien af individets fritid netop svarer til den indkomst han alternativt kunne have

opnået ved at arbejde, dvs. lønnen efter skat. Man siger også at den marginale værdi af arbejdet er lig den marginale værdi af fritid⁵.

Ved at anvende arbejdslønnen efter skat som udtryk for den tidsmæssige omkostning vil den tidsmæssige omkostning ved en given aktivitet i princippet variere afhængig af den enkeltes lønniveau. Der kan imidlertid sættes spørgsmålstegn ved rimeligheden i at værdien af forskellige individers fritid sættes til at være forskellig afhængig af den enkeltes indkomst. Derfor anbefales, at man anvender gennemsnitslønnen efter skat som værdi på de private husholdningers tidsforbrug.

I erhvervsmæssig sammenhæng har tidsomkostningen en markedsfastsat pris. Dette er virksomhedens betaling for tiden, det vil sige bruttolønnen. Her er det væsentligt hvilken type arbejdskraft, det ændrede tidsforbrug vil finde sted for. Lønniveauet varierer betydeligt mellem såvel forskellige faggrupper (faglærte, ikke-faglærte etc.) som mellem forskellige brancher. I de tilfælde, hvor man kan opdele ændringen i arbejdskraftforbruget på faggrupper bør dette gøres og de relevante lønniveauer må anvendes i analysen. Alternativt må anvendes en gennemsnitsløn for branchen. Disse lønoplysninger kan fås fra Danmarks Statistik.

Værdisætningen af ventetid er mere kompliceret. Med ventetid menes tid, hvor en given proces udfører et stykke arbejde af sig selv. Der kunne f.eks. være tale om afrensning af gammel maling og lak, hvor forskellige malingsfjernere giver meget forskellig ventetid, målt som den tid, der går mellem, at malingsfjernerens påføres emnet og til den har løsnet malingen så meget, at denne kan skrubes af. For dette tidsforbrug gælder, at tiden samtidig - helt eller delvist - vil kunne anvendes til andre aktiviteter. Her må man i hvert enkelt tilfælde vurdere, hvor meget den effektive arbejdstid reduceres af, at man samtidig er i gang med et "ventearbejde".

Ændringer i kvalitet

En anden omkostning, for hvilken der ikke findes en markedsbestemt pris, er den omkostning, der kan tilskrives en eventuel kvalitetsændring⁶. Man skal her være opmærksom på, at begrebet "kvalitet" ofte bygger på en subjektiv opfattelse (her henvises til behandlingen af kvalitet under kortlægningen af omkostningssementerne i kapitel 4.3.2 for en uddybning). Prissætning af kvalitet er problematisk, og det er ikke muligt at standardisere retningslinierne på dette område. Senere i projektet vil der blive søgt skønnet over betydningen af denne faktor og tilvejebragt en vurdering af, hvordan den kan medtages i en omkostningsvurdering.

5.1.2 Markeds- versus faktorpriser

For de omkostningssementer, der har en markedsbestemt pris, anvendes disse priser som mål for den samfundsøkonomiske omkostning⁷. Her skal det overvejes hvilke former for priser, der bør anvendes. Konkret drejer dette sig om, hvorvidt moms og afgifter bør medregnes, det vil sige, der skal foretages et valg mellem markeds- og faktorpriser:

- **Markedspriser**, er de priser som inkluderer moms og afgifter, mens

⁵ Heri ligger en implicit antagelse om fuld beskæftigelse og fuldt fleksibelt arbejdsmarked

⁶ Denne kan opstå som følge af anvendelse af et andet produkt eller en anden proces.

⁷ I princippet forventes den markedsfastsatte pris netop at afspejle alternativværdien af elementet og derved den velfærdsøkonomiske omkostning. Dette gælder imidlertid ikke nødvendigvis i tilfælde af markedsimperfektioner, f.eks. når der er tale om monopol eller lignende.

- **Faktorpriser**, er de priser, hvor moms og afgifter *ikke* er medtaget.

I en budgetøkonomisk analyse vil man anvende de priser, som aktørerne rent faktisk betaler for det givne element. Det vil altså sige priser inklusiv afgifter. Medtagelsen af momsen må afhænge af, om der er tale om momsfrataget brug eller ej.

