

# Nøgletal for samfundsøkonomiske beregninger på miljø- og naturområdet



# Indhold

<b>FORORD</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>7</b>
<b>1 INDLEDNING</b>	<b>11</b>
1.1 BAGGRUND OG FORMÅL	11
1.2 AFGRÆNSNING	11
1.3 STRUKTUR	12
<b>2 GENERELLE NØGLETAL</b>	<b>15</b>
2.1 CENTRALE PARAMETRE TIL SAMFUNDSØKONOMISKE ANALYSER	17
2.2 SAMFUNDSØKONOMISK UDVIKLING	19
2.3 GENERELLE FYSISKE NØGLETAL	19
<b>3 AFFALD</b>	<b>21</b>
3.1 DIREKTE OMKOSTNINGER	23
3.2 EKSTERNALITETER	29
3.3 AFGIFTER OG SUBSIDIER	31
3.4 FYSISKE NØGLETAL	31
<b>4 KEMIKALIER</b>	<b>33</b>
4.1 EKSTERNALITETER	35
<b>5 STØJ</b>	<b>37</b>
5.1 DIREKTE OMKOSTNINGER	39
5.2 EKSTERNALITETER	41
5.3 FYSISKE NØGLETAL	43
<b>6 LUFTFORURENING</b>	<b>45</b>
6.1 EKSTERNALITETER	47
6.2 EMISSIONS FAKTORER	48
6.2 FYSISKE NØGLETAL	49
<b>7 LANDBRUG</b>	<b>51</b>
7.1 DIREKTE OMKOSTNINGER	53
7.2 EKSTERNALITETER	55
7.3 AFGIFTER OG SUBSIDIER	57
7.4 FYSISKE NØGLETAL	59
<b>8 SKOVBRUG</b>	<b>61</b>
8.1 DIREKTE OMKOSTNINGER OG INDTÆGTER	63
8.2 EKSTERNALITETER	67
8.3 AFGIFTER OG SUBSIDIER	69
8.4 FYSISKE NØGLETAL	71
<b>9 NATUR OG FRILUFTSLIV</b>	<b>73</b>
9.1 DIREKTE OMKOSTNINGER OG INDTÆGTER	75
9.2 EKSTERNALITETER	79
9.3 AFGIFTER OG SUBSIDIER	81
9.4 FYSISKE NØGLETAL	83



# Forord

Formålet med dette katalog er at sammenstille og give overblik over tal og beregninger, der kan anvendes ved samfundsøkonomiske analyser på miljøområdet.

COWI A/S har udarbejdet udkast til afsnit 1-6. Disse afsnit er senere bearbejdet af Miljøstyrelsen. Miljøstyrelsen (Camilla Damgaard, Robert Heidemann, Mads Vejlbj Boesen og Sørine Brange) har udarbejdet afsnit 7-9 og hertil fået væsentlige bidrag fra Skov- og Naturstyrelsen.

Følgende personer har derudover givet gode kommentarer og forslag til kataloget:

Brian H. Jacobsen, Fødevarøkonomisk Institut  
Bo Jellesmark Thorsen, Skov & Landskab  
Katja Birr-Pedersen, DMU  
Jesper Schou, DMU

Miljøstyrelsen takker for alle bidrag undervejs. Den endelige rapport er alene Miljøstyrelsens ansvar.



# Introduction

## Background and objective

Recent years have brought increasing focus on socio-economic analyses for the environment area. As a result of this, there is a need for clear and well-founded documentation of the socio-economic effects of environmental measures.

Guidelines on recommended methods already exist. In 1999, the Ministry of Finance published "*Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*" (Guidelines on the preparation of socio-economic impact assessments) and in 2000 the Ministry of the Environment and Energy published guidelines on "*Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter*" (socio-economic assessment of environmental projects).

The objective of this catalogue of key figures is to compare and provide an overview of figures and calculation methods for use in socio-economic analyses for the environment area in Denmark. The catalogue of key figures is to ensure a common and uniform basis for socio-economic assessments, as well as to facilitate preparation of analyses in future.

## Scope

For this first version of the catalogue of key figures, focus is on key figures in the following specialist areas:

- Waste
- Chemicals
- Noise
- Air pollution
- Agriculture
- Forestry
- Nature and outdoor recreation

In addition, the catalogue includes general key figures cutting across specialist areas.

For air pollution, water and agriculture, reassessment and updating of a number of key data are under way. The Environmental Protection Agency has chosen to await this reassessment and has therefore omitted key figures of this kind in the current version of the catalogue. The environment and nature field moreover includes a number of specialist areas which are not included in the catalogue of key figures. These areas may be included in a future edition of the catalogue.

The key figures have been collated from a series of studies and analyses primarily carried out under the auspices of the Ministry of the Environment. This means that the key figures were prepared on the basis of specific assumptions regarding e.g. interest rates, time horizon, geographic

delimitation etc. within the individual analysis. These assumptions are not always consistent across analyses, however information is provided, as far as possible, on the assumptions underlying the individual key figures. Use of the key figures should therefore be subject to this reservation. Furthermore, methods used may differ, which may also be of considerable significance for the results.

The catalogue of key figures is based on the data available at present. This means that key figures may not be available because they do not exist or because existing values were assessed to be too uncertain or of too poor a quality for use as key figures.

The key figures in this catalogue have been included because they are assessed to be general enough in nature for use in a number of analyses. On the other hand, more specific key figures that are only likely to be relevant for very narrow analyses have been omitted. Finally, it should be noted that the values in this catalogue should be considered as recommended figures for use where more detailed data do not exist or cannot be provided.

Key figures on other areas than the environment can be found in other sources. Amongst others, the Ministry for Transport and Energy has prepared a catalogue of key figures for the area of transport, "***Nøgletalskatalog – til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet, 4. udgave, juni 2006***" (catalogue of key-figures – for use in socio-economic analyses in the transport area, 4<sup>th</sup> edition, June 2006).

Furthermore, the Energy Authority has prepared calculation assumptions for socio-economic analyses in the area of energy. See for example: "***Appendiks: Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet***" (appendix: assumptions in socio-economic analyses in the energy area, revised July 2006).

## Structure

The catalogue of key figures is structured so that the pages to the right contain tables with the key figures themselves. The pages to the left contain explanations of some of the most important methodological assumptions and problems in connection with use of the key figures. Finally, each key figure is linked to a source that can be referred to for more detailed documentation regarding the key figure in question.

The specialist areas have been structured into the following categories:

- Direct costs or revenues. Typically states costs or charges which the public or the private sector incurs in connection with protection or use of nature and the environment.
- Externalities. States the prices used in calculation (valuation) of environmental effects.
- Taxes and subsidies.
- Physical key figures. States relevant background data, e.g. data on emissions, land use.

The tables also state to which year's price level the financial key figures relate. With only few exceptions, financial key figures have been projected to 2005 price level using the consumer price index (see table 2.3).



Conversion to the 2005 price level has been omitted where there is e.g. a balance sheet (for forestry, for example), a politically determined action parameter (indicators in the climate area, for example), or figures with atypical price developments (such as figures on house prices). Users are therefore encouraged to be aware of the need for possible supplementary price regulation in order to ensure consistency in specific calculations.

The catalogue of key figures will be updated with the latest figures available about once every year. The catalogue is available in Danish in electronic format at [www.mst.dk](http://www.mst.dk).



# 1 Indledning

## 1.1 Baggrund og formål

Der er i de seneste år kommet stigende fokus på samfundsøkonomiske analyser på miljøområdet. Som en følge heraf opstår der behov for en klar og velfunderet dokumentation af de samfundsøkonomiske effekter af miljøtiltagene.

Der findes allerede vejledninger om, hvilke metoder der kan anbefales. Således udgav Finansministeriet i 1999 *Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*, og Miljø- og Energiministeriet udgav i 2000 en vejledning om *Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter*.

Formålet med nøgletalskataloget er at sammenstille og give overblik over tal og beregninger, der kan anvendes ved samfundsøkonomiske analyser på miljøområdet i Danmark. Nøgletalskataloget skal sikre et fælles og ensartet grundlag for samfundsøkonomiske vurderinger samt gøre det nemmere at udarbejde analyser fremover.

## 1.2 Afgrænsning

I denne første version af nøgletalskataloget er det valgt at fokusere på nøgletal inden for følgende fagområder:

- Affald
- Kemikalier
- Støj
- Luftforurening
- Landbrug
- Skovbrug
- Natur og friluftsliv

Dertil kommer generelle nøgletal, som anvendes på tværs af fagområder.

For luftforurening, vand og landbrug foregår der en revurdering og opdatering af en række nøgledata. Miljøstyrelsen har valgt at afvente denne revurdering og altså udelade sådanne nøgletal i denne omgang. Miljø- og naturområdet omfatter derudover en række andre fagområder, som ikke indgår i nøgletalskataloget. Disse områder kan ligeledes indarbejdes i kataloget i en senere udgave.

Nøgletallene er indsamlet fra en række studier og analyser, som primært er gennemført i Miljøministeriets regi. Det betyder, at nøgletallene er fremkommet ud fra specifikke forudsætninger om for eksempel rente, tidshorisont, geografisk afgrænsning mv. i den enkelte analyse. Forudsætningerne er ikke altid konsistente på tværs af analyser, men det er så vidt muligt oplyst, hvilke forudsætninger, der ligger til grund for det enkelte nøgletal. Nøgletallene bør således anvendes med dette forbehold. Der kan

desuden være forskel i de anvendte metoder, hvilket også kan have væsentlig betydning for resultatet.

Nøgletalskataloget er baseret på de data, der er til rådighed på nuværende tidspunkt. Det betyder, at der kan mangle nøgletal, enten fordi disse ikke eksisterer, eller fordi det er vurderet, at eksisterende værdier er for usikre eller af en for dårlig kvalitet til at blive benyttet som egentlige nøgletal.

Nøgletallene i kataloget er medtaget, fordi de vurderes at have en tilstrækkelig generel karakter til at blive anvendt i en række analyser. Omvendt er mere specifikke nøgletal, som vurderes ikke at ville blive anvendt i andet end meget snævre analyser, udeladt. Endelig skal det pointeres, at værdierne i nøgletalskataloget skal opfattes som anbefalinger til hvilke tal, der kan benyttes, hvis der ikke eksisterer eller kan indhentes mere detaljerede data.

Nøgletal for andet end miljøområdet kan findes i andre kilder. Her kan nævnes, at

Transport- og Energiministeriet har udarbejdet et nøgletalskatalog for transportområdet "Nøgletalskatalog – til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet", som bør konsulteres i forbindelse med transportrelaterede nøgletal. Se: <http://www.trm.dk/graphics/Synkron-Library/trafikministeriet/Publikationer/Rapporter/Noegletalskatalog%20juni%202006.pdf> (Transport- og Energiministeriet: Nøgletalskatalog - til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet. 4. udgave, juni 2006).

Desuden har Energistyrelsen udarbejdet beregningsforudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet. Se f.eks. "Appendiks: Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet", revideret juli 2006

[http://search.ens.dk/cgi-bin/MsmGo.exe?grab\\_id=175&page\\_id=8554497&query=foruds%C3%A6tninger+for+samfunds%C3%B8konomiske&hiword=for+foruds%C3%A6tninger+samfunds%C3%B8konomiske+](http://search.ens.dk/cgi-bin/MsmGo.exe?grab_id=175&page_id=8554497&query=foruds%C3%A6tninger+for+samfunds%C3%B8konomiske&hiword=for+foruds%C3%A6tninger+samfunds%C3%B8konomiske+)

### 1.3 Struktur

Nøgletalskataloget er opbygget, så højresiderne af kataloget indeholder tabeller med selve nøgletallene. Venstresiderne indeholder forklaringer af de væsentligste metodiske forudsætninger og problemstillinger i forbindelse med anvendelse af nøgletallene. Endelig er hvert nøgletal knyttet til en kilde, som bør konsulteres, hvis der ønskes en mere udførlig dokumentation af det pågældende nøgletal.

Fagområderne er struktureret i følgende kategorier:

- Direkte omkostninger eller indtægter. Her angives typisk omkostninger eller takster, som det offentlige eller private oplever i forbindelse med beskyttelse eller brug af miljø eller natur.
- Eksternaliteter. Her angives beregningspriser (værdisætning) for miljøeffekter.
- Afgifter og subsidier.
- Fysiske nøgletal. Her angives relevante baggrundsdata, f.eks. om emissioner og arealanvendelse.

I tabellerne er angivet, hvilket års prisniveau de økonomiske nøgletal relaterer sig til. Med få undtagelser er de økonomiske nøgletal fremskrevet til 2005-prisniveau med forbrugerprisindekset (se tabel 2.3).

Omregningen til 2005-prisniveau er undladt, f.eks. hvis der er tale om en regnskabsbalance (f.eks. for skovdrift), en politisk fastsat handlingsparameter (f.eks. "pejlemærket" på klimaområdet) eller tal, hvor prisudviklingen er helt atypisk (som huspriserne). Det anbefales derfor brugere af nøgletallene at være opmærksom på, om der er behov for supplerende prisregulering for at sikre en konsistent håndtering i konkrete beregninger.

Nøgletalskataloget vil blive opdateret ca. en gang om året med nyest tilgængelige tal. Det vil være elektronisk tilgængeligt på Miljøstyrelsens hjemmeside [www.mst.dk](http://www.mst.dk) under tværgående indsats/miljøøkonomi:  
<http://www.mst.dk/Tvaergaaende+indsats/Milj%C3%B8%C3%B8konomi/>



## 2 Generelle nøgletal

## Centrale parametre

Alle projekter har normalt en tidsmæssig dimension, dvs. at projekternes konsekvenser strækker sig over en årrække svarende til den tidshorizont, der er anlagt i analysen. Derfor skal man afgøre, hvordan konsekvenser, der indtræffer på forskellige tidspunkter, skal afvejes mod hinanden. Miljøstyrelsen anbefaler en **samfundsøkonomisk kalkulationsrente** på 3%, der afspejler befolkningens tidsmæssige præferencer (for nærmere beskrivelse se: Miljø- og Energiministeriet (2000): Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter . Det betyder, at en indtægt eller omkostning, som ligger f.eks. 2 år fremme tilbagediskonteres ('nedskrives') ved at den ganges med  $1/(1,03)^2$ . Det anbefales at udføre følsomhedsanalyse med hhv. 1% og 6%, da der findes forskellige anbefalinger på kalkulationsrenten. Finansministeriet anbefaler f.eks. generelt en samfundsøkonomisk kalkulationsrente på 6%.

I en virksomhedsøkonomisk beregning tages der højde for de alternative afkastmuligheder ved direkte at benytte den alternative afkastrate som diskonteringsfaktor. De alternative afkastmuligheder indarbejdes i den samfundsøkonomiske analyse ved at beregne nutidsværdien af de forbrugsmuligheder, som projektets investeringsbeløb alternativt afkaster. Nutidsværdien af de alternative afkastmuligheder udtrykkes ved den såkaldte forrentningsfaktor på kapital. Forrentningsfaktoren på kapital beregnes som

$$F_k = q/r * (1 - 1/(1+r)^T) + 1/(1+r)^T$$

hvor

$q$  = **den alternative afkastrate**

$r$  = den samfundsøkonomiske kalkulationsrente

$T$  = tidshorizonten

Miljøstyrelsen anbefaler at anvende en alternativ afkastrate på 6%. Med denne afkastrate, en kalkulationsrente på 3% og en tidshorizont på 20 år er forrentningsfaktoren således 1,45.

