

Utslipp av klimagasser i Norge

Historisk utvikling

Gledete CO₂-utslipp fra fossile brensler 1820-1997



INN H O L D

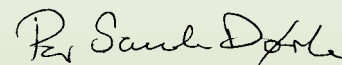
Forord	3
Utvikling	4
Framskrivning til 2010	6
Kildefordeling	8
Enkeltgassene	10
CO ₂	12
CH ₄	14
N ₂ O	16
Fluorholdige gasser	18
Kilder	20
Industri	24
Transport	26
Petrolevumsvirksomhet	28
Andre kilder	30
Drivkrefter	32
Bruk av energivarer	34
Aktivitet i næringer	36
Transportarbeid	38
CO ₂ -utslipp globalt	40
CO ₂ på regioner og land	42
Energikilder globalt	44
Vedlegg	
Kyotoprotokollen	46
OECD tabeller	48
Norske utslipp 1990-99	50
Dataark og referanser	52

Rapporten presenterer en oppdatert oversikt over utslipp av klimagasser i Norge, hvordan utslippene har utviklet seg de siste årene og hvilke kilder som er de viktigste. Alle klimagasser som er inkludert i Kyoto-avtalen er tatt med, det vil si karbondioksid (CO₂), metan (CH₄), lystgass (N₂O) og fluorholdige gasser (PFK, SF₆ og HFK). Det er lagt vekt på å vise endring i forhold til 1990, som er basisåret for Kyoto-avtalen. Utslippstallene er basert på beregninger utført av SFT og SSB i samarbeid, og er i overensstemmelse med internasjonale retningslinjer for rapportering vedtatt av Klimakonvensjonen.

Rapporten gir også en oversikt over enkelte viktige tall for bruk av energivarer, transportarbeid, industriproduksjon og andre sentrale drivkrefter, som er av spesiell betydning når det gjelder utviklingen av utslippene av klimagasser. Det er også inkludert en del internasjonale oversikter, som fokuserer på energibruk og utslipp av CO₂ for ulike land og regioner.

Rapporten er ment som et oppslagsverk der ulike brukere i forvaltning, skoler og forskningsinstitusjoner lett skal kunne finne oppdaterte utslippstall som grunnlag for egne vurderinger og analyser. I rapporten er det med andre ord ikke presentert analyser av tallene, det er kun gitt en beskrivelse av dataene. Rapporten vil imidlertid kunne gi nyttig innspill til arbeidet med å identifisere mulige tiltak, dersom dataene kobles opp mot annen informasjon fra andre analyser, som for eksempel SFTs klimatiltaksanalyse, se <http://www.sft.no/publikasjoner/luft/1708/ta1708.pdf>.

De fleste tabellene vil bli oppdatert fortløpende gjennom Miljøstatus i Norge (<http://www.miljostatus.no/>). Her finnes også mer bakgrunnsinformasjon om klima-problemet og mulige virkninger av klimaendringene i Norge og globalt.



Per Sander Døvre

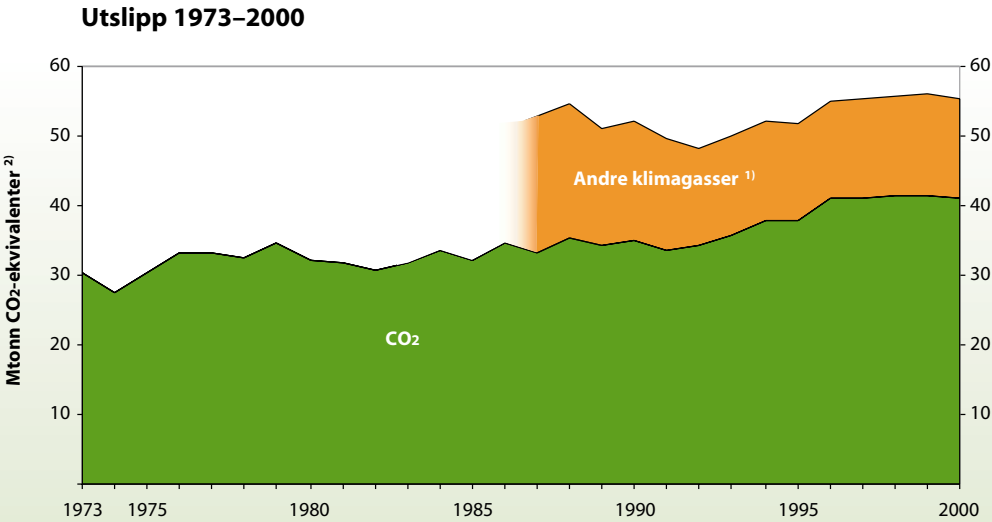
Direktør for Samfunnsavdelingen

For CO₂ har man sammenlignbare årlige utslippstall f.o.m. 1973, og utslipp av CH₄ og N₂O er kartlagt i 10-års intervaller siden 1950. En komplett oversikt over de nasjonale utslippene av klimagasser fikk man imidlertid først i 1987, da også fluorholdige gasser ble inkludert.

Utviklingen i utslippene av CO₂ siden 1973 har i grove trekk fulgt velstands-

utviklingen og økonomiske svingninger. Teknologisk utvikling har imidlertid bidratt til å moderere veksten i utslippene av CO₂, samt gitt betydelige reduksjoner i utslippene av fluorholdige gasser.

Utslippene av CH₄ og N₂O har nå stabilisert seg på et nivå som er over dobbelt så høyt som nivået i 1950.



1) Totale utslipp av klimagassene CH₄, N₂O, SF₆, PFK og HFK målt i CO₂-ekvivalenter (se vedlegg side 46). For tiden før 1987 har man ikke sammenlignbare tall.

2) Se forklaring side 46.

Utslipp 1973–2000

År	Mtonn	
	CO ₂	Andre
1973	30,4	
1974	27,6	
1975	30,5	
1976	33,2	
1977	33,2	
1978	32,5	
1979	34,5	
1980	32,3	
1981	31,7	
1982	30,8	
1983	31,8	
1984	33,7	
1985	32,1	
1986	34,6	
1987	33,3	19,6
1988	35,4	19,1
1989	34,3	16,9
1990	35,1	16,9
1991	33,5	16,2
1992	34,3	13,8
1993	35,8	14,3
1994	37,7	14,4
1995	37,8	14,1
1996	40,9	14,1
1997	41,2	14,0
1998	41,4	14,3
1999	41,6	14,6
2000	41,0	14,4

I henhold til Kyotoavtalen er Norge forpliktet til å stabilisere de samlede utslippene av de viktigste drivhusgassene maksimalt 1% over 1990-nivå innen forpliktelsesperiode som går fra år 2008 til 2012.