Den samfundsøkonomiske omkostning ved forbrug af en vare vil normalt svare til faktorprisen. Det skyldes, at nok betaler brugerne markedsprisen, men andelen af prisen, der udgøres af skatter og afgifter vil tilsvarende opstå som en indtægt i statens provenu.

Det er dog ikke altid, at dette gør sig gældende. De samfundsøkonomiske omkostninger kommer før det første til at afhænge af, om ændringerne sker for knappe eller rigelige ressourcer. Med ressourcer menes alle former for varer og serviceydelser i økonomien så som produktionsinputs, maskiner og arbejdskraft. For det andet er det afgørende, om tiltaget fører til væsentlige effekter på statens budget.

Knappe ressourcer

For knappe ressourcer gælder det, at en stigning i forbrug i en sektor må modsvares af et fald i forbruget i en anden sektor. Således stiger statens provenu-indtægt nok fra den ene sektor, men da denne provenu-indtægt alligevel ville være opnået fra en anden sektor, skal dette ikke medregnes. Her bliver omkostningen for samfundet således lig mer-ressourceforbruget ganget med markedsprisen. (Dette forudsætter imidlertid at de to sektorer er pålagt samme afgifter, sådan at eksempelvis den ene ikke er fritaget for afgiftsbetaling.)

Som hovedregel bør inputtene ikke opfattes som knappe. Det skyldes at udbuddet af disse oftest er meget stort gennem muligheden for handel med udlandet. En undtagelse er dog arbejdskraft. Under de gængse antagelser om fuld beskæftigelse og international immobil arbejdskraft, kommer der ikke flere i beskæftigelse, arbejdskraften flyttes blot mellem sektorerne, og statens provenu forbliver uændret. I dette tilfælde bør arbejdskraftens omkostninger beregnes som bruttoløn inklusiv skatter og arbejdsgiverafgifter for de erhvervs-mæssige brugere *uden* dette modsvares i statens provenu⁸.

Den samfundsøkonomiske omkostning ved forbrug af en rigelig ressource svarer i princippet til faktorprisen. ved beløb.

Man skal dog være opmærksom på, at tiltag der har væsentlig betydning for statens budget kan have yderligere effekter, idet der normalt regnes med et samfundsøkonomisk forvriddningstab forbundet med statens opkrævning af skatter svarende 20% af beløbet. Således vil et projekt, der koster staten 100 kr. reelt koste samfundet 120 kr. i form af reducerede og forvredet forbrugsmuligheder. Således er effekter på statens budget ikke underordnede, og i det tilfælde at disse vurderes som væsentlige, bør effekterne opgøres i markedspriser, således at effekterne på statens budget også opgøres eksplicit.

5.1.3 Løbende versus faste priser

Mens løbende priser afspejler årets priser, og dermed indeholder inflationen i økonomien, giver faste priser et mål for værdien målt i forhold til prisniveauet i et be-

⁸ I det tilfælde et tiltag påvirker forbruget af arbejdskraft, der ellers ville være ledig, kan der argumenteres for, at værdien af arbejdskraften sættes til nul. For nærmere beskrivelse henvises til MST: *Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter*.

stemt år, og er dermed renset for inflation. Hvis prisen på en vare stiger målt i faste priser betyder det, at varen stiger mere end andre varer, dvs. der er tale om en relativ stigning.

Omkostningsvurderinger bør foretages i *faste priser*, således at der ses bort fra den generelle stigning i økonomiens prisniveau.

5.2 Tilbagediskontering og kalkulationsrente

Når de totale omkostninger ved et lovgivningsforslag beregnes, tages der højde for hvornår omkostningerne afholdes, således at jo længere ude i fremtiden, en omkostning afholdes, desto mindre betydning tillægges denne. Rationalet bag dette er, at det er mere usikkert om omkostninger ude i fremtiden reelt vil forekomme, grundet generel usikkerhed om udviklingen i verden omkring os. Det er reelt det samme argument, der gør, at man får en positiv realrente for sin opsparing i banken. Man kan også argumentere for forskelsbehandlingen af omkostninger afholdt i dag og ude i fremtiden ved, at man i stedet for at betale i dag, kan sætte pengene i banken, få et afkast og så betale pengene derefter.