Den del af projektets investeringsbeløb, der alternativt ville være blevet investeret, skal således i den samfundsøkonomiske analyse multipliceres med forrentningsfaktoren på kapital for at opnå et udtryk for værdien af alternativinvesteringens forbrugsafkast.

I samfundsøkonomiske vurderinger skal anvendes særlige velfærdsøkonomiske beregningspriser, der ofte stort set vil svare til markedspriser inkl. skatter og afgifter. Priserne kan således opgøres som markedsprisen ekskl. skatter og afgifter forhøjet med nettoafgifterne på forbrugsgoderne. Nettoafgifterne på forbrugsgoder kan udtrykkes som **nettoafgiftsfaktoren (NAF)**, der afspejler forholdet (i gennemsnit for alle varer) mellem produktionsgodernes værdi opgjort i **markedspriser** og værditilvæksten opgjort i **faktorpriser** (faktorprisen for en vare er defineret som markedsprisen fratrukket indirekte skatter - f.eks. moms - og tillagt subsidier).

Finansieringsformen for et tiltag har betydning for de samfundsøkonomiske omkostninger ved tiltaget. Forvriddingstab opstår, når tiltaget finansieres ved skatter eller afgifter, og borgerne ændrer adfærd som følge af, at priserne derved forvrides. For eksempel forvrider indkomstskatten prisen på arbejde. Som udgangspunkt anvendes en skatteforvriddningsfaktor på 20%, som anbefalet af Finansministeriet. Det betyder, at for at beregne de samfundsmæssige



## 2.1 Centrale parametre til samfundsøkonomiske analyser

Tabel 2.1 Centrale parametre

Parameter	Værdi
Samfundsøkonomisk kalkulationsrente (diskonteringsfaktor)	3%
Alternativ afkastrate på kapital	6%
Nettoafgiftsfaktor (NAF), danske varer	17%
Nettoafgiftsfaktor (NAF), udenlandske varer	25%
Skatteforvridningsfaktor	20%

Miljø- og Energiministeriet (2000): Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter.

## Udvikling i bruttonationalprodukt

Bruttonationalproduktet (BNP) fremkommer som produktionens værdi i markedspriser minus værdien af forbrug i køberpriser. Det kan også opgøres som summen af alle endelige anvendelser i køberpriser minus importen af varer og tjenester.

Den reale udvikling i BNP udtrykker således den økonomiske udvikling i samfundet. Den reale udvikling i BNP kan i samfundsøkonomiske analyser benyttes til at fremskrive værdien af effekter, hvis værdi vokser i takt med væksten i BNP. Det kan f.eks. være tilfældet for værdien af tid.

Værdierne for 2000-2003 er observerede tal, mens værdierne for 2005-2006 er prognosetal.

## Udvikling i forbrugerpriser

Forbrugerpriser udtrykker de faktiske detailpriser, som forbrugerne betaler for varer og tjenesteydelser, der indgår i privat forbrug. Forbrugerprisindekset benyttes til at fremskrive omkostninger og indtægter fra et års prisniveau til et andet års prisniveau.

## Generelle fysiske nøgletal

De generelle fysiske nøgletal benyttes i en række sammenhænge som en del af beregningerne til de samfundsøkonomiske analyser.

Oplysninger om sammenhæng mellem brændselstype, brændværdi og CO<sub>2</sub>-indhold kan findes på Energistyrelsens hjemmeside:

[http://www.ens.dk/graphics/publikationer/statistik/stat\\_02/47\\_forudsætninger.htm](http://www.ens.dk/graphics/publikationer/statistik/stat_02/47_forudsætninger.htm)

## 2.2 Samfundsøkonomisk udvikling

Tabel 2.2 Real udvikling i bruttonationalprodukt (BNP)

År	Årlig ændring
2000	2,8%
2001	1,6%
2002	1,0%
2003	0,5%
2004	2,2%
2005	2,5%

Finansministeriet (2004): Økonomisk redegørelse. August 2004.

Tabel 2.3 Udvikling i forbrugerprisindeks

År	Årlig ændring	Indeks for omregning fra årets priser til 2006-priser
1990	2,7%	1,39
1991	2,4%	1,35
1992	2,1%	1,33
1993	1,3%	1,31
1994	2,0%	1,28
1995	2,1%	1,26
1996	2,1%	1,23
1997	2,2%	1,21
1998	1,9%	1,18
1999	2,5%	1,16
2000	2,9%	1,12
2001	2,4%	1,10
2002	2,4%	1,07
2003	2,1%	1,05
2004	1,2%	1,04
2005	1,8%	1,02
2006	1,9%	1,00

Dansk statistik:

[www.dst.dk/Statistik/seneste/Indkomst/Priser/Forbrugerprisindeks.aspx](http://www.dst.dk/Statistik/seneste/Indkomst/Priser/Forbrugerprisindeks.aspx)

## 2.3 Generelle fysiske nøgletal

Tabel 2.4 Måleenheder og faktorer

Benævnelse	Betegnelsen	Faktor	Benævnelse	Betegnelsen	Faktor
Meter	M	1	Peta	P	10 <sup>15</sup>
Kilogram	Kg	1	Tera	T	10 <sup>12</sup>
Kilometer	Km	1.000m	Giga	G	10 <sup>9</sup>
Hektar	Ha	10.000m <sup>2</sup>	Mega	M	10 <sup>6</sup>
Liter	L	0,001m <sup>3</sup>	Kilo	k	10 <sup>3</sup>
Ton	T	1.000 kg	Hekto	h	10 <sup>2</sup>
Joule	J	1	Deci	d	10 <sup>-1</sup>
			Centi	c	10 <sup>-2</sup>
			Milli	m	10 <sup>-3</sup>
			Mikro	μ	10 <sup>-6</sup>
			Nano	n	10 <sup>-9</sup>

Tabel 2.5 Omregning mellem kWh og GJ

Forhold	Værdi
GJ/kWh	3,6



## 3 Affald

## Deponeringsomkostninger

Der er taget udgangspunkt i etablering af et nyt deponeringsanlæg, som opfylder vedtagne miljøkrav. Anlægget deponerer årligt 37.500 tons affald, hvilket er lidt mere end gennemsnittet for de eksisterende anlæg, men vurderes at være realistisk for et repræsentativt fremtidigt deponeringsanlæg. Omkostningerne er baseret på en aktiv levetid på 20 år svarende til en samlet kapacitet på 750.000 tons. Kapaciteten udbygges i etaper svarende til celler med kapacitet til fem års affaldsmængder. Der er regnet med en efterbehandlingsperiode på 30 år, som operatøren af et deponeringsanlæg er lovmæssigt forpligtet til. Som lavt og højt skøn tages udgangspunkt i anlæg med en årlig deponeret mængde på hhv. 75.000 tons og 12.500 tons. De opstillede omkostninger er velegnede til brug i analyser af teknikvalgssituationer. Priserne er opgjort i faktorpriser og skal tillægges NAF, jf. boksen om centrale parametre i afsnit 2. Opgørelsen følger i øvrigt retningslinierne fra afsnit 2.1.

Affaldsdeponiets kapacitet er reelt volumenbestemt. Omkostningerne for et ton affald er derfor i vid udstrækning bestemt af den enkelte fraktions rumfylde ( $\text{ton/m}^3$ ) i deponeret tilstand. Den opstillede omkostningsfunktion tager hensyn til dette, idet det er anslået, hvor stor en del af omkostningerne, der knytter sig til affaldets rumfang, affaldets vægt og vægt- og rumfangsuafhængige elementer. Den opstillede omkostningsfunktion bør benyttes for affald med en rumvægt, der i deponeret form afviger meget fra rumvægten af almindeligt blandet affald.

## Forbrændingsomkostninger

Der er taget udgangspunkt i etablering af et nyt forbrændingsanlæg med en årlig kapacitet på 180.000 tons. Anlægget antages at opfylde forbrændingsdirektivet. Anlægget producerer både el og varme, har våd røggasrensning og forbrænder op til kapacitetsgrænsen. Omkostningerne er præsenteret både som brutto- og nettoomkostninger. Nettoomkostningerne fremkommer som bruttoomkostningerne minus indtægter fra salg af varme. Der er anvendt en varmepris på 48 kr/GJ (Energistyrelsen, 2006): Effektiviseringspotentiale på forbrændingsanlæg og deponeringsanlæg i Danmark. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 2.) og en elpris på 353 kr/MWh (Energistyrelsen, 2006): Fordele og ulemper ved liberalisering af affaldsforbrænding og deponering. Miljøprojekt nr. 946). Varmeprisen er opgjort som ab værk-prisen for anlæg, der afsætter varmen til en vekslestation. Som lavt og højt skøn for bruttoomkostningerne er anvendt  $\pm 25\%$  baseret dels på et stort (400.000 tons/år) og et lille anlæg (100.000 tons/år) og dels på en gebyrsammenligning. Lavt og højt skøn for nettoomkostningerne inkluderer usikkerheden på bruttoomkostningerne, men ikke usikkerhed på indtægterne. De opstillede omkostninger er velegnede til brug i analyser af teknikvalgssituationer. Priserne er opgjort i faktorpriser og skal tillægges NAF. Opgørelsen følger i øvrigt retningslinierne fra afsnit 2.1.

Omkostningerne til forbrænding er opgjort per ton på basis af et gennemsnitligt ton affald. Et forbrændingsanlægs kapacitet er imidlertid reelt bestemt både af affaldsmængden i ton og affaldets brændværdi. I dimensioneringen af anlægget er der således en øvre grænse både med hensyn til vægten af og energiindholdet i den samlede årlige affaldsmængde. Der er derfor opstillet en model, som differentierer bruttoomkostningerne efter affaldets brændværdi, idet affaldet vil lægge beslag på en større del af anlæggets kapacitet (og dermed omkostninger),

### 3.1 Direkte omkostninger

Tabel 3.1 Deponeringsomkostninger, kr./ton, faktorpriser, 2005-priser

	Rumvægt, ton/m <sup>3</sup>	Fast omk.	Skalering	Var. omk.
Affaldsfraktion, rumvægt r				
- Centralt skøn	r	73	+ (0,8/r * 235)	
- Lavt skøn	r	55	+ (0,8/r * 176)	
- Højt skøn	r	109	+ (0,8/r * 353)	
Eks.: Almindeligt blandet affald		Samlet omkostning		
- Centralt skøn	0,8	308		
- Lavt skøn	0,8	231		
- Højt skøn	0,8	462		

Miljøstyrelsen: interne tal

Tabel 3.2 Forbrændingsomkostninger, kr./ton, faktorpriser, 2005-priser

	Brænd- værdi GJ/ton	Fast omk.	Skalering	Var. omk.
Affaldsfraktion, brændværdi b		Bruttoomkostninger		
- Centralt skøn	b	187	+ (b/11,5 * 478)	
- Lavt skøn	b	140	+ (b/11,5 * 359)	
- Højt skøn	b	234	+ (b/11,5 * 598)	
Eks.: Almindeligt blandet affald		Samlet bruttoomkostning		
- Centralt skøn	11,5	665		
- Lavt skøn	11,5	500		
- Højt skøn	11,5	832		
Affaldsfraktion, brændværdi b		Nettoomkostninger		
- Centralt skøn	b	187	+ (b/11,5 * 18)	
- Lavt skøn	b	140	- (b/11,5 * 102)	
- Højt skøn	b	234	+ (b/11,5 * 138)	
Eks.: Almindeligt blandet affald		Samlet nettoomkostning		
- Centralt skøn	11,5	206		
- Lavt skøn	11,5	40		
- Højt skøn	11,5	372		

Miljøstyrelsen: interne tal

Tabel 3.3 Energifriser for forbrændingsanlæg af værktøjsværk, faktorpriser, 2004-priser

	Enhed	Pris
Elpris	kr/MWh	353
Varmepris	kr/GJ	48

Energistyrelsen (2006): Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet

Omkostninger for indsamling af husholdningsaffald til forbrænding

Omkostningerne dækker investerings- og driftsomkostninger til indsamling af husholdningsaffald inklusiv transporten til forbrændingsanlægget.

For enfamiliehuse antages en 110 liters sæk benyttet med én ugentlig tømning. For etageejendomme antages en 660 liters container benyttet ligeledes med én ugentlig tømning. 660 liters containeren antages at dække 8 husstande, således at en husstand har en ugentlig kapacitet på 82,5 liter.

Tømningspriserne er baseret på oplysninger fra 15 kommuner, som er valgt, så de repræsenterer både storby, provinsby og landkommuner. Priserne på indsamlingsmateriel er opgivet af leverandører, dog er sækkeprisen oplyst af kommunerne.

Omkostningerne i faktorpriser er eksklusiv refunderbare afgifter (typisk moms). Alle øvrige afgifter, som virksomheden betaler, er medtaget i omkostningerne. Der er anvendt en kalkulationsrente på 6% (svarende til den alternative afkastrate, jf. afsnit 2.1).

Omkostningerne i markedspriser inkluderer NAF for både nationale og internationale varer. Der er anvendt en kalkulationsrente på 3%.

omkostninger for en container (bringeordning)

Omkostningerne er opgjort for en bringeordning til kommune-letjern på en containerplads, men de vil kunne anvendes mere bredt for affald med en anden rumvægt, for eksempel glas og papir. Containeren kan rumme 17 m<sup>3</sup>, og der er forudsat en ti års levetid og anvendt en kalkulationsrente på 6%.

I Danmark indsamles årligt ca. 138.000 tons kommune-letjern på 450 containerpladser. Det svarer til ca. 307 tons/containerplads, hvilket er anvendt i omregning til kr/ton. Containeren vil rumme ca. 2 tons kommune-letjern, og den skal derfor tømmes ca. 150 gange om året. Den efterfølgende transport inklusiv returkørsel anslås at koste omkring 250 kr/ton, men transportomkostningerne vil være afhængige af den specifikke ordning og er derfor ikke medtaget i tabellen.

Det vurderes, at omkostningerne er opgjort i faktorpriser.

Omkostninger for en kube (bringeordning)

Omkostningerne er opgjort for en bringeordning til decentralt opstillede kuber til metalemballage, men vil kunne anvendes mere bredt for affald med en anden rumvægt, for eksempel glas og papir. Der er forudsat en ti års levetid og anvendt en kalkulationsrente på 6%.

Kuben kan rumme 2,5 m<sup>3</sup> metalemballage og fyldes i gennemsnit 80%. Der er regnet med 8 tømninger per år a 65 kr/tømning. Fra hver kube indsamles ca. 780 kg metalemballage årligt. Efterfølgende transport indgår ikke i opgørelsen.

Det vurderes, at omkostningerne er opgjort i faktorpriser, men dette er ikke eksplicit oplyst.



Tabel 3.4 Omkostninger for indsamling af husholdningsaffald til forbrænding, kr./ton, 2005-priser

Boligtpe	Faktorpriser	Markedspriser
Enfamiliehus	1.078	1.291
Etagebolig	509	608

Miljøstyrelsen (2003): Skal husholdningernes madaffald brændes eller genanvendes? Miljøprojekt nr. 814.