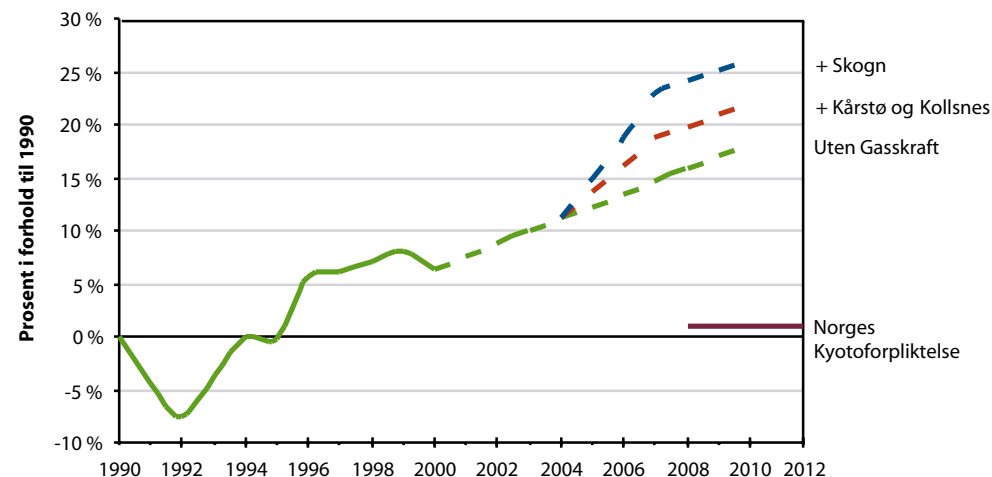
Foreløpige tall for år 2000 viser at vi ligger ca. 5% over dette målet, og framskrivninger basert på forventet økonomisk utvikling viser at vi i 2010 kan ha fjernet oss ytterligere fra målet. Dette skyldes først og fremst forventet vekst i

CO₂-utslippene fra petroleumsvirksomhet og veitrafikk, men også økte utslipp av N₂O fra katalysatorbiler og økt bruk av HFK som erstatning for ozonnedbrytende stoffer bidrar til denne veksten.

Utslipp av CO₂ fra et eller flere gasskraftverk vil øke veksten ytterligere, slik at det kan bli vanskelig for Norge å nå Kyotomålet innenlands dersom ikke nye tiltak ut over allerede vedtatte tiltak iverksettes.

Utvikling og framskriving*

For det totale utslippet av klimagasser i Norge



* Angir forventet utvikling dersom kun allerede vedtatte tiltak iverksettes.

Kilde: SSB og SFT

Utslppsframskriving

	Mtonn CO ₂ -ekvivalenter			
	1990	2000	2005	2010
CO ₂	35,1	41,0	43,2	45,5
CH ₄	6,5	7,2	7,1	7,1
N ₂ O	5,2	5,2	5,6	6,0
PFK	3,0	0,9	0,9	1,0
HFK	0,0	0,2	0,6	1,0
SF ₆	2,2	0,9	0,9	0,8
Totalt	52,0	55,4	58,4	61,5
+ Kårstø og Kollsnes			59,1	63,6
+ Skogn			59,8	65,8

Kilde: SSB og SFT

Norske utslipp karakteriseres ved omfattende produksjon av metallurgiske og kjemiske råvarer, og en petroleumsssektor som har vokst sterkt siden 1990. Vannkraften gjør at utslipp fra elektrisitetsproduksjon og oppvarming er mindre enn i de fleste andre land.

Mobile kilder utgjør ca 1/4 av utslippene, og skiller seg fra de fleste andre land ved en relativt høy andel av utslipp fra sjøfart. Som i de fleste andre land har utslippene fra mobile kilder økt betydelig siden 1990.

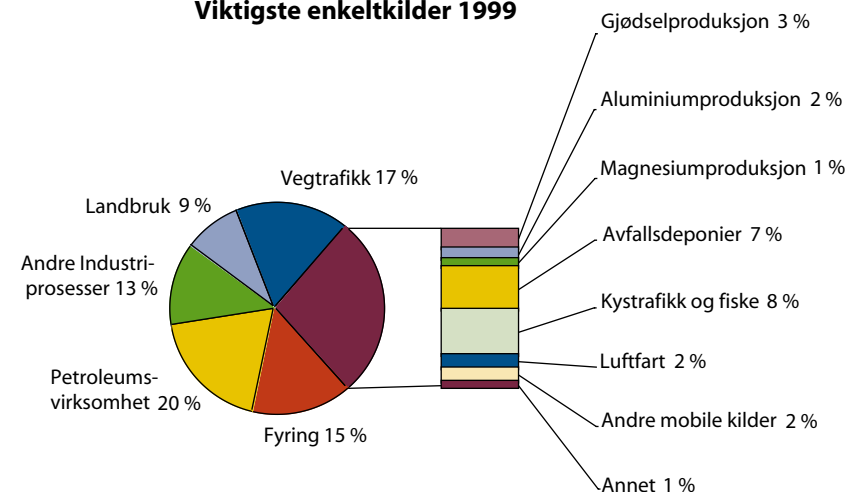
Kildefordeling

	Mtonn CO ₂ -ekvivalenter									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Landbruk	5,0	5,0	4,9	5,0	5,0	5,1	5,0	5,1	5,1	5,0
Avfallsdeponier	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0	4,1	4,0	4,0	4,0
Mobile kilder	13,5	13,2	13,5	14,0	14,0	14,4	15,2	15,4	15,8	16,6
Fyring ¹⁾	7,7	7,0	7,0	7,3	8,1	7,4	8,9	8,5	8,7	8,5
Industriprosesser	13,7	12,4	10,0	10,6	11,0	10,8	10,7	10,6	11,0	11,0
Petroleums- virksomhet ²⁾	7,9	7,8	8,4	8,9	9,6	9,7	10,5	11,1	10,6	10,4

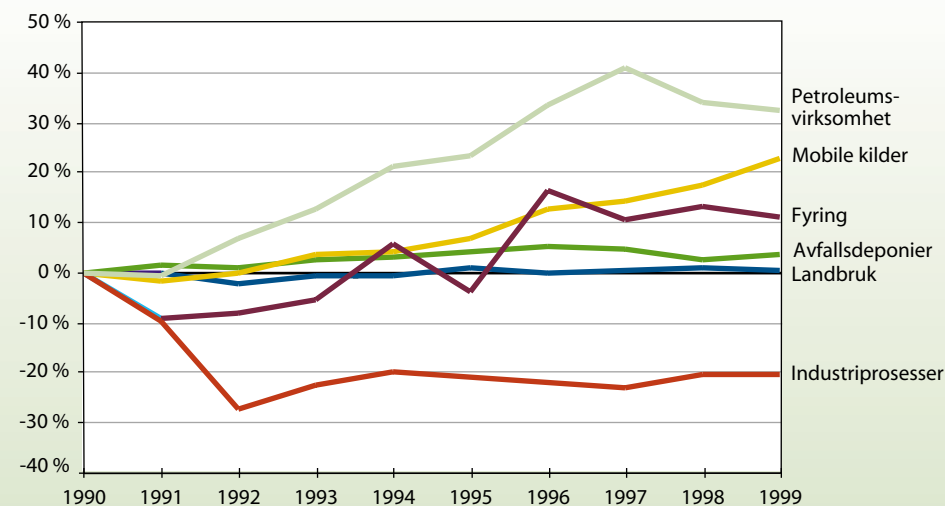
1) Fyring i industri, næringsliv og privat. Eks. petroleumsvirksomhet

2) Forbrennings- og prosessutslipp fra petroleumsvirksomhet offshore, terminaler og mobile rigger

Viktigste enkeltkilder 1999



Utvikling i utslipp siden 1990



CO₂ er den dominerende drivhusgassen, og utslippene økte gjennom meste- parten av 1990-tallet. Gassen utgjorde også en stadig stigende andel av total- utslippene, fordi man fikk betydelige reduksjoner i utslippene av fluorholdige gasser samtidig som utslippene av CH₄ og N₂O var relativt stabile.