Afvejning mellem omkostninger afholdt på forskellige tidspunkter gøres ved anvendelsen af et samlet og konsistent mål kaldet *nutidsværdien* af omkostningerne. Ved beregning af nutidsværdien tilbagediskonteres alle fremtidige omkostningsændringer. Hermed fremkommer der et mål for den samlede omkostning, de nuværende og fremtidige ændringer ville afstedkomme, hvis alle omkostningerne skulle afholdes i dag. Dette kan udtrykkes ved følgende formel:

$$NV = \sum_{t=1}^n \frac{(Ce_t - Cf_t)}{(1+r)^t}$$

Hvor:

Ce_t = omkostningerne på tidspunkt t efter indgrebet, målt i nuværende prisniveau

Cf_t = omkostningerne på tidspunkt t givet ingen ændring i lovgivning, målt i nuværende prisniveau

r = Den samfundsøkonomiske realrente

Formlen betyder, at omkostninger afholdt i fremtiden tæller mindre end omkostninger, der afholdes tættere på i dag. Jo højere diskonteringsfaktoren er desto mindre betyder en omkostning afholdt i fremtiden relativt til, hvis den skulle afholdes i dag.

Som tidligere nævnt bør alle effekter inden for de initiale investeringers økonomiske levetid medregnes. I nogle tilfælde vil disse være de samme fra år til år med undtagelse af nogle initiale investeringer. I sådanne tilfælde kan man vælge i stedet at beregne de årlige omkostninger, hvor de initiale investeringsomkostninger deles ud i lige store nominelle beløb på de år, for hvilke, investeringerne forventes at give afkast, vel og mærke mens der tages højde for, at de reelle omkostninger ved et givet beløb afhænger af tidspunktet for betalingen af dette beløb. Det vil sige, at man ændrer initialomkostningen til en annuitet.

Boks 5.1 Eksempel på en annuitet

Antag, at levetiden, n , for en given investering er 5 år, renten r er 6% p.a. og der foretages en initialomkostning A på 1000 kr. De 5 årlige lige store annuitetsbeløb a udregnes vha. annuitetsformlen

$$a = \frac{A}{\left(\frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r} \right)}$$

Indsættes $n = 5$, $r = 6\%$ og $A = 1000$ kr. fås, at $a = 237,40$ kr. En årlige betaling på 237,40 kr i en periode på 5 år svarer altså til, at betale 1000 kr. på én gang i begyndelsen af perioden, når renten er 6% p.a.

Værdien af diskonteringsfaktoren bør afspejle den værdi, samfundet tillægger en krone i dag i forhold til en krone om et år. Således kan diskonteringsfaktoren i denne sammenhæng også betegnes som "den samfundsøkonomiske kalkulationsrente". I Finansministeriets "Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger" argumenteres for at værdien af denne sættes lig realrenten på 10-årige statsobligationer, svarende til ca. 4% plus et risikotillæg. Dette tillæg skyldes, at der til omkostninger (eller gevinster) ude i fremtiden er knyttet en hvis usikkerhed. F.eks. kan markedet for et produkt ændres eller nye metoder komme til, som ændrer ved de forudsætninger, der som udgangspunkt er regnet med. Normalt anvendes et risikotillæg på 2%, svarende til den gennemsnitlige risikopræmie på aktiemarkedet. Finansministeriet anbefaler altså at anvende en diskonteringsfaktor på i alt 6%.

Her anbefales tentativt at følge Finansministeriets anbefaling om en samfundsøkonomisk kalkulationsrente på 6%. Det skal imidlertid bemærkes, at man i Miljøstyrelsens "Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter" anbefaler en mere kompliceret diskonteringsmetode, som baseres på en lavere kalkulationsrente plus en forrentningsfaktor for investeringskapitalen. Metoden vurderes særligt at være relevant i forbindelse med cost-benefit-analyser, og vurderes derfor ikke relevant i dette paradigme.

6 Samlet omkostningsvurdering

På baggrund af de kortlagte omkostningselementer, tilhørende priser samt kendskab til de substituerede mængder er det nu muligt at foretage selve omkostningsvurderingen.