Tabel 3.5 Omkostninger for en 17 m<sup>3</sup> container (til kommune-letjern), kr., faktorpriser, 2005-priser

	Per container/år	Per ton letjern
Afskrivning og forrentning	2.237	7,3
Vedligehold	515	1,6
I alt	2.751	9,0

Miljøstyrelsen (2004): Indsamling og genanvendelse af metalemballage fra husholdninger. Miljøprojekt nr. 906.

Tabel 3.6 Omkostninger for en kube på 2,5 m<sup>3</sup> (til metalemballage), kr., faktorpriser, 2005-priser

	Kr. per kube/år	Kr. per ton metalemballage
Afskrivning og forrentning	838	1.076
Vedligehold og vask	618	792
Tømning	535	686
I alt	1.991	2.553

Miljøstyrelsen (2004): Indsamling og genanvendelse af metalemballage fra husholdninger. Miljøprojekt nr. 906.

Transportomkostninger for en stor sololastbil

De opgjorte omkostninger kan anvendes for transport af affald i store mængder.

Der er taget udgangspunkt i Trafikministeriets nøgletal for tids- og kørselsomkostninger for lastbiler (Trafikministeriet (2006): Nøgletalskatalog - til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet). Omkostningerne deri opgøres ikke eksplicit for lastbiler til transport af affald. Der er i stedet taget udgangspunkt i omkostningerne for en lastbil, som er repræsentativ for gruppen af sololastbiler på 18 ton.

Transportomkostningerne for affald afhænger både af den anvendte tid og den tilbagelagte afstand i forbindelse med transporten. Den overvejende del af transportomkostningerne er chaufførløn, som er tidsafhængig. Det kan i den forbindelse også tages stilling til, om returkørslen er med tom lastbil. Det er vurderet, at korte transportafstande giver anledning til den største andel tomme returkørsler, mens lange afstande giver anledning til en lavere andel tomme returkørsler.

For oplysninger om eksterne omkostninger fra transport samt andre vogntyper henvises til Trafikministeriets nøgletalskatalog (Trafikministeriet (2006): Nøgletalskatalog - til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet).

Tabel 3.7 Transportomkostninger for en stor sololastbil (18 ton), faktorpriser, 2005-priser

	Kr./km	Kr./time
I alt, eksklusiv afgifter	2,08	337
Afgifter	0,95	5
I alt, inklusiv afgifter	3,03	342

Transport og Energiministeriet: Nøgletalskatalog – til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet (2006)

Omkostning til oprensning af utilsigtet udslip af perkolat fra deponeringsanlæg

Miljøeffekten af perkolat fra deponering er vanskelig at kvantificere fysisk, og som følge heraf er det endnu vanskeligere at opgøre skaderne økonomisk. Sammenhængen mellem udslip af perkolat, eksponering og skade er yderst kompleks. Den er endnu ikke tilstrækkeligt dokumenteret til, at en økonomisk opgørelse med udgangspunkt i en årsagskæde-tilgang kan gennemføres.

I Miljøstyrelsens projekt "Omkostninger og økonomisk sikkerhedsstillelse ved deponering af affald" (Miljøstyrelsen (2000)) angives estimater for såvel risikoen for udledning af perkolat som omkostningerne til afværgeforanstaltninger og reparation. Ud fra disse oplysninger er omkostningerne ved ukontrollerede udslip af perkolat estimeret. Omkostningerne omfatter ikke de miljøeffekter, der er knyttet til de kontrollerede emissioner via spildevand og slam fra rensningsanlæg, hvor perkolatet behandles.

Omkostningen gælder både for deponeringsanlæg for inert affald, mineralisk affald og farligt affald.

Omkostning for luftforurening fra forbrændingsanlæg

Se afsnit 6.1

### 3.2 Eksternaliteter

Tabel 3.8 Omkostning til oprensning af utilsigtet udslip af perkolat fra deponeringsanlæg, kr./ton affald, faktorpriser, 2005-priser

	Central	Lav	Høj
Overfladevand	-	0,1	0,3
Grundvand	-	1,0	2,5
I alt	2,2	1,1	2,7

Miljøstyrelsen: interne tal

## Affaldsafgifter

Affaldsafgifterne pålægges affald til forbrænding og deponering. Afgifterne har dels til formål at give incitament til at reducere mængden af affald, der forbrændes eller deponeres, dels at sikre større økonomisk incitament til at genanvende, da der ikke betales afgift af genanvendelse.

Afgifterne opkræves af forbrændings- eller deponeringsanlæggene og overvæltes på affaldsproducenterne (husholdninger og erhverv). Affaldsafgiften refunderes for den mængde affald, der eventuelt sorteres og udvejes fra forbrændings- eller deponeringsanlæggene.

Der findes andre mere specifikke afgifter på affaldsområdet, som alle fremgår af Skatteministeriets hjemmeside (Skatteministeriet: [http://www.skm.dk/tal\\_statistik/satser\\_og\\_beloeb/](http://www.skm.dk/tal_statistik/satser_og_beloeb/)) se emballageafgiftsloven og PVC-afgiftsloven). Enkelte beskrives kort nedenfor.

**Emballageafgiften** er opdelt i en volumen- og en vægtbaseret afgift. Formålet med emballageafgiften er at tilskynde til dels at bruge mindre miljøbelastende emballagematerialer, dels at minimere materialeforbruget ved fremstilling af emballagen. Den volumenbaserede emballageafgift omfatter emballager indeholdende følgende varer: Spiritus, vin og frugtvin samt øl, mineralvand, limonade og andre varer med kulsyreindhold. Den vægtbaserede afgift omfatter emballager indeholdende en række varer. Afgiften er differentieret på emballagemateriale og omfatter også afgifter for bæreposer og engangsservice.

**PVC- og phthalatafgifternes** formål er at øge tilskyndelsen til at bruge andre blødgørere end phthalater og reducere mængden af PVC, som forbrændes eller deponeres. Afgifterne er udformet som produktafgifter og lægges både på dansk producerede varer og importerede varer. Afgiftsgrundlaget er begrænset til varer, hvor PVC- og phthalatindholdet kan opgøres som en standardsats efter varens gennemsnitlige PVC- og phthalatindhold, og hvor afgifterne vil få den ønskede effekt. Ved eksport godtgøres afgiften.

Emissionsgrænser for forbrændingsanlæg samt omregning til emission per ton affald

Forbrændingsdirektivet (2000/76/EF) opstiller en række krav til forbrændingsanlæg herunder emissionsgrænser for forbrændingsanlæg. Emissionsgrænserne er relevante til beregning af luftemissioner fra forbrænding af affald, hvis der ikke kendes specifikke udledninger.

De specifikke emissionsgrænseværdier målt i  $\text{mg}/\text{Nm}^3$  ( $\text{Nm}^3 =$  normalkubikmeter er en  $\text{m}^3$  luft ved 1 atm tryk og  $0^\circ\text{C}$ ) er omregnet til kg emission per ton affald. Dette er gjort på basis af en antagelse om et volumenmæssigt luftgennemløb på  $5.060 \text{ Nm}^3/\text{ton}$  affald. Dette tal multipliceres med emissionsgrænseværdien. Hvis den specifikke luftgennemstrømning kendes, kan denne anvendes i stedet. Emissionen per ton affald er således opgjort under antagelse af, at der udledes emissioner op til grænseværdien. Hvis anlægget udleder færre emissioner end grænseværdierne, vil dette være et overskøn.

Brændværdi for udvalgte affaldsfraktioner

Brændværdien er opgjort som den effektive brændværdi, også kaldet den nedre brændværdi

### 3.3 Afgifter og subsidier

Tabel 3.9 Affaldsavgifter, kr./ton, gældende sats (2006)

Behandlingsmetode	Sats
Forbrænding	330
Deponering	375

Miljøstyrelsen (2004): Økonomiske virkemidler på natur- og miljøområdet.  
Miljøprojekt Nr. 887.

### 3.4 Fysiske nøgletal

Tabel 3.10 Emissionsgrænser for forbrændingsanlæg samt omregning til emission per ton affald

Stof	Døgnmiddel, mg/Nm <sup>3</sup>	Kg/ton affald
Total støv	10	0,051
Total organisk kulstof (TOC)	10	0,051
HCl	10	0,051
HF	1	0,0051
SO <sub>2</sub>	50	0,25
NO og NO <sub>2</sub> (anlæg >6 tons/time)	200	1,01
NO og NO <sub>2</sub> (anlæg <6 tons/time)	400	-
Cd og Tl	0,05	0,00025
Hg	0,05	0,00025
Sb, Ss, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni og V, i alt	0,5	0,0025
Dioxiner og furaner (ng/Nm <sup>3</sup> hhv. µg/ton)	0,1	0,00051

Forbrændingsdirektivet (2000/76/EF).

Tabel 3.11 Brændværdi for udvalgte affaldsfraktioner

Fraktion	GJ/ton
Almindeligt blandet affald	11,5
Organisk affald	3,8
Haveaffald	14,4
Papir	15,5
Plastik	32,8
Glas	0,0
Metal	0,0

COWI and MCOS (2001): Report on Waste Quantities.

Miljøstyrelsen: interne tal





## 4 Kemikalier

## Omkostninger ved kemikalierelaterede sygdomme

Omkostningsestimerne i forbindelse med kemikalierelaterede sygdomme tager højde for både direkte omkostninger i form af medicinske ressourcer og indirekte omkostninger i form af produktionstab og velfærdstab som følge af sygdommene. Mere uddybende om metoden kan siges:

- 1) **Direkte omkostninger.** Består i princippet både af medicinske og ikke medicinske omkostninger, men denne omkostningsvurdering indregner alene de medicinske omkostninger, dvs. hospitalsservice, medicin, medicinalspecialister, praktiserende læger og hjemmepleje. Der indregnes ikke transport, genoptræning, anskaffelse af specialudstyr mv.
- 2) **Produktionstab.** Estimeres som den mistede værdi af de produktionsenheder, som personen kunne have produceret, hvis sygdommen ikke var opstået. Dette estimeres ved hjælp af et gennemsnit af den danske befolknings primærindkomst per person (eksklusiv indkomstoverførsler). Dette er estimeret til et gennemsnitligt produktionstab på 574 kr. per dag.
- 3) **Velfærdstab.** Er nedgangen i personens velfærd som følge af det ubehag som den skadeslidte oplever. Estimeres ved hjælp af benefit transfer (overførsel af værdiestimer fra forskellige betalingsvillighedsstudier)

Omkostningstabellen kan på længere sigt anvendes til at beregne de samfundsøkonomiske omkostninger ved udledning/brug af kemikalier, der kan bidrage til de nævnte sygdomme. Dette kræver dog en kortlægning af hele årsagskæden emission -> spredning -> koncentration -> eksponering -> optagelse -> skade -> omkostning. P.t. er denne kobling imidlertid ikke foretaget. Der mangler således en kobling til gennem hvilke kilder mennesker og miljø kan påvirkes/få gener af kemikalier (f.eks. indånding, fødevarer, tøj, produkter, vand mv.). Dernæst kræver det en adskillelse af, hvor mange af for eksempel astmatilfældene, der skyldes kemikalier, og hvor mange der skyldes andet.

#### 4.1 Eksternaliteter

Tabel 4.1 Omkostninger ved kemikalierelaterede sygdomme, centrale værdier, kr./tilfælde, markedspriser, 2005-priser

Sygdom	Direkte omk.	Produktionstab	Velfærds.-tab	I alt
Hovedpine (pr. tilfælde)	1	193	188	383
Kontaktallergi (pr. patient)	42.727	20.752	242.536	306.014
Astma (pr. tilfælde)	439	411	1.245	2.094
Lungekræft (pr. patient)	150.950	266.438	9.755.577	10.172.963
Hudkræft (pr. patient)	12.786	6.960	242.288	262.034

Miljøstyrelsen (2004): Valuation of Chemical Related Health Impacts - Estimation of direct and indirect costs for asthma bronchiale, headache, contact allergy, lung cancer and skin cancer. Miljøprojekt nr. 929.

Tabel 4.2 Usikkerhedsinterval for omkostninger ved kemikalierelaterede sygdomme, kr./tilfælde, markedspriser, 2005-priser

Sygdom	Lavt skøn	Højt skøn
Hovedpine (pr. tilfælde)	235	590
Kontaktallergi (pr. patient)	83.832	718.793
Astma (pr. tilfælde)	1.011	2.717
Lungekræft (pr. patient)	1.935.370	12.561.258
Hudkræft (pr. patient)	30.252	545.024

Miljøstyrelsen (2004): Valuation of Chemical Related Health Impacts - Estimation of direct and indirect costs for asthma bronchiale, headache, contact allergy, lung cancer and skin cancer. Miljøprojekt nr. 929.

Miljøstyrelsen (2003): Værdisætning af pesticidanvendelsens natur- og miljøeffekter. Bilagsrapport. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 39.



## 5 Støj

meromkostning til to-lags drænasfalt i forhold til asfaltbeton

Vejstøjsniveauet varierer med belægningstypen. I Danmark er asfaltbeton (AB12t) standard vejbelægning, og meromkostningerne til to-lags drænasfalt er beregnet i forhold til dette. Drænasfalten består af to lag og har en meget jævn overflade. Undersøgelser viser, at to-lags drænasfalt reducerer støjen på bygader med 6 dB i det første år. De seneste resultater viser, at effekten er 4 dB efter 3 år. Meromkostningerne omfatter investerings-, drifts- og vedligeholdelsesomkostninger og er opgjort som en årlig udgift baseret på belægningens levetid. Ved annuisering er anvendt 6% kalkulationsrente.

meromkostning til tyndlagsbelægning i forhold til asfaltbeton

Omkostningerne er opgjort som ovenfor. Effekten af tyndlagsbelægning er 1,5-2 dB. Til gengæld er belægningen billigere end to-lags drænasfalt.

Omkostninger til opstilling af støjskærme

Opstilling af støjskærme langs veje kan dæmpe udbredelsen af vejstøj og dermed reducere støjbelastningen. Støjreduktionen afhænger af skærmens højde og afstanden fra skærmen. For eksempel vil en 4 meter høj skærm reducere støjbelastningen med 16 dB 20 meter fra skærmen. Omkostningerne omfatter investerings-, drifts- og vedligeholdelsesomkostninger og er opgjort som en årlig udgift baseret på støjskærmenes levetid. Ved annuisering er anvendt 6% kalkulationsrente.

Omkostninger til facadeisolering

Facadeisolering af boliger kan reducere støjen i indemiljøet. Løsningen er imidlertid kun effektiv med lukkede vinduer. Den mest udbredte facadeisolering består i forbedring af boligens vinduer. Her er facadeisolering defineret som anvendelse af "støjsvage" vinduer, hvorved ikke blot ruden men hele vinduet udskiftes og erstatter konventionelle vinduer (termoruder og enkeltglas). Støjreduktionen er vurderet til 10 dB i forhold til bygninger uden facadeisolering.

Omkostningerne omfatter alene investeringsomkostninger og er opgjort som en årlig udgift baseret på vinduernes levetid. Ved annuisering er anvendt 6% kalkulationsrente.

Omkostninger til reduktion af køretøjsstøj

Køretøjsstøj er antaget reduceret ved indkapsling af motoren. Omkostningerne omfatter alene investeringsomkostninger og er opgjort som en årlig udgift baseret på køretøjernes levetid. Ved annuisering er anvendt 6% kalkulationsrente. Overslagene er vurderet at være særdeles usikre.