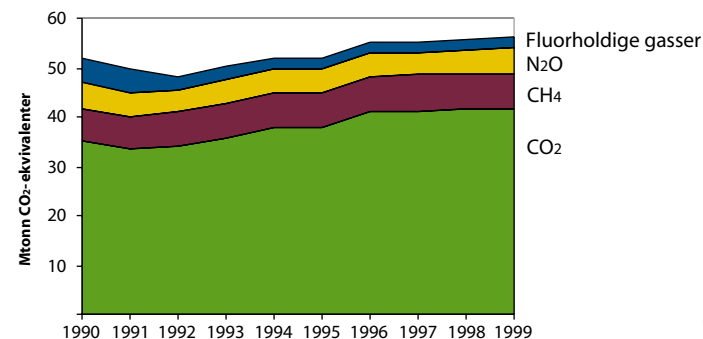
De menneskeskapte utslippene av CO₂ skyldes nesten utelukkende bruk av

fossile brensler til energiformål og i prosesser. Metan kommer i hovedsak fra forråtnelsesprosesser innen landbruk og avfallsdeponering, mens de største N₂O- utslippene knyttes til mikrobiologisk aktivitet i jordsmonn og bruk- og produksjon av gjødsel. Fluorgassene er syntetiske industrigasser, som ikke forekommer naturlig i atmosfæren.

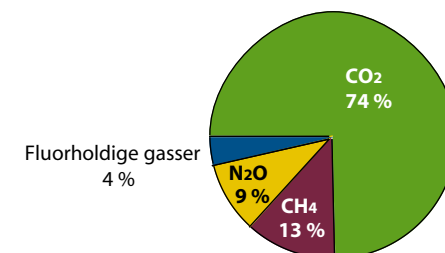
Enkeltgassene

	Mtonn CO ₂ -ekvivalenter										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	90-99
CO ₂	35,1	33,5	34,3	35,8	37,7	37,8	40,9	41,2	41,4	41,6	+19 %
CH ₄	6,5	6,6	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,2	7,1	7,1	+8 %
N ₂ O	5,2	5,0	4,3	4,7	4,8	4,9	4,9	4,8	5,1	5,3	+3 %
Fluorholdige	5,2	4,6	2,7	2,7	2,6	2,2	2,1	2,0	2,1	2,1	-59 %
PFK	3,0	2,5	2,0	2,0	1,7	1,6	1,4	1,4	1,3	1,1	-63 %
SF ₆	2,2	2,1	0,7	0,7	0,9	0,6	0,6	0,5	0,7	0,8	-62 %
HFK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	
Totalt	52,0	49,7	48,1	50,1	52,1	51,9	55,0	55,2	55,7	56,2	+8 %

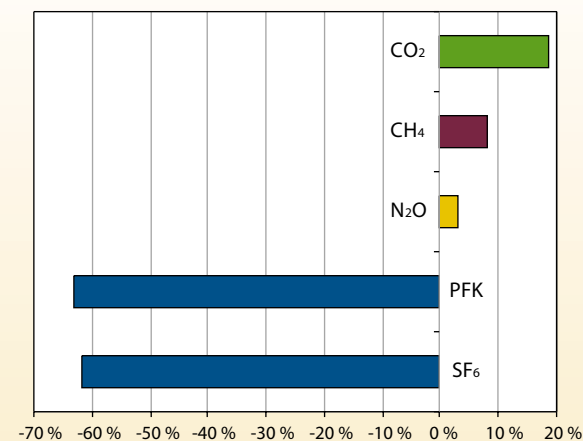
Utvikling for gassene 1990-1999



Gassfordeling 1999



Endring i utslipp 1990 –1999



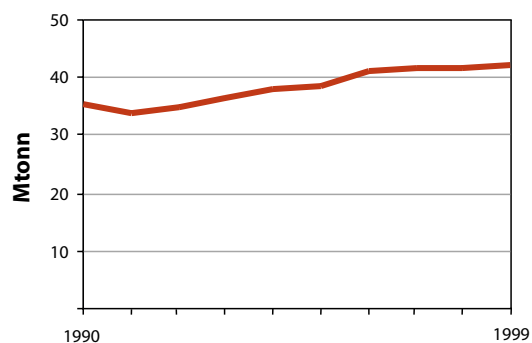
CO₂ utgjør rundt 3/4 av utslippene av klimagasser i Norge, og utslippene økte betydelig gjennom mesteparten av 1990-tallet.

Erfaringsmessig henger utslippene av CO₂ nært sammen med den generelle økonomiske utviklingen. Teknologiske framskritt bidrar til en viss grad med å dempe veksten, men samtidig virker faktorer knyttet til komfortkrav og utnyttelsesgrad i motsatt retning.

Den store veksten innenfor petroleumsvirksomheten skyldes økt produksjon på norsk sokkel, mens veksten i flytrafikken er forårsaket av stor økning i setekapasitet, spesielt etter at den nye

hovedflyplassen på Gardermoen åpnet. For veitrafikk har det vært en økning i utslippene fra både personbiler og gods-transport.

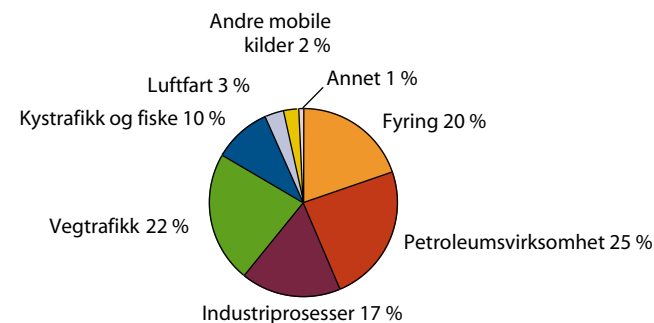
CO₂ 1990–1999



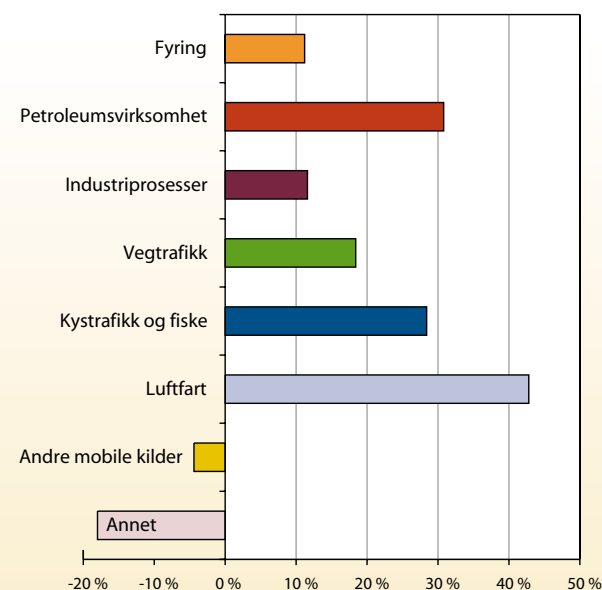
CO₂

	Mtonn													
	1980	1987	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	90-99
Fyring	11,8	8,5	7,5	7,4	6,7	6,8	7,0	7,8	7,1	8,6	8,2	8,4	8,3	+11 %
Petroleums- virksomhet	3,7	5,3	7,0	7,5	7,5	7,9	8,3	9,0	9,1	9,9	10,4	10,0	9,9	+31 %
Industriprosesser	5,6	5,4	6,0	6,5	5,9	6,0	6,4	6,8	7,1	7,2	7,3	7,4	7,2	+12 %
Vegtrafikk	5,9	7,9	7,9	7,9	7,8	7,9	8,4	8,2	8,4	8,9	8,9	9,1	9,3	+18 %
Kystrafikk og fiske	2,9	3,7	3,5	3,3	3,1	3,2	3,3	3,2	3,3	3,6	3,7	3,9	4,2	+29 %
Luftfart	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	+43 %
Andre mobile kilder	0,8	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	-5 %
Annet	0,6	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	-18 %
Totalt	32,3	33,3	34,3	35,1	33,5	34,3	35,8	37,7	37,8	40,9	41,2	41,4	41,6	+19 %