Omkostningerne må normalt beregnes for hele den betragtede tidshorizont. I tilfælde, hvor omkostningerne forventes at være nogenlunde ens over tiden og eventuelle investeringer er annuieret, kan det dog være tilstrækkeligt at beregne de årlige samfundsøkonomiske omkostninger.

Nedenstående tabel viser i oversigtsform elementerne i beregningen af de totale omkostninger. Alle omkostningselementerne vil ikke nødvendigvis være relevante for en konkret anvendelsesregulering, men man bør overveje, om det enkelte element forventes at medføre væsentlige ændringer i omkostningerne. Man finder de samlede årlige omkostninger ved at summere den sidste række vandret.

Tabel 6.1 Beregningsgang

Scenario	Omkostningselement		
	1. Udbydere	2. Brugere	3. Det offentlige
Basis-scenariet	Økonomisk overskud hos importører af kemikaliet + Overskud hos danske producenter af kemikaliet	Omkostninger til: Køb af kemikalie hos erhverv og husholdninger + eventuelle forestående reinvesteringer i produktionsudstyr	Omkostninger til: Overvågning og tilsyn + offentligt finansierede miljøbeskyttelse relateret til kemikaliet - eventuelle afgifts og gebyr indtægter
Alternativ scenariet	Økonomisk overskud hos importører af kemikaliet/substitutter til kemikaliet + Overskud hos danske producenter af kemikaliet/substitutter til kemikaliet	Omkostninger til: Køb af kemikalie/substitutter hos erhverv og husholdninger + nyt produktionsudstyr + tilpasning af produktionsudstyr + øgede (eller reducerede) omkostninger til miljøbeskyttelse, affald mv. + omskoling af personale + øget forbrug af arbejdskraft + evt. kvantificerede kvalitetsforringelse	Omkostninger til: Overvågning og tilsyn + offentligt finansierede miljøbeskyttelse relateret til kemikaliet - eventuelle afgifts- og gebyrindtægter
Difference	Tabt overskud hos udbydere (Basis - Alternativ)	+ Øgede omkostninger hos brugere (Alternativ - Basis)	+ Øgede omkostninger hos det offentlige (Alternativ - Basis)
I alt	= samlede omkostninger		

Ved beregning af de samlede omkostninger ved anvendelsesreguleringen skal man være opmærksom på hvorledes gruppe 1, udbydere, håndteres i tabellen. For denne gruppe er omkostningen ved anvendelsesreguleringen eventuelle tab i overskud ved udbuddet af kemikaliet og dets eventuelle substitutter. For at sikre rigtige fortegn er der i skemaets sidste række i parentes angivet, hvordan differencen beregnes, altså hvordan alternativerne trækkes fra hinanden. Summen af omkostningerne hos udbydere, brugere og det offentlige udgør de samlede omkostninger.

Der gennemføres en beregning for hvert år, inden for den fastsatte tidshorisont. De enkelte års meromkostninger summeres ved hjælp af en nutidsværdiberegning.

7 Usikkerhedsvurderinger

I forbindelse med samfundsøkonomiske vurderinger af denne slags vil der indgå en række elementer, som er præget af stor usikkerhed. Hvis den "sande" værdi for et eller flere af de elementer, der indgår i beregningerne, er forskellige fra de oprindeligt estimerede værdier, kan det betyde, at analysens resultat bliver væsentlig anderledes end oprindeligt beregnet.

Det er således vigtigt at man i forbindelse med samfundsøkonomiske beregninger af denne slags undersøger, hvad usikkerheden ved udvalgte elementer betyder for det samlede resultat.