Omkostninger til støjsvage dæk

Køretøjsstøj er antaget reduceret ved brug af støjsvage dæk. Den potentielle effekt vurderes til 1,3 dB på veje med høj hastighed og 0,7 dB på veje med lav hastighed. Omkostningerne omfatter alene investeringsomkostninger og er opgjort som en årlig udgift baseret på køretøjernes levetid. Ved annuisering er anvendt 6% kalkulationsrente. Overslagene er baseret på et groft skøn.

## 5.1 Direkte omkostninger

Tabel 5.1 Årlig meromkostning til to-lags drænasfalt i forhold til asfaltbeton, kr./km, markedspriser, 2005-priser

Vejtype	Vejbredde i meter	Værdi
Bygade	8	177.404
Ringvej	14	215.035
Motorvej	27	279.547

Miljøstyrelsen (2003): Strategi for begrænsning af vejstøj. Delrapport 3. Virkemidler og samfundsøkonomiske beregninger. Arbejdsrapport Nr. 52.

Tabel 5.2 Årlig meromkostning til tyndlagsbelægning i forhold til asfaltbeton, kr./km, markedspriser, 2005-priser

Vejtype	Vejbredde i meter	Værdi
Bygade	8	5.591
Ringvej	14	9.677
Motorvej	27	18.815

Miljøstyrelsen (2003): Strategi for begrænsning af vejstøj. Delrapport 3. Virkemidler og samfundsøkonomiske beregninger. Arbejdsrapport Nr. 52.

Tabel 5.3 Årlig omkostning til støjskærme, kr./km, markedspriser, 2005-priser

Skærmhøjde	Værdi
2 meter	946.639
3 meter	1.183.299
4 meter	1.44.0538

Miljøstyrelsen (2003): Strategi for begrænsning af vejstøj. Delrapport 3. Virkemidler og samfundsøkonomiske beregninger. Arbejdsrapport Nr. 52.

Tabel 5.4 Årlig omkostning til facadeisolering, kr./bolig, markedspriser, 2005-priser

Boligtpe	Værdi
Lejlighed	1.852
Hus	3.704

Miljøstyrelsen (2003): Strategi for begrænsning af vejstøj. Delrapport 3. Virkemidler og samfundsøkonomiske beregninger. Arbejdsrapport Nr. 52.

Tabel 5.5 Årlig omkostning til reduktion af køretøjsstøj, kr./dB, markedspriser, 2005-priser

Køretøjsstype	Værdi
Personbil	124
Vare- og lastbil	581

Miljøstyrelsen (2003): Strategi for begrænsning af vejstøj. Delrapport 3. Virkemidler og samfundsøkonomiske beregninger. Arbejdsrapport Nr. 52.

Tabel 5.6 Årlig omkostning ved brug af støjsvage dæk, faktorpriser, kr. per 2 dB, 2005-priser

Køretøjsstype	Værdi
Personbil	123
Vare- og lastbil	1.081

Miljøstyrelsen (2003): Strategi for begrænsning af vejstøj. Delrapport 3. Virkemidler og samfundsøkonomiske beregninger. Arbejdsrapport Nr. 52.

## Samfundsøkonomisk enhedsomkostning for vejstøj

SBT står for støjbelastningstallet. SBT er et mål, som er udviklet for at kunne udtrykke genevirkningen af forskellige støjniveauer. Det er ikke tilstrækkeligt at fastlægge støjbelastningen ud fra det fysisk målte støjniveau, da de oplevede støjgener stiger mere end proportionalt med det målte støjniveau. Derfor omregnes støj målt i dB til SBT, der tager højde for dette.

Enhedsomkostningen for støj udtrykkes per SBT, hvilket betyder, at man ved samfundsøkonomiske analyser kan tage højde for ændringer i alle støjniveauer.

Beregningen af den samfundsøkonomiske omkostning for støj er foretaget med baggrund i en markedsprisbaseret tilgang. I opgørelsen af den samfundsøkonomiske enhedsomkostning for støj skelnes mellem:

- Omkostninger som følge af oplevede støjgener.
- Omkostningerne som følge af sundhedsskader.

**Omkostningerne som følge af de oplevede støjgener** skal afspejle de omkostninger, som personer i gennemsnit tillægger støjgener. Det betyder, at omkostningerne skal afspejle, hvor meget personerne er villige til at betale for et reduceret støjniveau. Omkostningen er opgjort ud fra husprismetoden, hvor omkostningen fastlægges på basis af boligpriser (Miljøstyrelsen (2003): Hvad koster støj? Værdisætning af vejstøj ved brug af husprismetoden).

Undersøgelsen har vist, at enfamiliehuse ved "almindelig veje" i gennemsnit falder 1,18% i pris per dB i forhold til ikke støjbelastede huse. For huse ved motorveje er faldet beregnet til 1,64% per dB. Den beregnede pris omfatter således alene enfamiliehuse og ikke lejligheder, for hvilke støj kan have en anden indflydelse, idet der for eksempel ikke er tilknyttet haver. Det er antaget, at den fundne sammenhæng også gælder for lejligheder. For at få et samlet estimat for prisreduktionen som følge af støj er der beregnet et vægtet gennemsnit af værdien for "almindelige veje" og motorveje.

**Omkostningerne som følge af sundhedsskader** skal lægges til omkostningerne som følge af de oplevede støjgener, fordi hovedparten af disse omkostninger ikke afholdes af den enkelte person. De opgjorte omkostninger for sundhedsskader er baseret på en første undersøgelse af de sundhedsmæssige konsekvenser af støj. Omkostningerne er beregnet med hhv. den omkostningsbaserede metode (lav værdi) og den betalingsvillighedsbaserede metode (høj værdi). Omkostningerne dækker sundhedsskaderne ved hypertension (forhøjet blodtryk) og iskæmiske sygdomme (hjerterelaterede sygdomme). Disse vurderes at være de væsentligste sygdomme (ud fra en økonomisk synsvinkel).

For at kunne anvende estimaterne for sundhedsskaderne fra vejstøj er de omregnet til en pris per SBT. Dette er gjort ud fra en opgørelse af det totale SBT for boliger over 55 dB.

Det anbefales at benytte den samlede pris baseret på den betalingsvillighedsbaserede metode, idet denne stemmer overens med anbefalingerne om udarbejdelse af samfundsøkonomiske analyser.

Det (høje) skøn, som er angivet i tabel 5.7, er det estimat der p.t. anvendes bredt i staten, og som nævnt tidligere også er anvendt i Vejstøjsstrategien. Det *anbefales* af hensyn til sammenlignelighed på tværs af statslige projekter, at det aktuelle høje skøn på 60.637 kr. pr. SBT fastholdes som udgangspunktet. I situationer, hvor støj-delen i den samfundsøkonomiske analyse har væsentlig betydning for de samlede konklusioner foretages følsomhedsberegninger baseret på de lavere skøn i tabel 5.8.



## 5.2 Eksternaliteter

Tabel 5.7 Samfundsøkonomisk enhedsomkostning for vejstøj, kr./SBT/år, markedspriser, 2005-priser

<b>Omkostningstype</b>	
Genevirkning	36.929
Sundhedsskader	23.709
I alt	60.637

Transport- og Energiministeriet (2006): Nøgletalskatalog - til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet. Rev. 2006.

Tabel 5.8 Interval for skøn over totale omkostninger for støj opgjort i kr. per. SBT, 2005-priser

<b>Niveau</b>	<b>Lav</b>	<b>Middel</b>	<b>Høj</b>
Totale omkostninger	16.735	49.089	60.637

Transport- og Energiministeriet (2006): Nøgletalskatalog - til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet. Rev. 2006.

## Omregning af støjniveau i dB til SBT

SBT står for støjbelastningstallet. SBT er et mål, som er udviklet for at kunne udtrykke genevirkningen af forskellige støjniveauer. Det er ikke tilstrækkeligt at fastlægge støjbelastningen ud fra det fysisk målte støjniveau, da de oplevede støjgener stiger mere end proportionalt med det målte støjniveau. Derfor omregnes støj målt i dB til SBT, der tager højde for dette.

SBT-sammenhængen eller genevirkningen ved fysiske støjniveauer er afdækket ved interview, hvor folk er spurgt, hvorvidt de føler sig stærkt generede af trafikstøj eller ej. Interviewene har afdækket sammenhængen som en eksponentiel stigning i genevirkningen med støjniveauet. Sammenhængen er omsat til den viste formel. Formlen er herefter benyttet til at beregne støjniveauet målt i SBT ud fra de angivne dB-niveauer.

Ved beregningen af SBT sammenvejes støjbelastningen for boliger således ud fra den fastlagte genevirkning for de forskellige støjbelastninger. En stor fordel ved at udtrykke støjbelastningen i SBT frem for dB er, at SBT i modsætning til dB kan adderes.

## Virkning på støj af hastighedsreduktion

Der er en klar sammenhæng mellem hastighed og støj. Jo højere hastighed jo højere støj. Derfor er hastighedsreduktion et effektivt virkemiddel til begrænsning af vejstøj. Der er påvist sammenhæng mellem køremønster og støj, således at en ujævn kørsel med mange bremsninger og accelerationer medfører mere støj end en jævn kørsel.

Effekten af hastighedsreduktionerne er beregnet ud fra køretøjsspecifikke sammenhænge mellem hastighed og støjudsendelser opstillet af Vejdirektoratet.

### 5.3 Fysiske nøgletal

Tabel 5.9 Omregning af støjniveau i dB til SBT

Støjniveau målt i dB	SBT-vægt per bolig
L	$4,22^{0,1*(L-73)}$
55	0,07
56	0,09
57	0,10
58	0,12
59	0,13
60	0,15
61	0,18
62	0,21
63	0,24
64	0,27
65	0,32
66	0,36
67	0,42
68	0,49
69	0,56
70	0,65
71	0,75
72	0,87
73	1,00
74	1,15
75	1,33

Miljøstyrelsen (2003): Strategi for begrænsning af vejstøj. Delrapport 3. Virkemidler og samfundsøkonomiske beregninger. Arbejdsrapport Nr. 52.

Tabel 5.10 Virkningen på støj af hastighedsreduktion, dB

Ændring i hastighed	Effekt
Fra 130 km/t til 120 km/t	0,6
Fra 120 km/t til 110 km/t	0,7
Fra 110 km/t til 100 km/t	0,7
Fra 100 km/t til 90 km/t	0,7
Fra 90 km/t til 80 km/t	1,3
Fra 80 km/t til 70 km/t	1,7
Fra 70 km/t til 60 km/t	1,8
Fra 60 km/t til 50 km/t	2,1
Fra 50 km/t til 40 km/t	1,4
Fra 40 km/t til 30 km/t	0,0

Miljøstyrelsen (2003): Strategi for begrænsning af vejstøj. Delrapport 3. Virkemidler og samfundsøkonomiske beregninger. Arbejdsrapport Nr. 52.



# 6 Luftforurening

## Alternativomkostninger for drivhusgasser

Omkostningen for CO<sub>2</sub> er baseret på basisfremskrivningen fra Energistrategi 2025 hvor der blev anvendt en kvotepris på 150 kr./ton. Denne kvotepris er et skøn for den gennemsnitlige markedspris på CO<sub>2</sub> kvoter i årene fra 2005 og frem. Efter multiplikation med nettoafgiftsfaktoren og afrunding fås en samfundsøkonomisk beregningspris (pejlemærke) på 180 kr./ton. Beregningspriserne for de to andre drivhusgasser er beregnet ud fra deres drivhuspotentiale i forhold til CO<sub>2</sub> (hhv. 21:1 og 310:1).

Pejlemærket skal forstås som en samfundsøkonomisk rettesnor for de hjemlige tiltag, der ikke er omfattet af kvoteordningen. Det kan således bruges til at vurdere om disse tiltag er samfundsøkonomisk fordelagtige sammenlignet med prisen på f.eks. CO<sub>2</sub>-kvoter, som alternativt kan bruges til at nå det danske reduktionsmål for drivhusgasser.

## 6.1 Eksternaliteter

Tabel 6.1 Alternativomkostninger for drivhusgasser, kr./kg emission, pejlemærke fastsat i allokeringsplanen for 2008-2012

Emissionstype	Pris
CO <sub>2</sub>	0,18
CH <sub>4</sub>	3,78
N <sub>2</sub> O	55,8

Energistyrelsen (2007): Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet

## Emissionsfaktorer

Ved forbrænding dannes en række forurenende stoffer. CO<sub>2</sub>-emissionen ved forbrænding afhænger alene af brændselstypen, mens emissioner af andre stoffer typisk afhænger af både brændselstype og anvendt teknologi. Ved beregning af emissioner kan anvendes emissionskoefficienter (emissionen fremkommer ved at gange brændselsforbruget med emissionskoefficienten). En detaljeret oversigt over emissionskoefficienter for brændselstyper, forbrændingsanlæg og biler findes på DMUs hjemmeside, [http://www2.dmu.dk/1\\_Viden/2\\_miljoe-tilstand/3\\_luft/4\\_adaei/Emission\\_factors\\_en.asp](http://www2.dmu.dk/1_Viden/2_miljoe-tilstand/3_luft/4_adaei/Emission_factors_en.asp)

Tabel 6.2 viser typiske emissionsfaktorer for brændsler.

Noter til tabel 6.2:

\* Centralt anlæg: Elproducerende anlæg beliggende på de centrale kraftpladser (typisk over 100 MW elkapacitet). Decentralt anlæg: Øvrige elproducerende anlæg (typisk anlæg i tilknytning til fjernvarme samt industrielle anlæg). Fjernvarmeanlæg o.l.: Faktorerne gælder kedler på fjernvarmeanlæg. Faktorerne kan imidlertid med god tilnærmelse også bruges for andre større kedler, f.eks. i industrien. Villaanlæg: Kedler i villastørrelse.

\*\*For biobrændsler er anvendt en emissionsfaktor på 0. Emissionsfaktoren for affald er beregnet ud fra den fossile del af affaldet. Der er ikke regnet med reducerede emissioner fra gylle ved biogasproduktionen.

\*\*\*Biler med katalysator.

\*\*\*\*Jet-fuel for internationale ruter højere end 3000 fod (914 m).