Fordeling CO₂ 1999



Endring på kilder CO₂ 1990–1999



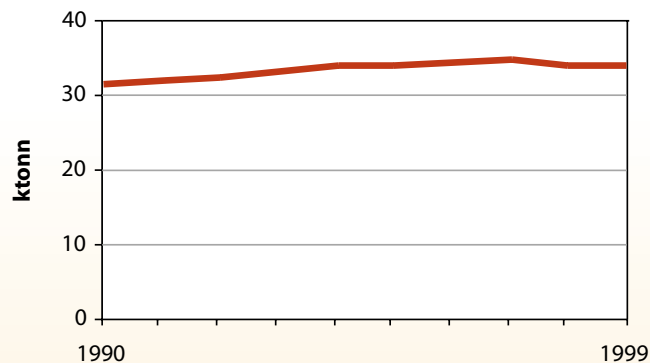
Metanutslippene vokste kraftig gjennom hele etterkrigstiden, først og fremst på grunn av økt avfallsdeponering. De siste årene er utslippsveksten redusert, hovedsakelig som følge av tiltak som uttak av metan fra avfallsdeponier og gjenvinning av avfall. Fram mot 2010 forventes en utflating av utslippene fra avfallsfyllinger, men vi vil ikke få full effekt av nye planlagte tiltak på grunn av vekst i de totale avfallsmengdene.

Landbruk og husdyrhold utgjør omlag

1/3 av utslippene, med husdyrhold som hovedkilde. Fordøyelsesgasser fra ku og sau er klart viktigst, mens gjødselhåndtering står for en mindre del.

Etter som metan er hovedbestanddelen i naturgass og også finnes i de fleste andre fossile energibærere, utgjør utslipp fra olje- og gassektoren en betydelig kilde her til lands. Disse utslippene har økt på grunn av høyere produksjonsnivå og endringer i utvinningsstruktur.

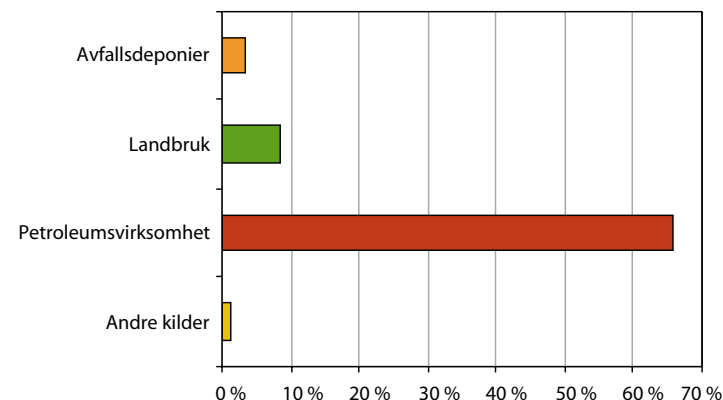
CH₄ 1990–1999



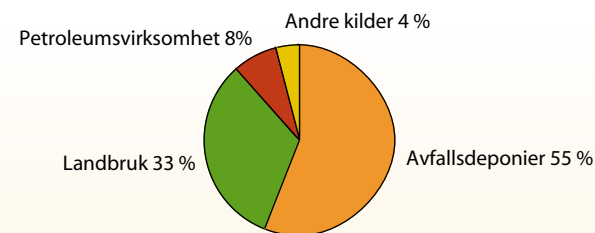
CH₄

	ktonn													
	1980	1987	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	1990-99
Avfallsdeponier	140	168	178	182	184	184	187	188	189	191	190	187	188	+3 %
Landbruk	101	101	100	101	102	104	103	106	107	108	108	110	110	+9 %
Petroleumsvirksomhet	5	10	15	16	18	22	26	27	27	28	31	28	26	+66 %
Andre kilder	11	33	19	13	12	12	13	14	13	14	14	13	13	+1 %
Totalt	257	312	312	312	316	322	328	335	337	341	343	338	337	+8 %

Endring på kilder CH₄ 1990–1999



Fordeling CH₄ 1999

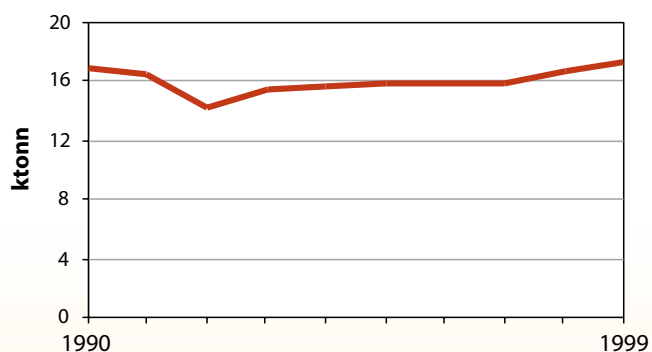
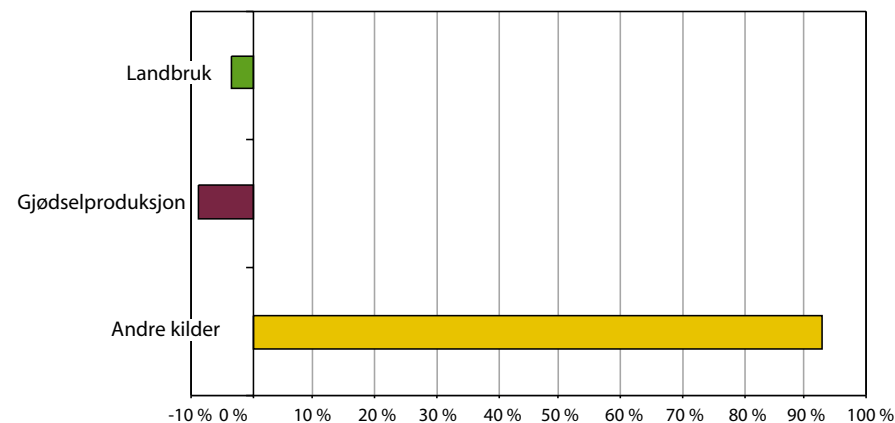
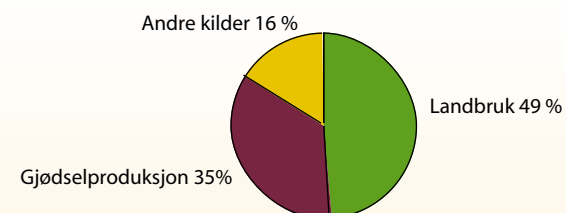


På grunn av økt produksjon og bruk av kunstgjødsel økte utslippene betydelig fram til begynnelsen av 80-tallet. Etter 1990 var det en viss nedgang i utslippene på grunn av prosessomlegginger på gjødselsfabrikkene, mens økt produksjon har ført til videre vekst i utslippene

etter 1992. Utslippene fra landbruket har vært og forventes å forbli stabile.