I samfundsøkonomiske omkostningsvurderinger inden for kemikaliesektoren vil de typiske usikre elementer dreje sig om:

- Kemikalieforbrug: Ofte har man ikke direkte kendskab til den mængde af kemikaliet som anvendes i Danmark herunder særligt fordelingen af forbruget på forskellige anvendelsesområder.
- Priser / udvikling i priser: Ikke alle elementer, der indgår i omkostningsvurderingen, har en kendt pris. Dette drejer sig særligt om arbejdskraft og kvalitetsændringer. Den estimerede værdi af disse elementer vil ofte være præget af usikkerhed. Dertil kommer, at omkostningsvurderingerne normalt forudsætter antagelser om udviklingen i en række priser, bl.a. for kemikaliet, substitutter og udstyr. Innovationer og Ny viden kan og gøre, at sådanne priser vil udvikle sig markant anderledes end først antaget.
- Kvalitet: I omkostningsvurderingen gøres antagelser om ændringer i produktkvalitet som følge af bortsubstitution af kemikaliet i betragtning. I visse tilfælde er betydningen for kvaliteten dog meget usikker, og betydningen heraf bør således testes.
- Diskonteringsfaktor / tidshorizont

Konkrete elementer, der bør underlægges følsomhedsanalyser, må udvælges i det konkrete tilfælde. Dette gøres ud fra to kriterier:

- Der er stor usikkerhed omkring værdien på det givne element anvendt i basisberegningen
- Variation i elementets værdi forventes at have stor betydning for resultatet, dvs. elementet vurderes at være *central* for resultatet

Når de forventede centrale usikre parametre er identificeret, må deres betydning for analysens resultater beregnes. Dette gøres ved at tillægge de usikre elementer lave og høje værdier og beregne, hvad sådanne ændringer betyder for analysens resultat.

Fastsættelsen af de høje og lave værdier bør fastsættes efter veldefinerede kriterier, og det anbefales at:

- Den lave værdi afspejler den størrelse, for hvilken det gælder, at elementets sande værdi med 5% sandsynlighed er lig den lave værdi eller lavere. Dette kaldes også for 5%-fraktilen for elementets værdi.
- Den høje værdi afspejler den størrelse, for hvilken det gælder, at elementets sande værdi med 5% sandsynlighed er lig den høje værdi eller højere. Dette kaldes også for 95%-fraktilen for elementets værdi.

Følsomhedsberegningerne foretages først for hver af de usikre parametre, én ad gangen, dvs. partielle følsomhedsanalyser. Resultaterne kan illustreres i en tabel af denne form:

Parameter: xxx	Bedste (basisberegning)	laveste (5%-fraktilen)	Højeste (95%-fraktilen)
Elementets værdi	5	4	6
Analyseresultat (omkostninger, kr.)	2.000 kr.	2.500 kr.	1.800 kr.
Ændring i resultat, %	-	25%	-10%

Dette gøres for hver af de forventede centrale usikre parametre. Der fås således et rimeligt billede af usikkerhedens betydning ved ét usikker element ad gangen.

Endvidere bør det overvejes, hvad det betyder for resultatet, hvis flere elementer varierer på samme tid. Normalt er det tilstrækkeligt at foretage en "worst-case" og en "best-case" beregning. I "worst-case-beregningen" tillægges de usikre elementer enten den lave eller den høje værdi, afhængigt af, hvilken af disse, der giver de højeste samlede omkostninger. Tilsvarende tillægges elementerne i "best-case-beregningerne" den bedste af de to værdier, forstået som den værdi, der giver de laveste samlede omkostninger.

Resultatet af denne analyse giver altså henholdsvis de højest og de lavest mulige samfundsøkonomiske omkostninger ved det betragtede tiltag. Man skal dog i forbindelse med vurderingen af "worst-case" og "best-case" beregningerne huske, at sandsynligheden for, at disse tilfælde fremkommer som de "sande", er ganske lille. Sandsynligheden for, at henholdsvis best og worst case fremkommer kan skrives som:

$$P(bc) = P(wc) = 0,05^n \quad \text{hvor } n = \text{antallet af centrale usikre elementer}$$

Ovenstående metode til at afdække usikkerheder omkring beregningerne vil i langt de fleste tilfælde være tilstrækkelige. Ved omfangsrige tiltag med vidtrækkende konsekvenser anbefales dog, at man foretager mere systematiske følsomhedsanalyser gennem matematiske computerprogrammer (f.eks. gennem regnearksapplikationen @risk). Her beregnes alle kombinationer af usikkerheder på de udvalgte elementer, og disse knyttes med sandsynligheder. Dette vil dog normalt ikke være relevant for den type omkostningsvurderinger i kemikaliesektoren, som betragtes her.