## 6.2 Fysiske nøgletal

Tabel 6.2 Emissionsfaktorer for udvalgte brændsler

<b>Kraftværker og kraftvarmeværker</b>							
Brændsel	Anlægstype	Værktype	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
			kg/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ
Affald	Damp turbine	Decentralt anlæg	18	0,6	1,2	23,9	124
Biogas	Motor	Decentralt anlæg	0	323	0,5	19	540
Halm	Damp turbine	Decentralt anlæg	0	0,5	1,4	47,1	131
Kul	Damp turbine	Centralt anlæg	95	1,5	3	45	130
Naturgas	Damp turbine	Centralt anlæg	57	6	1	0	115
Naturgas	Gasturbine	Decentralt anlæg	57	1,5	2,2	0	124
Naturgas	Motor	Decentralt anlæg	57	520	1,3	0	168
Flis, træaffald etc.	Damp turbine	Decentralt anlæg	0	2	0,8	1,7	69
<b>Varmeproducerende kedler</b>							
Brændsel**		Værktype*	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
			kg/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ
Affald		Fjernvarmeværk o.l.	18	6	4	67	164
Biogas		Fjernvarmeværk o.l.	0	4	2	11	31
Fuelolie, spildolie		Fjernvarmeværk o.l.	78	3	2	344	142
Gasolie		Fjernvarmeværk o.l. samt villaanlæg	74	1,5	2	23	52
Halm		Fjernvarmeværk o.l.	0	32	4	130	153
Naturgas		Fjernvarmeværk o.l.	57	15	1	0	50
Naturgas		Villaanlæg	57	6	1	0	30
Træ		Fjernvarmeværk o.l.	0	32	4	25	130
Træpiller		Villaanlæg	0	200	4	25	120
<b>Transport</b>							
Brændsel	Kategori	Kørsel	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
			kg/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ
Benzin***	Personbiler	Land	73	5,3	8,8	2,3	218
Benzin	Personbiler	By	73	6,7	15,8	2,3	210
Diesel	Lastbiler	By	74	8,9	2,2	2,3	730
Diesel	Lastbiler	Motorvej	74	5,1	2,8	2,3	590
JP1****	Int. Fly	Over 3000 fod	72	0,9	2,3	2,3	291

Energistyrelsen (2006): Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet



## 7 Landbrug

## Jordrenter

I de beregninger, som er foretaget i jordrenteprojektet Schou et al. (2005), er der anvendt udtræk fra Fødevarerøkonomisk Instituts Landbrugsregnskabsdatabase. Tabel 7.1 præsenterer en række nøgletal, som kan anvendes til grove analyser af omkostningerne ved arealekstensivering. De budgetøkonomiske tal baserer sig på en diskonteringsrate på 6% og de velfærdsøkonomiske på en diskonteringsrate på 3% (og forrentningsfaktor på 6%). De første to kolonner er baseret på en analyse, som alene inkluderer planteavlsbedrifter. Dette estimat repræsenterer omkostningen ved udtagning af landbrugsjord uden konsekvenser for husdyrproduktionen. Derudover er der beregnet et gennemsnitligt estimat for alle driftstyper som udtryk for, at såvel den eksisterende husdyr- som planteavlsproduktionen ophører ved ekstensivering. I beregningerne er der alene benyttet de største bedrifter, dvs. bedrifter med en stor andel af ansat arbejdskraft, da disse har landbrug som hovederhverv.

Der bør i forbindelse med konkrete analyser gennemføres en vurdering af rimeligheden af de generelle forudsætninger vedrørende aflønning af arbejdskraft, kapitalforrentningsfaktorer og udviklingen i den fremtidige jordrente. Desuden bør der, hvor der kan opstilles velargumenterede og kvantificerbare afvigelser fra konsekvensbeskrivelsen f.eks. begrundet med den fremtidige politikudvikling - gennemføres følsomhedsanalyser heraf.

Fødevarerøkonomisk Institut har opstillet en model, der kan anvendes til analyser af jordrente i udvalgte områder.

## Jagt

Jaglejeindtægter varierer meget afhængig af jagtarealets karakter og geografiske placering. Tallene i tabel 7.2 stammer fra en undersøgelse i Økonomisk Ugebrev i 1997 og skal ses som et skøn.

I forarbejdet til VMPIII er der angivet et gennemsnitstal på 200 kr./ha for landbrugsjord (kilde: Jacobsen, m. fl. (2003): Omkostninger ved reduktion af landbrugets næringsstofftab til vandmiljøet).

## 7.1 Direkte omkostninger

Tabel 7.1 Jordrenter. Standardestimer i kr. pr. ha, 2005-priser

	Planteavl		Planteavl + husdyr	
	Budgetøk.	Velfærdsøk.	Budgetøk.	Velfærdsøk.
Hele DK	1900	5000	1300	6200
Øst, alle jordtyper	1900	4900	1400	6000
Vest, alle jordtyper	1500	5000	1200	6500
Hele DK, lerjord	2000	5100	1800	6400
Hele DK, ikke lerjord	1500	4600	900	6000

Schou, J. S. & Abildtrup, J. (2005): Jordrentetab ved arealekstensivering i landbruget. Principper og resultater. Faglig rapport fra DMU nr. 542

Tabel 7.2 Jagtlejeindtægter (bemærk at data er et skøn fra 1997)

	Jylland	Øerne
Landbrug	50 – 200 kr./ha/år	100 – 350 kr. /ha/år

HEI/ET (1997): Sæson for jagtinvitationer som kundepleje fra 50.000 kr. og opefter. Økonomisk Ugebrev nr. 29, 22. sept. 1997

## Lugt

AKF har lavet en husprisanalyse, der dokumenterer en sammenhæng mellem svinebrug (antal dyreenheder) og husprisen ved nærliggende huse. Resultaterne er imidlertid vanskelige at bruge som enhedspriser. Se evt. Hansen og Petersen (2003) Værdien af gener forbundet med at bo i nærheden af en svinebedrift – værdisætning ved hjælp af husprismetoden.

<http://www.akf.dk/dk2003/pdf/svinebedrifter.pdf>

## Pesticider

DMU har lavet et værdisætningsstudie, der analyserer effekten af mindsket pesticidforbrug på bestanden af agerhøns. Tallene er vanskelige at bruge generelt som enhedspriser. Se evt. Schou, J.S.; Hald, A. B.; Kalsoft, P.; Andreasen, C.; Vetter, H.; Hasler, B. (2003): Værdisætning af pesticidanvendelsens natur- og miljøeffekter på

<http://www.mst.dk/udgiv/Publikationer/2003/87-7972-904-5/html/default.htm>

DØRS har ligeledes lavet et værdisætningsstudie, der forsøger at belyse betalingsviljen for biodiversitets- (bestanden af markfugle) og sundhedseffekter (allergitilfælde) i relation til pesticidforbruget. Tallene er vanskelige at bruge som enhedspriser. Se evt. Bjørner, T.B.; Hauch, J.; Jespersen, S. (2004): Biodiversitet, Sundhed og Usikkerhed – En værdisætningsanalyse ved contingent ranking metoden. Kan findes på

<http://www.dors.dk/arbapap/04.02/arbapapir.pdf>

## 7.2 Eksternaliteter

(Generelle enhedspriser findes endnu ikke)

## Tilskud

I jan. 2005 trådte EU's landbrugsreform fra 2003 i kraft. Dette betød bl.a., at den gamle hektarstøtteordning blev afløst af en enkeltbetalingsordning.

Enkeltbetalingsordningen fungerer ved, at den enkelte landmand tildeles såkaldte betalingsrettigheder, hvis værdi er sammensat af flere elementer: **For det første** et basisstøttebeløb pr. hektar jord i omdrift. Basisstøttebeløbet vurderes at ligge på 2240 kr./ha i 2006. Værdien på ca. 2240 kr. vil være den samme, uanset hvilken afgrøde, der dyrkes på jorden, bortset fra permanente græsarealer, hvor basisstøttebeløbet udgør 500 kr./ha. Fødevareministeriet har udmeldt at basisstøtten til permanente græsarealer fra 2009 gradvis frem til (ultimo) 2012 vil stige til samme niveau, som det almindelige basisstøttebeløb. Hvis der modtages mere end 37.250 kr. (svarende til 16,7 ha) reduceres beløbet over denne grænse med 4%, så der kun udbetales 2172 kr./ha. **For det andet** vil den enkelte landmands betalingsrettighed kunne indeholde et kvægtillæg, som er fastlagt på baggrund af det beløb, han har fået udbetalt i dyrepræmier i årene 2000-2002. **Endelig** fik nogle landbrugere i 2005 et mæketillæg, som blev beregnet på grundlag af den mælkekvote, producenten havde pr. 31. marts 2005. Se [www.dffe.dk](http://www.dffe.dk) for de gældende tilskud.

Der findes udover enkeltbetalingsordningen en lang række tilskud, herunder MVJ-ordningen (Miljøvenligt jordbrug). Ordningen er en del af Landdistriktsprogrammet, hvor det overordnede formål er at fremme bæredygtig og sammenhængende udvikling herunder skabe bedre leve- og arbejdsvilkår i landdistrikterne. Desuden er formålet at udvikle kvaliteten af produktionen inden for land- og skovbruget og samtidig tage øget hensyn til miljø, økologi og dyrevelfærd. I tabel 7.3 er der angivet den aktuelle støttesats til de forskellige MVJ-ordninger i 2006.

Se [www.dffe.dk](http://www.dffe.dk) for den aktuelle støttesats i andre år og øvrige tilskud (f.eks. tilskud forbundet med Vandmiljøplan III).

## Afgifter

Kvælstofafgiften gælder kun kvælstof i handelsgødning og gælder kun landmænd, der ikke aflægger gødningsregnskab. For at blive afgiftsfritaget skal man tilmeldes "Register for Gødningsregnskab". For at være med i registeret kræver det at virksomheden har en jordbrugsreleteret aktivitet samt at omsætningen udgør mere end 20.000 kr. om året (og er momsregistreret). Virksomheder af en hvis størrelse skal være med i registeret. Dette gælder hvis virksomheden har:

- Over 10 dyreenheder (DE)
- En husdyrtæthed på over 1 DE/ha
- Modtager mere end 25 tons gødning indenfor reference perioden (1 år)

Fosforafgiften omfatter mineralsk fosfor i foder og gælder for alle.

Pesticidafgiften er en værdiafgift, dvs. den pålægges værdien af det pågældende pesticid, jo højere pris jo højere afgift.

For yderligere information se [http://www.skm.dk/tal\\_statistik/satser\\_og\\_beloeb/](http://www.skm.dk/tal_statistik/satser_og_beloeb/)



### 7.3 Afgifter og subsidier

Tabel 7.3 EU – støtte, enkeltbetalingsordning, tilskudets størrelse i 2006

Enkeltbetalingsordningen (op til 16,7 ha)	Ca. 2.240 kr./ha
Enkeltbetalingsordningen (over 16,7 ha)	Ca. 2.172 kr./ha
Enkeltbetalingsordningen, permanente græsarealer	500 kr./ha

Direktoratet for Fødevarerhverv (2006) [www.dffe.dk](http://www.dffe.dk)

Tabel 7.4 MVJ-tilskud, tilskudets størrelse i 2006

Nedsættelse af kvælstoftilførslen	600-1.870 kr./ha
Etablering af efterafgrøder	920 kr./ha
Miljøvenlig drift af græs- og naturarealer	0-1.620 kr./ha
Evt. tillæg til miljøvenlig drift af græs- og naturarealer	280-ca 3.348* kr./ha
Etablering af ekstensive randzoner	690 kr./ha
Braklagte randzoner	750 kr./ha
Tillæg for græsning i særligt værdifulde områder	4233 kr./ha
Tillæg for rydning	720 kr./ha

\*Beløbet svarer til udbetalingsloftet på 450 euro/ha, som gælder, hvis arealet tidligere har været som vedvarende græs el. lign. Beløbet kan forhøjes op til 5.080 kr./ha, hvis arealet tidligere har haft anden anvendelse.

Direktoratet for Fødevarerhverv (2006) [www.dffe.dk](http://www.dffe.dk)

Tabel 7.5 Afgifter, Afgiftens størrelse i 2007

Afgift	Afgiftssats
Kvælstofafgift	5 kr./kg
Fosforafgift	4 kr./kg
Pesticidafgift	35 % af værdien ekskl. moms

Skatteministeriet (2007) [www.skat.dk](http://www.skat.dk)

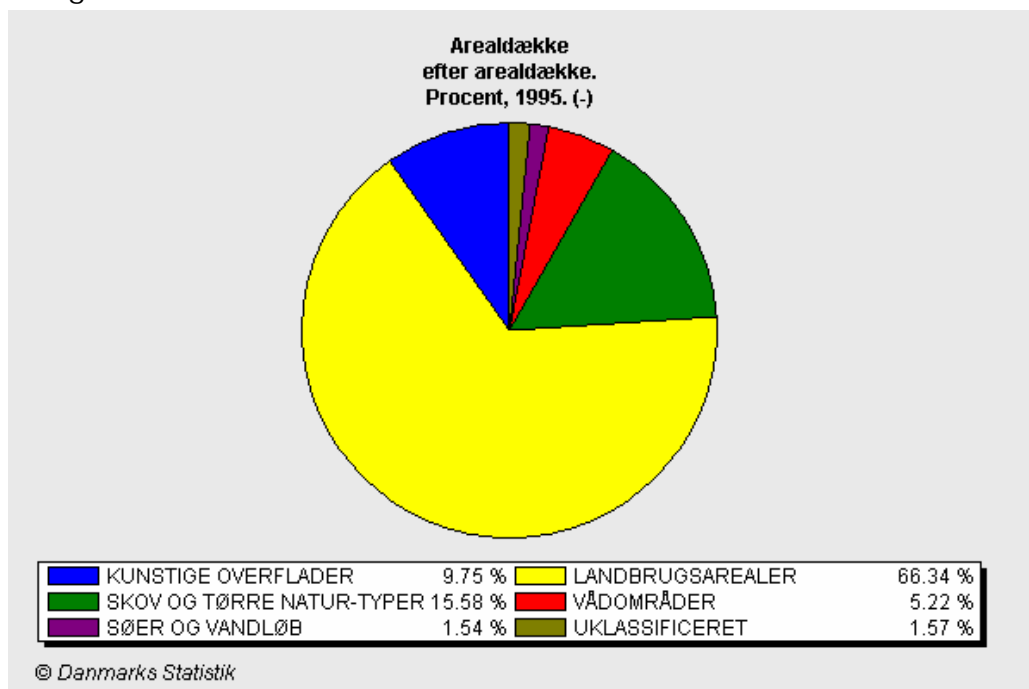
## Pesticidforbrug

Der findes ikke tal for pesticidforbruget i landbruget. Som indikator på pesticidforbruget kan behandlingshyppigheden bruges. Behandlingshyppighed er et udtryk for det gennemsnitlige antal gange landbrugsarealet kan pesticidbehandles med årets solgte pesticider, hvis der behandles med en standarddosering. Den siger dog ikke noget om hvilke stoffer, der benyttes, eller giftigheden af disse. Mængden af aktivt stof kan også anvendes som indikator for pesticidforbruget.

Miljøstyrelsen udgiver hvert år en publikation, der indeholder en oversigt over det samlede årlige salg af godkendelsespligtige bekæmpelsesmidler og salget af de enkelte aktivstoffer. Publikationen kan findes på Miljøstyrelsens hjemmeside: <http://www.mst.dk/Bekaempelsesmidler/Pesticider/Statistik/>

## 7.4 Fysiske nøgletal

Figur 7.1 Areal anvendelsen i Danmark 1995



Danmarks Statistik (statistikbanken): Tal fra 1995

Tabel 7.6 Areal anvendelse – (tal fra 1995)

Dække	Areal (km <sup>2</sup> )
Samlet areal	43.560,76
Kunstige overflader (byer, veje mv.)	4.246,46
Landbrugsarealer	28.897,85
Skov og tørre naturarealer	6.788,32
Vådområder	2.274,89
Søer og vandløb	670,59
Uklassificeret	682,65

Danmarks Statistik (Statistikbanken)

Tabel 7.7 Udledning fra landbrugsjord, 2004 tal

Udledning	Mængde
Kvælstof (N)	61 kg/ha
Fosfor (P)	0,3 – 0,5 kg/ha
Drivhusgasser (CO <sub>2</sub> -ækvivalenter)	3,8 tons/ha

Olesen m.fl. (2004): Jordbrug og klimaændringer – samspil til vandmiljøplaner,  
 Jacobsen m. fl. (2004): Omkostninger ved reduktion af landbrugets næringsstofftab til vandmiljøet,  
 Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Skov- og Naturstyrelsen (2003):  
 Rapport fra Arbejdsgruppen for udarbejdelse af en strategi for nedbringelse af landbrugets belastning af vandmiljøet med fosfor. Del IV.