Den viktigste av andre kilder er bensindrevne kjøretøy, hvor N₂O dannes som et biprodukt i avgasskatalysatorer.

Betydningen av denne kilden øker i takt med innføringen av katalysatorbiler.

N₂O 1990–1999Endring på kilder N₂O 1990–1999Fordeling N₂O 1999N₂O

	ktonn													
	1980	1987	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	90-99
Landbruk	8,4	8,4	8,3	8,6	8,6	8,3	8,5	8,3	8,5	8,4	8,4	8,4	8,3	-3 %
Gjødselproduksjon	3,7	4,8	6,5	6,7	6,1	4,2	5,0	5,4	5,3	5,2	4,8	5,4	6,1	-9 %
Andre kilder	1,1	3,5	2,0	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	+93 %
Totalt	13,2	16,7	16,7	16,7	16,2	14,0	15,2	15,5	15,7	15,7	15,6	16,5	17,2	+3 %

De fluorholdige gassene som omfattes av Kyoto-protokollen er SF₆ og gassgruppene perfluorkarboner (PFK) og hydrofluorkarboner (HFK). En del av disse gassene har svært stor drivhuseffekt og lang levetid i atmosfæren.

Norge har relativt store utslipp av PFK og SF₆ fra produksjon av aluminium og magnesium. Utslippene fra denne kilden

ble redusert i løpet av 90-tallet på grunn av forbedringer i prosessteknologi og driftsrutiner. Utslipp fra elektriske brytere er også en betydelig kilde, som står for rundt 10 prosent av utslippene av SF₆. Utslippene av PFK og SF₆ forventes å holde seg på dagens nivå eller reduseres svakt de nærmeste årene dersom ikke ytterligere tiltak innføres.

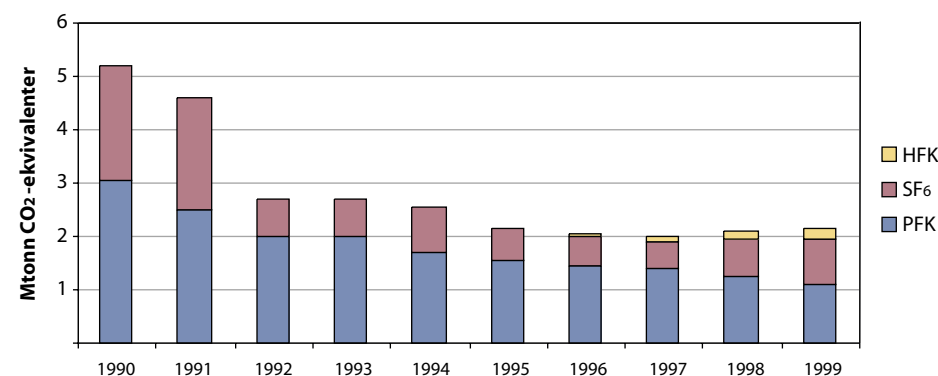
Fluorgasser

	Mtonn CO ₂ -ekvivalenter									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
SF ₆	2,19	2,07	0,69	0,72	0,85	0,58	0,58	0,54	0,69	0,83
Fra Magnesiumproduksjon	2,14	2,02	0,56	0,52	0,55	0,42	0,45	0,44	0,58	0,72
Fra Aluminiumproduksjon	0,00	0,00	0,07	0,14	0,24	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00
Fra brytere og andre produkter	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,11	0,11	0,11	0,11
PFK	3,03	2,52	2,02	1,98	1,71	1,56	1,44	1,38	1,27	1,12
CF ₄	2,87	2,40	1,91	1,89	1,63	1,49	1,39	1,31	1,20	1,06
C ₂ F ₆	0,17	0,13	0,10	0,09	0,08	0,07	0,05	0,07	0,07	0,06
HFK				0,002	0,009	0,026	0,053	0,088	0,132	0,179
HFK 134a				0,002	0,007	0,013	0,022	0,034	0,050	0,065
HFK 152a									0,001	0,001
HFK 125					0,001	0,007	0,015	0,027	0,041	0,056
HFK 143a					0,001	0,006	0,015	0,026	0,040	0,056
HFK 23									0,001	0,001
Totalt	5,22	4,59	2,71	2,70	2,57	2,16	2,07	2,01	2,09	2,13

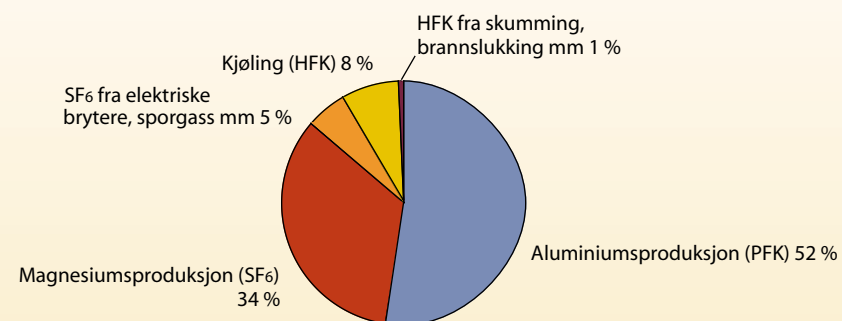
HFK-gasser er en gruppe fluorforbindelser som anvendes blant annet som kuldemedium, blåsemiddel, løsningsmiddel og brannsløkkemiddel. Bruken av

disse øker raskt på grunn av at de benyttes som erstatningsstoffer for ozonreducerende stoffer som fases ut i henhold til Montrealprotokollen.

Fluorgasser 1990–1999



Fordeling viktigste kilder fluorgasser 1999



Her benyttes en inndeling som er fokusert omkring samfunnssektorer. Denne er valgt med tanke på å få fram de viktigste kildene, samt nasjonale særegenheter. Variasjoner i inndelingen vil kunne variere avhengig av hva som skal illustreres – dette vil gå fram av fotnotene.

FNs klimapanel bruker en noe annen tilnærming. Norske utslipp basert på denne klassifiseringen er beskrevet i referanse /5/.