Tabel 7.8 pesticider, behandlingshyppighed, 2005 tal

	Herbicer	Vækstregulerende midler	Fungicider	Insekticider	Samlet
Korn, vintersæd	1,35	0,27	0,75	0,16	2,53
Korn, vårsæd	1,03	0,01	0,34	0,28	1,66
Raps, vinter+vår	0,95		0,06	0,56	1,58
Andre frø	1,25	0,46	0,10	0,07	1,87
Kartofler	1,41		8,69	0,59	10,69
Roer	2,28		0,37	0,27	2,93
Ærter	2,03		0,26	1,01	3,30
Majs	1,59			0,02	1,60
Grøntsager	1,36	0,09	2,83	1,25	5,53
Græs og kløver	0,05			0,02	0,07

Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 5, 2006, **Bekæmpelsesmiddelstatistik 2005**

## 8 Skovbrug

## Erhvervelse af jord

Bemærkninger til tabel 8.1: Lavjord er defineret som vandlidende jorder, oftest med et stort tørveindhold i jorden. Der er typisk tale om tidligere søer, moser, enge, strandlaguner, sumpskove o.lign. For at kunne anvende disse arealer i en rationel landbrugsmæssig drift er der ofte etableret intensive drænings- eller grøftesystemer, evt. i sammenhæng med et pumpesystem. Det store spænd i priserne, skyldes regionale forskelle. Specielt har efterspørgslen på harmonijord stor betydning for jordpriserne. Grundet det store spænd, må det derfor anbefales at man undersøger de aktuelle priser i det område man arbejder med.

## Skovrejsning

Bemærkninger til tabel 8.2: Er opgjort over en 10 års periode efter etablering, da der ud over udgifter til såning eller plantning også er væsentlige udgifter forbundet med pleje af den nye kultur de første 5-10 år. Omkostningerne vedrører ekstensiv og pesticidfri drift. De kan dog reduceres ved såning og/eller plantning op til levende hegn, hvor man kan regne med en vis grad af frøspredning fra træer og buske i hegnet, og derfor kan nøjes med at plante færre træer. Den lave pris for rødgran og skovfyr skyldes først og fremmest, at hegning mod hjortevildt og harer ikke er nødvendig.

## Driftsomkostninger og driftsindtægter

Bemærkninger til tabel 8.3 (privat skovbrug). Tallene stammer fra Regnskabsoversigter fra Dansk Skovforening 2003, som bygger på frivillige indberetninger fra private skovdistrikter. Der er altså ikke tale om et gennemsnit for det private skovbrug som helhed, men for de private skovdistrikter, der har indberettet til Dansk Skovforening med den træarts og aldersklassefordeling, som de har. Der er desuden indberettet fra hele landet, hvilket gør at de regionale forskelle for landsdelene er skjult. Da priser kan variere meget over tid og indtægterne variere meget over landsdelene, henvises til Dansk Skovforenings hjemmeside [www.skovforeningen.dk](http://www.skovforeningen.dk), hvor der findes mere detaljerede oversigter og løbende føres pristatistik og regnskabsoversigt. Der er medtaget udgifter og indtægter ved skovning samt faste udgifter. Faste udgifter til vej, vand, administration mm. er slået sammen under én post. Udgifter til nykultur er ikke medtaget, da disse antages at være indeholdt i udgiften til skovrejsning. Overskud ved bivirksomhed er taget ud, da det anbefales at vurdere omfanget af dette i det enkelte tiltag. Bivirksomhed kan f.eks. være planteskoler, bygninger, maskiner, publikum mm. Det viste overskud er før skovstøtte, så overskuddet for den private skovejer kan være større. Se afsnit 8.3 om satser for skovstøtte.

Bemærkninger til tabel 8.4 (statsskove): I de angivne tal er ikke taget højde for, at der i forbindelse med skovdriften tages særlige hensyn til natur og friluftsliv i statsskovene. I et bilag til Skov- og Naturstyrelsens Årsrapport for 2004 anslår SNS, at disse udgifter udgør op til 33 % af de konterede udgifter i forbindelse med skovning, bevoksning, pleje o.lign. Ligeledes er der forholdsvis meget skov i statsskovene, der er udlagt til "naturskov" f.eks. urørt skov. Det giver et anslået "manglende indtægtstab" på ca. 12 mio. kr. Pyntegrøntproduktionen i statsskovene er også begrænset i forhold til privatskovbruget, hvilket også mindsker indtægtsmulighederne.

M.h.t. de generelle omkostninger ved skovdriften: ejendomsskatter (ca. 40 mio. kr for SNS' 193.734 ha), vejvedligehold, funktionærlønninger, kontorhold o.lign., så er det i regnskabet umuligt at udskille den del, der kun vedrører driften af de skovbevoksede arealer.

## 8.1 Direkte omkostninger og indtægter

Tabel 8.1 Erhvervelse af jord, 2005-priser

Jordtype	Kr./ha
Højjord	80.000-150.000
Lavjord	40.000-80.000

Mikael Kirkebæk, SNS

Tabel 8.2 tilplantning af skov (samlede udgifter de første 10 år efter omdrift). Nutidsværdi, 2005-priser

Træart	Kr./ha
Løv	45.000
Rødgran/skovfyr	25.000
Douglas/ædelgran (typisk i blanding med rødgran)	35.000

Lars Trier, SNS

Tabel 8.3 Det gennemsnitlige resultat af drifts-udgifter og -indtægter fra 1994 til 2003 for det private skovbrug, 2005-priser

Poster	Kr./ha/år
Træproduktion – afsætning	1461
Sankning/selvskovning	153
Pyntegrønt – afsætning	776
<b>Indtægter i alt</b>	<b>2390</b>
Skovning	484
Transport	188
Pyntegrønt – høst og transport	351
Faste udgifter	793
Ejendomsskat	230
Afskrivninger	82
<b>Udgifter i alt</b>	<b>2129</b>
<b>Overskud ved drift (før skovstøtte)</b>	<b>262</b>

Regnskabsoversigter, Dansk Skovforening, 2003

Tabel 8.4 Drift af statsskovene i 2004. (109.223 skovbevoksede ha. Skovrejsningsarealer yngre end ca. 10 år medregnet arealmæssigt men ikke økonomimæssigt. Pyntegrønt og biproduktion medtaget)

	I alt mill. kr.	Kr./ha
Indtægt ved salg af træ, pyntegrønt og biproduktion	203	1.855
Udgift til skovning, transport, etablering af ny skov, kulturpleje, pyntegrøntklip etc.	-122	-1.120
Dækningsbidrag ved skovdrift	80	735

Lars Trier, SNS

Indtægter ved udleje af jagt. Bemærkninger til tabel 8.5.

I offentlige skove opnås tilsvarende priser som i privat skov. I bynære offentligt ejede skove, eller offentlige skove, hvor andre særlige forhold er gældende, udlejes jagten dog sjældent. Det skal bemærkes at priserne i tabellen er et gennemsnit og at de dækker over et bredt spænd.

Publikumsfaciliteter. Bemærkninger til tabel 8.6.

De angivne tal er skønnede. Omkostningen ved anlæg af veje og stier er eksempelvis meget afhængig af jordbunden på stedet. Jo fugtigere jo dyrere. Befæstede grusarealer f.eks. skovveje og p-pladser koster typisk 50 – 100 kr. pr. kvm.

Ligeledes vil prisen på anlæg til glæde for offentlighedens friluftsliv variere meget afhængig af de krav til kvalitet, der stilles.

På <http://www.skovognatur.dk/NR/rdonlyres/73A45AA0-18AA-4B65-A1FE-6A7F3651D392/34406/Prisliste07.pdf> findes en prisliste for Skov- og Naturstyrelsens skilteprogram incl. Borde, bænke og skure (shelters).



Tabel 8.5 Indtægter ved jagt i private skove, gennemsnitspris fra 2003, 2005-priser

Region	Kr/ha/år
Øerne	494
Jylland ekskl. Hede	422
Hedeplantager	463

Regnskabsoversigter, Dansk Skovforening, (2003)

Tabel 8.6 Publikumsfaciliteter, overslagstal fra 2005

	Pris kr.	Enhed
Anlæg af skovvej/befæstet sti (grusvej på 2-4 meters bredde)	250	meter
Ridesti	20	meter
Cykelsti (asfalteret)	1.000	meter
P-plads handicapvenlig	20.000	stk.
Naturlegeplads	40.000	stk.
Fugletårn	150.000	stk.
Lejrplads	20.000	stk.
Grillplads	25.000	stk.
Bom	6.000	stk.
Piktogram-stander, med opsætning	500	stk.
Bænk m. opsætning	1.000	stk.

Lars Trier, SNS (2005)

## Rekreative værdier

Der findes en del værdisætningsstudier, som forsøger at sætte pris på de rekreative værdier af skov. Der er dog stor variation i prisestimaterne, hvilket bl.a. skyldes forskellige værdisætningsmetoder og case-specifikke forhold. Det kan også være svært at udlede den nøjagtige sammenhæng mellem fysiske parametre og pris. F.eks. er den rekreative værdi af en skov på 100 ha ikke nødvendigvis det dobbelte af værdien af en skov på 50 ha.

Prisestimaterne er baseret på forskellige værdisætningsmetoder. **Contingent Valuation** (CV) er en hypotetisk metode, hvor folk spørges direkte om deres betalingsvilje for et givet naturgode. Folk spørges eksempelvis om deres betalingsvilje for et årskort til en skov, hvilket vil afdække den rene rekreative værdi. I tabel 8.7 er vist resultaterne fra 3 danske værdisætningsstudier, hvor CV er brugt.

Ved **husprismetoden**, som er en hedonisk prissætningsmetode, antages det, at værdien af huset er sammensat af en række attributter. Disse attributter kan eksempelvis være: husets størrelse, antal soveværelser, afstand til børnehaven, afstand til nærmeste skov etc. Ved at opstille en model hvor attributterne indgår, kan man isolere effekten af en enkelt attribut (her: afstand til eller udsigt til skov), og få en værdi for denne attribut.

I tabel 8.8 og 8.9 er vist resultaterne fra 3 husprisanalyser. Resultaterne er angivet som afstanden til skov og skovens procentvise betydning for husprisen. Der er desuden angivet skovområdets størrelse, antal huse, analysen er lavet over, samt den gennemsnitlige huspris i området. Vær opmærksom på, at den gennemsnitlige huspris i området er givet for det år, analysen er gennemført. I tabel 8.8 er desuden angivet værdien af at have udsigt til skov.

Husprisstigningerne afspejler husejernes tilbagediskonterede samlede værdi af skoven (nutidsværdi) og ikke en årlig værdi.

Når man skal bruge tallene skal man indhente gennemsnitlige huspriser i de områder man overføre tallene til.

Den mest relevante enhed, hvis man vil vurdere den rekreative værdi af et skovrejsningsprojekt, vurderes for CV-studier at være bruger pr. år, da man derved kan gange op med det antal brugere, der forventes at besøge området. For husprisstudier er det antallet af huse i nærheden af skoven. Kr./ha er mindre relevant, da antallet af brugere eller beboere har langt større indflydelse på skovens samlede rekreative værdi end skovens egentlige størrelse. Man gør klogest i at vælge et værdisætningssestimat fra det projektområde, som minder mest om det, man ønsker at værdisætte. Der er så vidt muligt i tabellen angivet projektområdernes størrelse i ha samt omfanget af brugere.

I forbindelse med et nyt skovrejsningsprojekt er det spørgsmålet, hvornår de rekreative værdier indfinder sig, da skoven først er moden efter 20 år. Husprisundersøgelsen af Drastrup ved Ålborg er foretaget i opstartsfasen af skovrejsningsprojektet (Hasler et al. 2002). Undersøgelsen fandt, at de rekreative værdier tidligt har en indflydelse på huspriserne. Det vurderes i dette studie, at halvdelen af de rekreative værdier ved en færdig skov er til stede straks efter skovrejsningen, hvorefter der sker en lineær stigning i værdien de næste 20 år, indtil skoven er moden.

## 8.2 Eksternaliteter

Tabel 8.7 Værdisætningsestimater fra udvalgte danske værdisætningsstudier, 2004 priser

Område	Data fra år	Områdets størrelse	Brugere/ besøgshyppighed	Metode	Pris	Enhed
Danske skove <sup>1</sup> , 1998	1993	-	-	CV	161	kr./bruger/år
Vestskoven <sup>2</sup> , 2001	1995	ca. 1111 ha	68.000 brugere/år 600.000 besøg/år	CV	363-520	kr./bruger/år
Tokkekøb Hegn v. Allerød <sup>3</sup> , 2000	1999	663 ha		CV	259-290	kr./husholdn./år

<sup>1</sup> Dubgaard, A. 1998. Economic valuation of recreational benefits from Danish forests. In: Dabbert, S., Dubgaard, A., Slangen, L., Whitby, M. (eds.). The economics of landscape and wildlife conservation. CAB International, Wallingford

<sup>2</sup> Dubgaard, A. 2001. Værdisætning af Vestskoven. Refereret i Det økonomiske råd, Dansk Økonomi Efterår 2000,

<sup>3</sup> Bjørner, T. B., Russel, C. S., Dubgaard, A., Damgaard, C. K., Andersen, L. M. 2000. Public and private preferences for environmental quality in Denmark. AKF Forlaget

Tabel 8.8 Resultater fra husprisundersøgelser i Esbjerg og Allerød, 2002-priser

					Sammenhængen mellem afstanden til skov og skovens værdi som andel af husprisen i procent						
Område	Områdets størrelse	Skovens alder	Antal huse	Gennemsnitlig huspris	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	600 m	Udsigt til skov
Esbjerg	40 ha skov 35 ha eng		944	1.101.416	14,4	7,8	4,6	5	5,2	6,3	11,5
Allerød	663 ha	Moden skov	598	1.771.002	20,75	14,62	12,74	11,15	-	-	-

Hasler, B., Damgaard, C. K., Erichsen, E., Kristoffersen, H. E., Jørgensen, J.J. 2002. Rekreative værdier af skov, sø og naturgenopretning. AKF Forlaget  
(Resultater fra flere husprisanalyser er tilgængelige i rapporten)

Tabel 8.9 Resultat for husprisundersøgelser i Drastrup, Kirkendrup, Sperrestrup (2004-priser), True og Vemmelev (2002-priser)

					Sammenhængen mellem afstanden til skov og skovens værdi som andel af husprisen i procent									
Område	Skovens areal	Skovens alder	Antal huse	Gennemsnitlig huspris	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	600 m	700 m	800 m	900 m	1000 m
Drastrup <sup>1</sup>	200 ha	1996 (8 år)	185	1.479.584	32,4	28,4	24,4	20,6	16,9	13,3	9,8	6,4	3,2	0,0
Kirkendrup <sup>1</sup>	75 ha	1996 (8 år)	476	1.370.993	12,8	12,0	11,1	10,3	9,5	8,6	7,8	7,0	6,2	5,4
Sperrestrup <sup>1</sup>	115 ha	1997 (7 år)	259	1.756.401	10,5	10,0	9,4	8,8	8,2	7,7	7,1	6,5	6,0	5,4
True <sup>2</sup>	100 ha	1994 (8 år)	527	1.190.674	-----	7,0	4,7	3,5	2,8	2,3	2,0	1,8	1,6	1,4
Vemmelev <sup>2</sup>	60 ha	1996 (6 år)	177	894.008	4,9	2,5	1,6	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5

<sup>1</sup> Birr-Pedersen, K. (Forthcoming) Testing the Transferability of Amenity Benefits from Afforestation Projects. A Spatial Economic Valuation Approach using GIS Technology, Ph.d. thesis, Danmarks Miljøundersøgelser, Roskilde.

<sup>2</sup> Anthon, S. and Thorsen, B. J. 2002. Værdisætning af skovrejsning. En husprisundersøgelse. Skov- og Naturstyrelsen

I rapporten er resultaterne fra Kirkendrup givet yderligere ud til 1700 m fra skoven og 2000 m fra Sperrestrup. Resultaterne fra True og Vemmelev er givet på baggrund af Anthon og Thorsens modelberegninger.

## Statslige tilskud til privat skovrejsning

Tilskud til skovrejsning søges hos Skov- og Naturstyrelsen. I 2003 blev der afsat 85 mio. kr til støtte til privat skovrejsning. En del refunderes af EU (50% af udgiften til tilplantning). Hvis der er flere ansøgninger, end der er midler, prioriteres efter drikkevandsinteresser og størrelse samt bynærhed, skovknapthed og adgang til skoven. Skovrejsningsområder er udpeget i regionplanen. Hvis skovplantning er uønsket ifølge regionplanen, kan der kun i særlige tilfælde gives dispensation til skovrejsning.

Der kan gives tilskud til faciliteter eller andet, som fremmer friluftslivet. Tilskuddet fastsættes individuelt og kan udgøre op til 100% af udgifter til materialer og arbejdsløn (Kilde: Bæredygtig skovdrift – Tilskud til friluftsliv (vejledning nr. 4))

## Tilskud til gentilplantning efter stormfald

Der ydes tilskud til gentilplantning efter stormfald, jf. lov om stormflod og stormfald. Tilskudsordningen forudsætter, at ejeren er forsikret med en basisforsikring mod stormfald. Efter stormfaldet december 1999 er der ydet tilskud for 429 mio. kr. til gentilplantning af 13.761 ha stormfældet skov. Stormrådet administrerer ordningen

## Finansiering af skovrejsning ved hjælp af vandprisen

Vandværker kan hos forbrugerne opkræve et beløb pr. kubikmeter til grundvandsbeskyttende tiltag, herunder til brug for støtte til skovrejsning i indvindingsområderne (ifølge Vandforsyningsloven §52). Beløbet, der opkræves, er typisk ca. 40-50 øre/m<sup>3</sup>.

## Offentlig skovrejsning

Offentlig skovrejsning gennemføres af staten og kommunerne. Langt størstedelen af den offentlige skovrejsning gennemføres af Skov- og Naturstyrelsen, der opkøber ejendomme i større projektområder over en årrække. Projektområderne er ofte på 50-500 ha beliggende bynært og i følsomme drikkevandsområder. Udgangspunktet er den fysiske planlægning (regionplanerne).

De seneste år er fokuseret på projektområder, hvor der er medfinansiering fra kommuner og/eller vandværker til opkøbene. Det seneste årti har SNS årligt opkøbt ca. 400 ha til statslig skovrejsning. Erhvervelserne sker ved frivillig handel. Ekspropriation er ikke tilladt til statslig skovrejsning ifølge Naturbeskyttelseslovens § 60, stk. 2. Skov- og Naturstyrelsens skovrejsning gennemføres af statsskovdistrikterne, der efter erhvervelse bevilges p.t. ca. 30.000 kr/ha til anlæg af de nye skov- og naturområder. Typisk tilplantes kun ca. 2/3 af projektområderne, mens den resterende tredjedel henligger som åbne græsarealer eller naturgenoprettede søer, moser eller enge. Op til 50% af udgifterne til anlæg af de nye skovarealer dækkes af medfinansiering fra EU.

Et eksempel på Skov- og Naturstyrelsens skovrejsningsprojekter er Vestskoven mellem Albertslund og Ballerup. Vestskoven udgør knap 1400 ha. Den blev beskyttet i 1967. Opkøb og tilplantning er nu ved at være gennemført

### 8.3 Afgifter og subsidier

Tabel 8.10 Statslige tilskud til privat skovrejsning, 2005 satser

	Skovrejsningsområde (kr./ha)			Ikke skovrejsningsområde (kr./ha)		
	1. rate	2. rate	I alt	1. rate	2. rate	I alt
Plantning (såning)						
<b>A. Anlæg og pleje:</b>						
Plantning af løvskov/skovbryn	16.000	9.000	25.000	13.000	7.000	20.000
Plantning af nåleskov	10.000	6.000	16.000	8.000	5.000	13.000
Ekstensiv plantning (hjemmehørende arter)	10.000	6.000	16.000	8.000	5.000	13.000
Såning	10.000	6.000	16.000	8.000	5.000	13.000
<b>B. Pesticidfri anlæg og pleje</b>	3.000 kr./ha (udbetales i to lige store rater)					
<b>C. Skånsom jordbearbejdning</b>	3.000 kr./ha (udbetales sammen med 1. rate)					
<b>B./C. Pesticidfri anlæg og pleje og Skånsom Jordbearbejdning</b>	9.000 kr./ha (udbetales i to lige store rater)					
<b>D. Hegn</b>	15 kr./m (udbetales sammen med 1. rate)					
<b>E. Indkomstkomensation i 10 år (til arealer, der tilplantes/tilsås eller udlægges til naturlig tilgroning)</b>	2.400 kr./ha/år (kun i skovrejsningsområder)					
<b>F. Forberedende undersøgelser</b>						
Lokalitetskortlægning	1.000 kr. + 200 kr./ha					
Kort/arealfastsættelse	500 kr. + 50 kr./ha					

SNS: Privat skovrejsning, Tilskud – Vejledning marts 2005

danske skove

Danmark har 486.235 ha skov (i 2000/2001) hvilket udgør 11% af det samlede areal. Skovarealets fordeling på ejerskab og træarter kan ses i Tabel 8.11 og 8.12.

Besøgstal og friluftstatistik

Gennemsnitsdanskeren går tur i skoven ca. 20 gange på et år (kilde: Skovrejsning og grundvand. SNS 2003).

Ved "bynær" skov forstås, at skoven ligger inden for en afstand af 1 km fra et bysamfund på mindst 1000 indbyggere (kilde: Privat skovrejsning – tilskud. SNS 2006).

Byers indbyggertal kan fås fra Danmarks Statistik, hvorefter besøgstallet i den bynære skov fra de nærliggende byområder kan beregnes (som 20 x indbyggertallet).

Pesticider

Pesticidbelastningen fra skovbrug er meget begrænset. Pesticider benyttes ikke længere i statsskovdistrikter, mens det i det private skovbrug primært benyttes ved kulturstart (de første 5 år) samt i forbindelse med dyrkning af juletræer og pyntegrønt.

Næringsstoffer

Se afsnit 7.

CO<sub>2</sub>-binding

Skovrejsning binder CO<sub>2</sub> i forbindelse med væksten, og skoven fungerer dermed som lager af CO<sub>2</sub>. Tabel 8.13 viser den årlige lagring uden produkter, dvs. den del, der bindes i træprodukterne, er ikke medtaget, kun den del, der bindes i skovens træer.

## 8.4 Fysiske nøgletal

Tabel 8.11 Skovareal fordelt på ejerskab 2000

	Skovareal (ha)
Skov- og Naturstyrelsen	113.000
Øvrige offentligt ejede	25.000
Privatejede	224.000
Selskaber mv.	124.000
<b>I alt</b>	<b>486.000</b>

Skov og Natur i tal 2005

Tabel 8.12 Træartsfordeling, opgjort år 2000

	Areal (ha)	Procent af samlet areal
Bøg	80.000	
Eg	43.000	
Ask	13.000	
Ær	9.000	
Andet løvtræ	30.000	
Løvtræ i alt	174.000	36%
Rødgran	132.000	
Sitkagran	34.000	
Nobilis	12.000	
Nordmannsgran	28.000	
Andet nåletræ	87.000	
Nåletræ i alt	294.000	60%
Hjælpearealer og ubevokset	18.000	4%
<b>I alt</b>	<b>486.000</b>	<b>100 %</b>

Skov og Natur i tal 2005

Tabel 8.13 Gennemsnitlig årlig CO<sub>2</sub>-lagring i opbygningsfasen repræsenteret ved hhv. rødgran og eg

	Nåleskov (tons CO <sub>2</sub> /ha/år)	Løvskov (tons CO <sub>2</sub> /ha/år)
God jord	16,9 (0-30 år)	10 (0-30 år)
Ringe jord	13,8 (0-40 år)	-

Vesterdal, L., Rosenqvist, L., van der Salm, C., Hansen, K., Groenenberg, B.-J., Johansson, M.-B., 2006. Carbon sequestration in soil and biomass following afforestation: Experiences from oak and Norway spruce chronosequences in Denmark, Sweden, and the Netherlands. In: Heil, G.W., Muys, B., Hansen, K. (Eds.) Environmental effects of afforestation. Field observations, modelling and spatial decision support. Geobotany Series, Springer (udkommer sommer 2006).





## 9 Natur og Friluftsliv

### Natur

Dette afsnit omfatter naturen excl. landbrugs- og skovarealer. Dvs. søer, vandløb, vådområder og øvrige naturområder, der ikke dyrkes (f.eks. heder og moser).

Det offentlige indsats for forvaltning og pleje af naturen sigter mod at tage vare på, forbedre og udnytte naturværdierne. Et naturområde kan have værdi for samfundet som:

- sted for rekreative og kulturelle oplevelser
- forsyning af forbrugsgoder (fisk, jagt dyr mv.)
- recipient og omdanner af forurenende stoffer
- værested/ramme for flora, fauna og kulturværdier

Naturforvaltningsindsatsen sigter ofte mod at opnå konkrete **mål** for kvalitetsforbedringer, f.eks. de målsætninger for økologisk tilstand i vandløbene, der vil blive fastsat som følge af Vandrammedirektivet. For nogle naturområder er der dog ikke opstillet sådanne konkrete kvalitetsmål for indsatsen. Dette gælder f.eks. for vådområder (moser mv.). Men etablering af vådområder kan ofte være et effektivt virkemiddel for at opnå konkrete kvalitetsmål andetsteds i naturen - i vandløb, søer og havet.

Resultatet af naturforvaltningsindsatsen (dvs. de skabte værdier) kan typisk måles i **fysiske/biologiske** størrelser såsom flere hektar naturområde af en given status eller kvalitet, eller udviklingen i vandkvaliteten eller i størrelsen af plante- eller dyrepopulationer, som igen kan indikere en forbedret bevaringsstatus for plante- eller dyrearter.

I en **samfundsøkonomisk analyse** af naturforvaltningsprojekter bør man søge at opgøre alle relevante og væsentlige konsekvenser (omkostninger og benefits) i forhold til et referenceforløb for f.eks. at kunne vurdere, hvordan man får de fleste naturforbedringer for pengene. I mange tilfælde vil det derudover være relevant at søge at værdisætte både omkostninger og benefits (f.eks. ved større genopretningsprojekter eller etablering af nationalparker). Benefits vil som nævnt typisk i første omgang kunne opgøres i fysisk/biologiske termer (f.eks. ”oprykning fra én vandkvalitetsklasse til en højere”), hvorimod det ofte er vanskeligt eller umuligt at opgøre værdien for befolkningen ud fra det videngrundlag, der findes, f.eks. ved at værdisætte benefits i kroner og øre. Der er dog de senere år opsamlet en vis viden på dette område. I afsnittet 9.2 opsummeres en væsentlig del af videngrundlaget i form af danske

## Etablering af vådområder

Etablering af vådområder er ofte et omkostningseffektivt tiltag til reduktion af udvaskningen af næringsstoffer fra markerne og dermed afstrømningen af næringsstoffer til vandløb, søer og havområder.

I tabellen angives de gennemsnitlige, budgetøkonomiske omkostninger for VMP II. I en velfærdsøkonomisk opgørelse vil posten "arealerhvervelser" ikke skulle medtages.

I nogle tilfælde vil vådområder kræve vedvarende pleje, hvis særlige naturværdier skal bevares, f.eks. ved afgræsning eller mekanisk beskæring/afklipning. Til gengæld kan der være indtægter fra dyrehold, jagt mv. Endvidere kan der være besparelser som følge af ophør af vandløbsvedligeholdelse og ophør af pumpning. Der foreligger ikke omkostningstal herfor. Omkostninger til vandløbsvedligeholdelse og vedligeholdelse af pumper kan være store.

Udover omkostningerne i tabel 9.1 er der også omkostninger i forbindelse med jordfordeling, matrikulære berigtigelser, administration og efterfølgende overvågning samt i nogle projekter til anlæg af stier, fugletårne mv. samt til information i forbindelse med projekterne.

Øvrige tiltag (vandløb, søer, landarealer)

Omkostningstallene i tabel 9.2 og 9.3 er erfaringstal fra typiske tilfælde, undertiden ganske få. Omkostningerne vil i øvrigt afhænge stærkt af lokale forhold og projektets karakter og dimensioner, f.eks. størrelsen af en sø. For tiltag vedr. vandløb og søer kan en nærmere beskrivelse af forudsætningerne ses i den anførte kilde (Miljøstyrelsens Katalog over enhedsomkostninger og forureningsbegrænsning ved forskellige miljøforanstaltninger).

Skov- og Naturstyrelsens indtægter og omkostninger ved naturpleje af naturarealer (excl. skove) og friluftsliv (incl. skove)

Der er betydelig usikkerhed ved tallene i tabel 9.6. Således vedrører en del af udgifterne også naturpleje på ikke-naturarealer, f.eks. skov. Ligeledes vil der mangle indtægter især vedrørende forpagtning af vedvarende græsarealer, fordi de konteres under Skov- og Naturstyrelsens landbrugsdrift. Generelle omkostninger til ejendomsskat, vejvedligehold, kontorhold, funktionærlønninger o.lign. er ikke medregnet.

Skov- og Naturstyrelsens naturarealer i denne opgørelse udgøres af 18.914 ha hede, 13.147 ha søer, 4.785 ha klit, 6.215 ha eng, 5.145 ha strandbred, 6.780 ha mose, 6.058 ha strandeng, 2.668 ha overdrev, 1.607 ha krat og 6.073 ha vedvarende græs.

De faktiske udgifter til friluftslivet på Skov- og Naturstyrelsens arealer (incl. skov) er højere end angivet i tabel 9.7. Særlige projektmidler uden for driftsrammen er ikke medtaget. Ligeledes kan der være fysiske og økonomiske bidrag fra især kommuner, som ikke er medtaget.