Kilder 1999

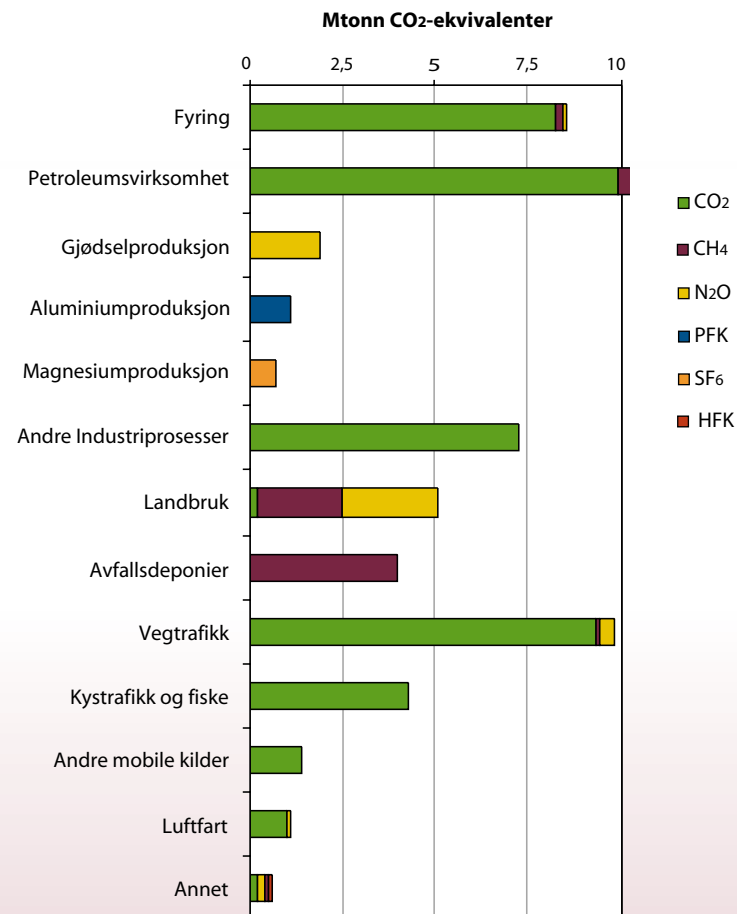
	Mtonn CO ₂ -ekvivalenter						Totalt
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFK	SF ₆	HFK	
Fyring ¹⁾	8,26	0,18	0,10	-	-	-	8,54
Petroleumsvirksomhet ²⁾	9,87	0,55	0,02	-	-	-	10,44
Gjødselproduksjon ³⁾	-	-	1,88	-	-	-	1,88
Aluminiumproduksjon ³⁾	-	-	-	1,12	0,00	-	1,12
Magnesiumproduksjon ³⁾	-	-	-	-	0,72	-	0,72
Andre Industriprosesser	7,20	0,02	-	-	-	-	7,23
Landbruk	0,16	2,31	2,58	-	-	-	5,05
Avfallsdeponier	0,04	3,95	-	-	-	-	3,99
Vegtrafikk	9,34	0,05	0,44	-	-	-	9,83
Kystrafikk og fiske	4,23	0,01	0,03	-	-	-	4,27
Luftfart	1,35	0,00	0,01	-	-	-	1,37
Andre mobile kilder	1,02	0,01	0,10	-	-	-	1,13
Annet	0,18	0,01	0,16	-	0,11	0,18	0,64
Totalt	41,65	7,08	5,32	1,12	0,83	0,18	56,19

1) Fyring i industri, næring og boliger. (petroleumsvirksomhet untatt).

2) Alle typer utslipp fra olje- og gassterminaler og all off-shore petroleumsvirksomhet.

3) Kun prosessutslipp. Fyringsutslipp er inkludert under fyring.

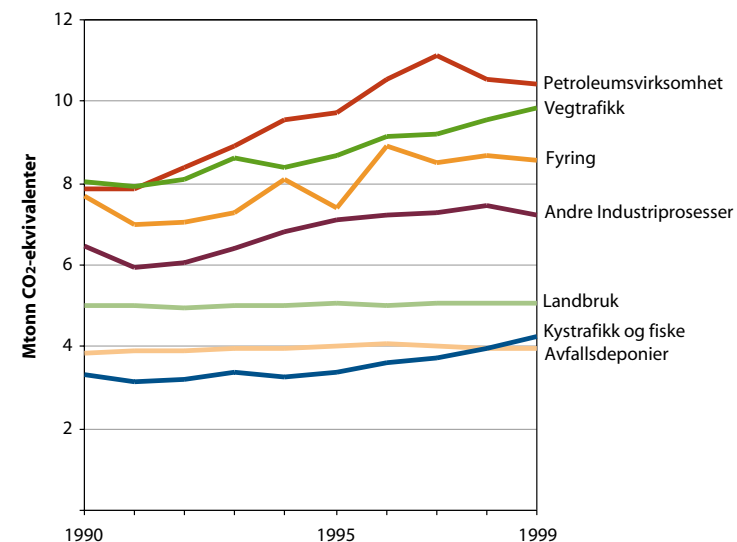
Kilder 1999



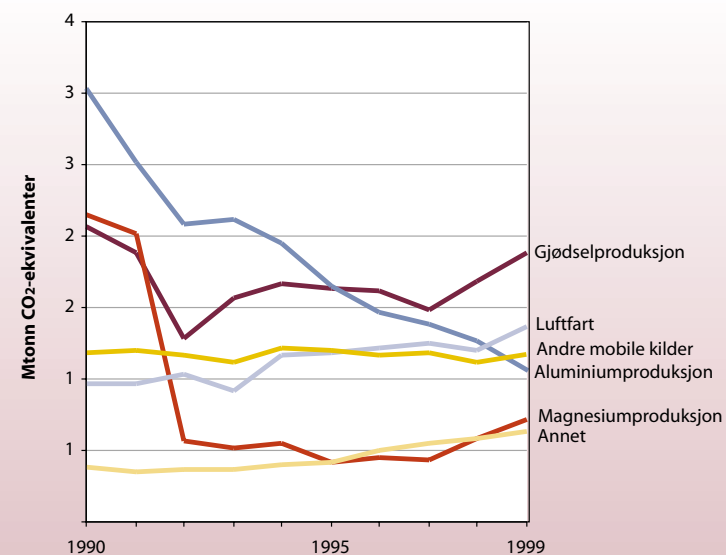
Kilder 1990–1999

	Mtonn CO ₂ -ekvivalenter									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Fyring	7,7	7,0	7,0	7,3	8,1	7,4	8,9	8,5	8,7	8,5
Petroleumsvirksomhet	7,9	7,8	8,4	8,9	9,6	9,7	10,5	11,1	10,6	10,4
Gjødselproduksjon	2,1	1,9	1,3	1,6	1,7	1,6	1,6	1,5	1,7	1,9
Aluminiumproduksjon	3,0	2,5	2,1	2,1	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1
Magnesiumproduksjon	2,1	2,0	0,6	0,5	0,6	0,4	0,5	0,4	0,6	0,7
Andre Industriprosesser	6,5	5,9	6,0	6,4	6,8	7,1	7,2	7,3	7,4	7,2
Landbruk	5,0	5,0	4,9	5,0	5,0	5,1	5,0	5,1	5,1	5,0
Avfallsdeponier	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0	4,1	4,0	4,0	4,0
Vegtrafikk	8,0	7,9	8,1	8,6	8,4	8,7	9,2	9,2	9,6	9,8
Kystrafikk og fiske	3,3	3,2	3,2	3,4	3,3	3,4	3,6	3,7	4,0	4,3
Luftfart	1,0	1,0	1,0	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4
Andre mobile kilder	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1
Annet	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
Totalt	52,0	49,7	48,1	50,1	52,1	51,9	55,0	55,2	55,7	56,2

Store kilder 1990–1999



Mindre kilder 1990–1999



Utslippene av karbondioksid (CO₂) fra industrien økte i løpet av 1990-tallet, mens de andre klimagassenes andel av utslippene ble nesten halvert i samme tidsrom. Økningen i CO₂-utslippene skyldes først og fremst en generell produksjonsvekst, mens tiltak har ført til reduksjon av de øvrige gassene.

CO₂-utslippene er dels knyttet til fyring, for eksempel med olje eller naturgass, og dels knyttet til prosessene – for eksempel ved at kull brukes som reduksjonsmiddel eller råvare i metall- og

legeringsproduksjon. CO₂ fra begge disse kildene økte på 90-tallet.

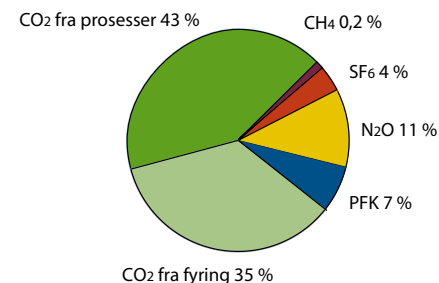
Utslippene av fluorgassene PFK og SF₆ kommer i dag hovedsaklig fra produksjon av henholdsvis aluminium og magnesium. Her er det oppnådd betydelige utslippsbegrensninger som følge av prosessomlegginger og andre tiltak. Utslippene av N₂O skyldes produksjon av kunstgjødsel, og er blitt mer miljøeffektiv på grunn av prosessomlegging ved en bedrift.

Industri

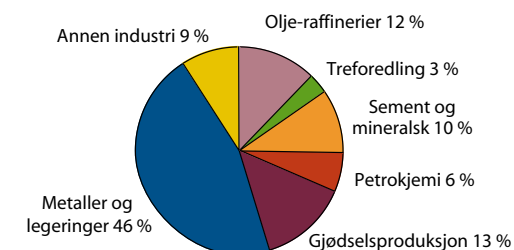
	Mtonn CO ₂ -ekvivalenter									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Oljeraffinerier	1,77	1,58	1,98	2,03	2,01	1,71	1,97	2,06	2,01	2,10
Treforedling	0,25	0,32	0,26	0,30	0,68	0,58	0,83	0,62	0,61	0,49
Sement og mineralsk	1,19	1,16	1,29	1,58	1,62	1,70	1,74	1,85	1,81	1,72
Petrokjemi	0,60	0,63	0,60	0,70	0,74	0,57	0,64	1,00	1,10	1,05
Gjødselsproduksjon	2,75	2,53	1,91	2,35	2,39	2,55	2,49	2,30	2,25	2,35
Metaller og legeringer	10,19	9,20	7,32	7,33	7,64	7,25	7,29	7,27	7,78	7,77
Annen industri ¹⁾	1,79	1,53	1,49	1,48	1,72	1,56	1,76	1,54	1,74	1,57
Totalt	18,54	16,95	14,85	15,76	16,81	15,91	16,73	16,64	17,30	17,03

1) Fyrings- og prosessutslipp, eks. petroleumsvirksomhet offshore og gassterminaler, inkl. oljeraffinerier.

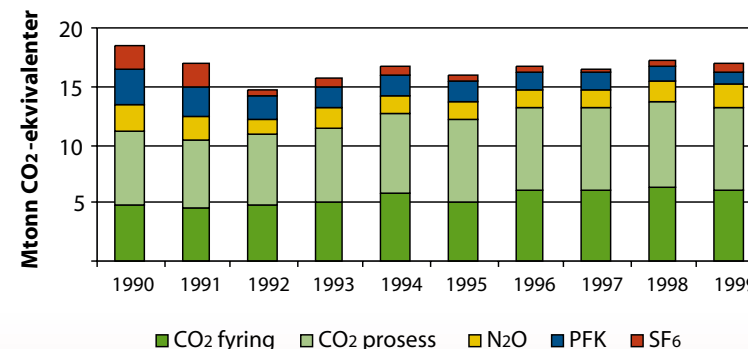
Gassfordeling industri 1999



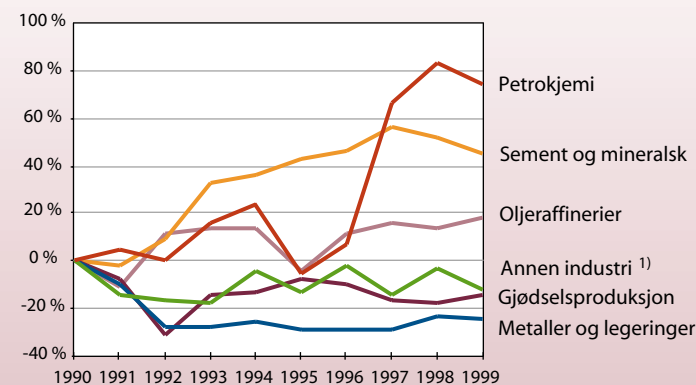
Bransjefordeling industri 1999



Industri 1990–1999



Bransjeutvikling industri



1) Treforedling er utelatt fra figuren.

Ca 70 prosent av CO₂-utslippene fra vei-sektoren kommer fra personbiler og andre lette kjøretøyer. Utslippene fra tungtransporten økte imidlertid sterkt i løpet av 1990-tallet, og det forventes fortsatt stor økning i denne sektoren.

Utslippene av CO₂ fra lette kjøretøy har ikke økt så mye som veksten i transport-omfang skulle tilsi i løpet av 1990-årene. Dette skyldes delvis mer energieffektive biler, men hovedårsaken er en betydelig overgang fra bensin til diesel, som gir lavere CO₂-utslipp pr. km. for samme

bilstørrelse. Utslippene av N₂O fra avgasskatalysatorer økte imidlertid sterkt sterkt.

Utslippene fra fiskeflåten hadde et fall mot midten av 90-årene, mens utslippene fra kystflåten økte relativt stabilt fra 1990. For kystflåten forventes lavere vekst eller nedgang på grunn av lavere oljeproduksjon.

For luftfart var økningen særdeles stor like etter at den nye hovedflyplassen åpnet. Dette skyldtes både den økte kapasiteten og friere konkurranse.

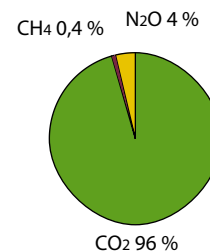
Transport

	Mtonn CO ₂ -ekvivalenter									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Vegtrafikk	8,03	7,91	8,09	8,59	8,40	8,70	9,17	9,21	9,57	9,83
Motorredskaper	0,89	0,91	0,88	0,82	0,91	0,90	0,91	0,91	0,87	0,88
Luftfart	0,96	0,96	1,03	0,91	1,16	1,19	1,21	1,24	1,19	1,37
Kysttrafikk, fiske mm ¹⁾	3,32	3,16	3,20	3,37	3,27	3,36	3,62	3,75	3,96	4,27
Andre mobile kilder ²⁾	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,26	0,27	0,25	0,25
Totalt	16,81	16,40	16,68	17,36	17,31	17,80	18,80	19,14	19,80	20,86