## 9.1 Direkte omkostninger og indtægter

Tabel 9.1 Omkostninger ved etablering af vådområder og dermed reduktion af udvaskning af kvælstof og overskud af fosfor, vmp ii, gennemsnit, 2006 priser

	Kr./ha (nutidsværdi) VMP II Budgetøkonomisk
Forundersøgelse (teknisk/biologisk og ejendomsmæssig)	2.800
Detailprojekt, udbud og tilsyn	2.400
Lodsejerkompensation	37.300
Anlægsomkostninger (fysiske)	13.700
Arkæologiske undersøgelser (kun en mindre del af projekterne)	(1.726)
Omkostninger i alt (statens tilsagn + amtets tilskud) – heri ikke medregnet arkæologiske undersøgelser og udgravninger.	56.200
NB: Dækker over stor variation, men langt de fleste projekter har kostet mellem 25.000 og 65.000 kr. pr. ha	

Robert Jensen, SNS.

Tabel 9.2 Fysisk restaurering og vedligeholdelse af vandløb og søer, prisoverslag fra 2004

	Enhed	Budgetøkonomisk		Teknisk levetid År
		Investeringsomkostning kr./enhed	Årlig netto drifts- og vedligeholdelseskostning kr./enhed	
Frilægning af rørlagte vandløb (op til 5 m bredde)	Km	200.000	10.000	100
Genslyngning af vandløb	Km	200.000	10.000	100
Skyggebeplantning	Km	50.000	1.000	50
Etablering af grus/stenbanker (stryg) for at fremme naturlig formering	M <sup>2</sup>	400	8	100
Frilægge/genskabe søer	Ha sø	100.000	10.000	100
Etablere søer	Ha sø	150.000	10.000	100
Uddybe søer	Ha sø	500.000	0	100
Binding (kemisk fældning) især af fosfor, til et sedimentlag	Ha sø	30.000	0	10
Iltning af (iltfattigt) bundvand	Ha sø	10.000	2.000	20

Kataloget over enhedsomkostninger og forureningsbegrænsning ved forskellige miljøforanstaltninger. Miljøstyrelsen, udkast 2006

Tabel 9.3 Styling af vandløbets vandføring, prisoverslag fra 2004

	Enhed	Budgetøkonomisk		Teknisk levetid År	Velfærdsøkonomisk	
		Investeringsomkostning kr./enhed	Årlig netto drifts- og vedligeholdelseskostning kr./enhed		Investeringsomkostning kr./enhed	Årlig netto drifts- og vedligeholdelseskostning kr./enhed
Sæsonudjævning af vandføringen i vandfattige vandløb, f.eks. ved etablering af sø oven for vandløbet med bygværk i afløbet, så at tilstrømningen kan reguleres	Sø	100.000	10.000	30	137.000	13.700

Kataloget over enhedsomkostninger og forureningsbegrænsning ved forskellige miljøforanstaltninger. Miljøstyrelsen, udkast 2006

Tabel 9.4 Erhvervelses-, undersøgelses- og rydningsomkostninger, 2005-priser

Aktivitet	Omkostninger, kr./ha
Erhvervelse af højjord	80-150.000 (nogle steder købes jorden til over 200.000 kr./ha)
Erhvervelse af lavjord	40-80.000 (kan dog godt købes til lavere pris)
Rydning af vegetation på højmoser med vanskelig tilgængelighed	35.000

Mikael Kirkebæk, SNS

Tabel 9.5 Publikumsfaciliteter, 2005-priser

Anlæg	Enhed	Størrelse
Særlig befæstet sti	Kr./m	133
P-plads handicapvenlig	Kr./stk.	50.000

Mikael Kirkebæk, SNS

Tabel 9.6 Indtægter og udgifter ved pleje af Skov- og Naturstyrelsens naturarealer inkl. vedvarende græsarealer i 2004 (71.391 ha). 2004-priser

Regnskabspost	I alt kr.	Kr./ha
Indtægt ved naturpleje (primært forpagtningsindtægter og salg af kød)	11.417.004	160
Udgift til naturpleje herunder dyrehold og naturovervågning.	-26.225.226	-367
Dækningsbidrag ved naturpleje	-14.808.222	-207

Lars Trier, SNS

Tabel 9.7 Friluftsliv på Skov- og Naturstyrelsens arealer vedligeholdelse af diverse faciliteter, ridning, dyrehaver, fortidsminder og naturvejledning i 2004 (193.734 ha).

Regnskabspost	I alt kr.	Kr./ha
Indtægt ved pleje af friluftsliv (primært p-afgifter, ridetegn, salg af kød fra dyrehaver og betaling for naturvejledning)	17.786.410	92
Udgifter til friluftsliv (anlæg og vedligeholdelse af diverse faciliteter).	-80.569.596	-416
Dækningsbidrag ved friluftsliv	-62.783.186	-324

Lars Trier, SNS

## Eksternaliteter

Naturforvaltningens output vil typisk bestå i "eksternaliteter", dvs. ikke-markedsomsatte naturgoder. Dog kan en mindre del af naturværdierne være markedsomsatte, f.eks. jagt- eller fiskerettigheder.

Naturindsatsen og dermed forbedringer af naturkvaliteten har ofte en værdi for befolkningen, bl.a. ved at forbedre mulighederne for rekreative oplevelser. Der er her mange parametre, der kan have betydning - f.eks. hvordan naturområdet ser ud, hvordan adgangen/tilgængeligheden ved stier o.lign. er, og biodiversiteten på stedet.

I tabel 9.8 gives overblik over danske studier til værdisætning af naturgoder. Det må understreges kraftigt, at de angivne beløb **ikke kan bruges som enhedspriser** i samfundsøkonomiske analyser. Miljøstyrelsen forventer i 2007 at udgive en vejledning med anbefalinger til, hvad man skal overveje, hvis man i konkrete tilfælde vil søge at overføre benefit-estimer fra et værdisætningsstudie til sin aktuelle situation (dette kaldes i fagsproget at foretage "benefit transfer").

I værdisætningsstudierne er det i nogle tilfælde naturgodet **som sådant**, der værdisættes (f.eks. besøg i Mols Bjerge), i andre tilfælde er det **forbedringer** i omfanget eller kvaliteten af naturgodet (f.eks. genopretning af naturen i danske ådale). Endelig er det i nogle studier betalingsviljen for en ekstra indsats for at beskytte et naturgode eller **fastholde** kvaliteten heraf, som måles (f.eks. for at opnå uændret vandløbskvalitet, eller bevarelse af hedearealer).

I værdisætningsstudierne værdisættes benefits marginalt, dvs. under betingelse af, at "alt andet er lige" uden for det område, der analyseres. Betalingsviljen for flere, forskellige naturområder kan derfor ikke blot adderes, regionalt eller nationalt. I nogle tilfælde udtrykker den erklærede betalingsvilje måske for en stor dels vedkommende "blot" betalingsviljen for en øget indsats for natur eller miljø. Når et værdisætningssestimat anvendes til policy-formål, kan det derfor blive nødvendigt at nedskalere det.

I nogle studier har det vist sig, at betalingsviljen er ret ufølsom for variationer i naturgodets skala (arealet, størrelsen af populationen af en dyre/fugleart osv.) Det kan derfor være betænkeligt at anvende en enhedspris på naturgodet pr. arealenhed, så det anbefales indtil videre som hovedregel at anvende en enhedspris som kroner pr. husstand.

I mange af værdisætningsstudierne, især Choice Experiment (CE)-studier, kan der findes stabile værdier for enkelte **dele/elementer** af det, der tilsammen udgør et naturgode (såkaldte "attributter"). Det kan f.eks. være værdien af forbedret grundvandsbeskyttelse, eller eksistensværdien af hedeområder.

I forbindelse med brug af resultater fra værdisætningsundersøgelser henledes opmærksomheden på at resultatet ofte variere med den anvendte metode (f.eks. leder contingent valuation studier med åbne spørgsmål almindeligvis til lavere resultater end andre betingede metoder). Det kan derfor være problematisk at sammenligne studier hvor forskellige metoder er anvendt.

## 9.2 Eksternaliteter

Tabel 9.8 Værdisætning af naturgoder, Bemærk at prisåret er fra det år undersøgelsen blev foretaget

Område	Data fra år	Områdets størrelse	Brugere	Metode	Pris	Enhed
Grundvand: Øget grundvandsbeskyttelse til sikring af naturligt rent grundvand <sup>1</sup>	2004	Hele Danmark	Hele Danmark	CV, CE	1.900 (2004 priser)	Kr./husstand /år
Vandløb: Betalingsvilje for forbedret biologisk tilstand ("meget gode betingelser for plante- og dyreliv i søer og vandløb") <sup>1</sup>	2004	Hele Danmark	Hele befolkningen	CV, CE	1.204 (2004 priser)	Kr./husstand /år
Mols Bjerge, årskort <sup>2</sup>	1991/92	2500	130.000	CV	37-71 (1991/92-priser)	Kr./bruger/år
Lyngheder: bevarelse af mere dansk lynghede <sup>3</sup>	2004	Eksisterende: 20.000 ha. Yderligere: 60.000 ha	Hele befolkningen	CV, CE	300-700 (2004 priser)	Kr./husstand /år
Værdisætning af kommende nationalparker <sup>4</sup>	2005	1000 ha – 238.800 ha	Hele befolkningen	CE	786 – 1.742 (2006-priser)	Kr./husstand/år
Værdi af genopretning af Store Åmose <sup>5</sup> : 1) Naturgenopretning (fra "ringe biologisk mangfoldighed" til "stor biologisk mangfoldighed") 2) Varig bevarelse af fortidsminder	2005	Ca. 600-1.500 ha ekstra	Hele befolkningen	CE	500-1.200 (2005-priser)	Kr./person/år
Værdi af naturgenopretning i ådal, hypotetisk projekt (varieret arealanvendelse, snoet vandløb, gode leveforhold for dyr og planter, og fri adgang) <sup>6</sup>	2005	Ikke angivet i spørgeskemaet	Brugere i nærheden af vandløbet	CE	1.382 (2005-priser)	Kr./husstand /år
Værdi af søudsigt <sup>7</sup>	1999	Søstørrelse: 24-127 ha	233 huse med søudsigt	Husprisundersøgelse	125.000 (1999-priser)	Kr./husstand
Værdi af adgang til nyt fiskevand med naturlig bestand af laks og ørred <sup>8</sup>	1999/2000	-	-	CV	550-920 (1999/2000-priser)	Kr./ha/år

<sup>1</sup> DMU 2005. Værdisætning af beskyttelse og rensning af grundvand

<sup>2</sup> Dubgaard, A. 1996. Economic Valuation of Recreation in Mols Bjerge. AKF Forlaget, SØM publikation.

<sup>3</sup> Boisen et. al. 2005. Værdisætning af de danske Lyngheder. Arbejdsrapport Skov & Landskab nr. 14

<sup>4</sup> KVL 2006: Værdisætning af syv mulige nationalparker i Danmark

<sup>5</sup> DMU og AKF 2005. Værdisætning af genopretningsscenarier for Store Åmose i Vejstsjælland.

<sup>6</sup> Hansen, M. 2005. Værdien af at genoprette naturen i danske ådale. Speciale ved Skov & Landskab

<sup>7</sup> Hasler, B. et. al. 2002. Rekreative værdier af skov, sø og naturgenopretning. AKF Forlaget

<sup>8</sup> Toivonen, A.-L. et. al. 2000. Economic value of recreational fisheries in the Nordic countries. Nordisk Ministerråd, TemaNord 2000:604

## Afgifter og subsidier

### Vådområder:

I tabel 9.9 angives tilskudssatser for statslige tilskud til etablering af vådområder på arealer ejet af amter, kommuner og private.

De reduktionsomkostninger, der står i tabellen, er de **budget**økonomiske omkostninger for stat og amt, inkl. administration (ca. 20%), inkl. nettoudgifter ved køb og efterfølgende salg af projektjorden (dvs. jordens værditab ved udtagning).

Det offentlige tilskudsbeløb antages at godtgøre landmandens nettoindkomsttab ved udtagning af jorden, men det er sandsynligt, at tilskuddet i nogle tilfælde overstiger det direkte jordrentetab.

### Øvrige naturformål:

Staten giver derudover tilskud til naturforvaltning, vandløbsrestaurering, plantning til gavn for vilde dyr, okkerbekæmpelse mv. Oplysninger om de enkelte ordninger kan findes på Skov- og Naturstyrelsens hjemmeside.

EU giver i enkelte tilfælde støtte til naturprojekter, f.eks. over LIFE-programmet (indtil 2006).



### 9.3 Afgifter og subsidier

Tabel 9.9 Statens tilskud til anlæg af VMPII/VMPIII vådområder og dermed reduktion af udvaskning af kvælstof og overskud af fosfor, 2005-priser

	Kr./ha (nutidsværdi)
Statens gennemsnitlige samlede tilsagnsbeløb til genopretning af vådområder (inkluderer tilskud til erstatninger til lodsejere, anlægsarbejder, mindre forundersøgelser, arkæologiske undersøgelser og detail-projektering)	35.000

Robert Jensen, SNS

## Fysiske nøgletal

DMU og miljøcentrene overvåger løbende tilstanden i de åbne havområder, søer, vandløb, fjorde og kystnære havområder samt naturen på landjorden og en række dyre- og plantearter. En samlet opgørelse findes i rapporten "Natur og Miljø 2005".

På DMU's hjemmeside kan derudover hentes rapporter med opgørelser for særlige områder. Her kan især henvises til følgende:

### Vandkvalitet:

Årlige DMU rapporter fra NOVANA programmet

Faglig rapport nr. 559 Vandmiljø og natur 2004

Faglig rapport nr. 554 Vandløb 2004

Faglig rapport nr. 553 Søer 2004

Faglig rapport nr. 551 Marine områder 2004

Faglig rapport nr. 552 Landovervågningsoplande 2004

### Truede arter og artsbestande:

DMU overvåger og afrapporterer om udviklingen for arter omfattet af Habitats- og Fuglebeskyttelsesdirektiverne, som led i NOVANA-programmet.

Derudover har DMU beskrevet udviklingen i Rødlisten 1997, som er opdateret 2004. Graden af "truethed" beskrives i Rødlisten, men ikke bestandenes størrelse.

### Naturtilstand på landjorden

DMU har udviklet et system til brug for amternes vurdering af naturtilstand i Natura 2000 områderne. Herved kan beregnes en indekssværdi på en skala fra 0 til 1 for områdets tilstand.

Skov- og Naturstyrelsen udgiver opgørelser over befolkningens brug af naturen:

### Vildt-statistik:

Vildtudbyttet opgøres årligt af SNS for hele landet i "Vildtinformation".

Opgørelse på amtsniveau kan laves af SNS.

### Friluftsliv-statistik:

Antal besøg i naturen er opgjort i "Friluftsliv i 592 skove og andre naturområder" Skov og Landskab (2003).

Fosfortabet fra naturoplande (naturområder uden skov og landbrugsdrift) fremgår af tabel 9.10

#### 9.4 Fysiske nøgletal

Tabel 9.10 Fosfortab

	<b>Enhed</b>	<b>Størrelse</b>
Fosfortab fra naturoplande	Kg/ha	0,08

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri samt Skov- og Naturstyrelsen: Rapport fra arbejdsgruppen for udarbejdelse af en strategi for nedbringelse af landbrugets belastning af vandmiljøet med fosfor. Del IV. (2003)