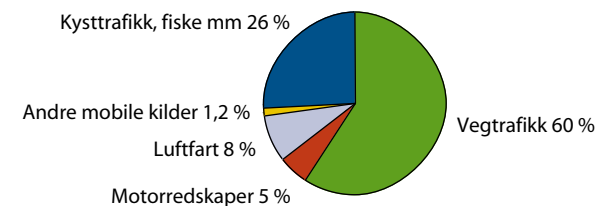
1) snøscooter, småbåter, jernbane

2) Eks mobile plattformer, som regnes under petroleumsvirksomhet

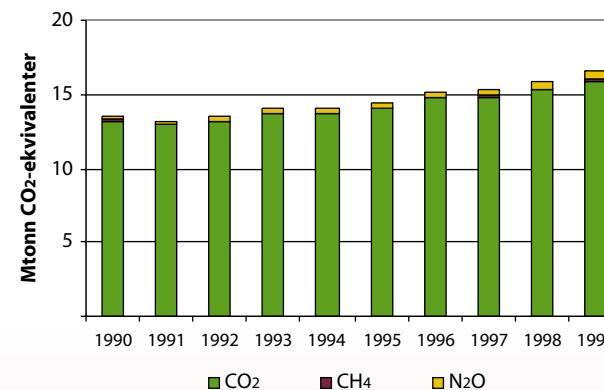
Gassfordeling transport 1999



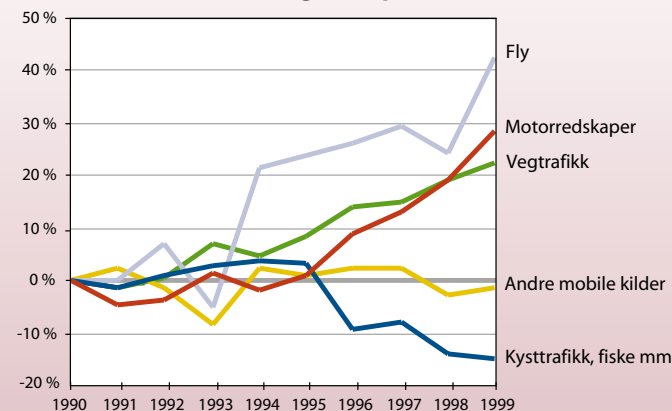
Fordeling mellom transportmidler 1999



Transport 1990–1999



Kildeutvikling transport



På 1990-tallet økte produksjonen på norsk sokkel, og dermed også utslippene av klimagasser. Tiltak bidro imidlertid til at utslipp per produsert enhet olje og gass gikk ned.

Det neste tiåret forventes det at utslippene vil øke, samtidig som produksjonen etter hvert vil stagnere og avta litt. Den forventede utslippsøkningen skyldes primært at mange felter nærmer seg siste del av produksjonsfasen, som er ekstra energikrevende.

Energiproduksjonen på plattformene står for 3/4 av sektorens utslipp av CO₂. Utslippene fra fakling ble i en periode betydelig redusert, men steg igjen mot slutten av 90-tallet. Øvrige utslipp er knyttet til drift av mobile oljerigger og transport av gass i rør.

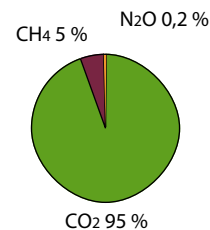
Metanutslipp fra petroleumsvirksomheten skyldes utslipp av uforbrent naturgass og avdamping i forbindelse med oljelasting.

Petroleumsvirksomhet *

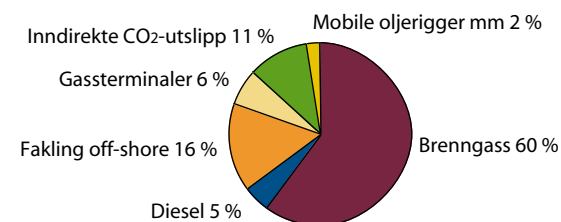
	Mtonn CO ₂ -ekvivalenter									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Brenngass	5,05	5,35	5,80	6,03	6,23	6,26	6,72	7,19	6,85	6,26
Diesel	0,19	0,23	0,24	0,26	0,37	0,37	0,42	0,47	0,46	0,50
Fakling off-shore	1,39	0,91	0,88	0,90	1,01	1,07	1,19	1,12	1,16	1,63
Gassterminaler	0,36	0,35	0,31	0,42	0,64	0,67	0,77	0,67	0,62	0,66
Inndirekte CO ₂ -utslipp	0,66	0,74	0,93	1,05	1,12	1,17	1,19	1,29	1,17	1,13
Mobile oljerigger mm	0,23	0,27	0,25	0,21	0,19	0,19	0,26	0,35	0,31	0,26
Totalt	7,89	7,85	8,41	8,89	9,56	9,73	10,54	11,10	10,57	10,44

* Eks. petrokjemi og oljeraffinerier

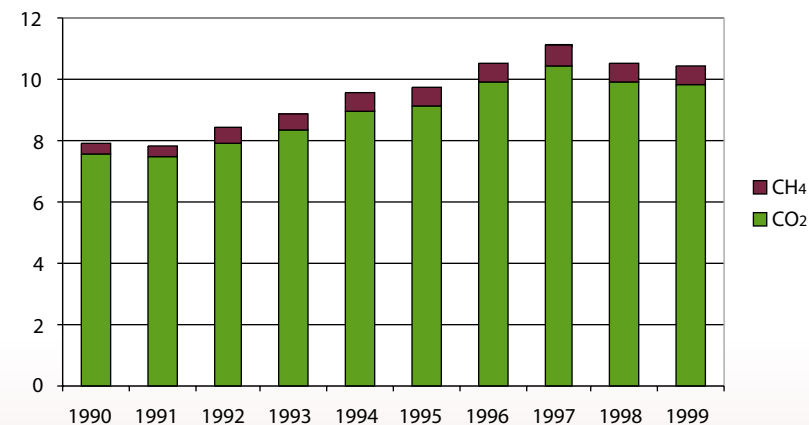
Gassfordeling petroleumsvirksomhet 1999



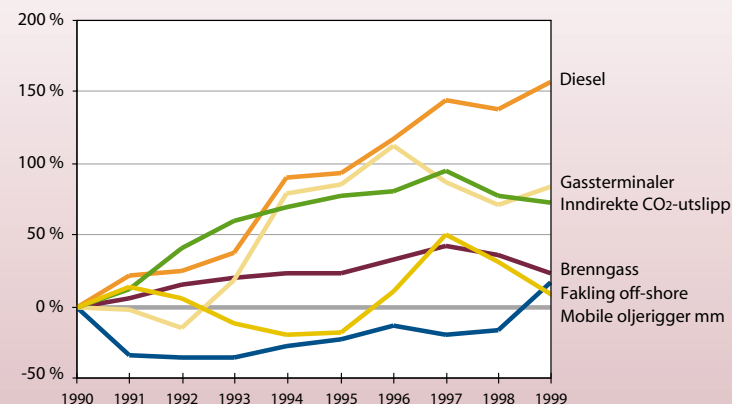
Utslippskilder petroleumsvirksomhet 1999



Petroleumsvirksomhet 1990–1999



Kildeutvikling petroleumsvirksomhet



Metan fra avfallsfyllinger utgjør vel halvparten av de totale metanutslippene i Norge. På tross av økende avfallsmengder var utslippene stabile gjennom hele 1990-tallet, noe som skyldes økt uttak av metangass fra fyllingene. De neste ti årene forventes utslippene å forbli stabile, fordi man regner med at den totale avfallsmengden som deponeres vil være konstant.

De største enkeltkilder for drivhusgasser fra landbruket er lystgass fra nedbrytning av nitrogenholdig gjødsel og metan fra husdyr. Utslippsmengdene

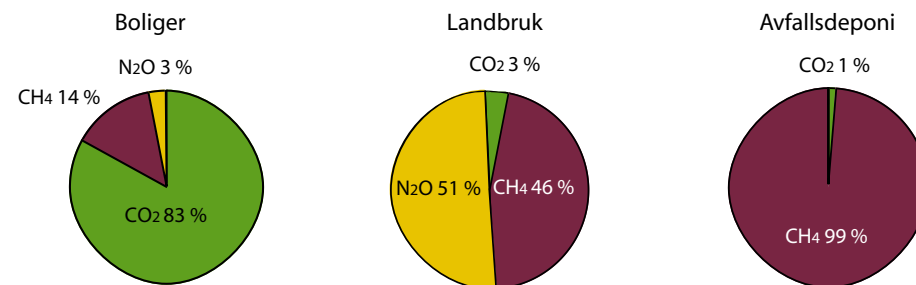
var tilnærmet konstante på 1990-tallet, og denne tendens forventes å fortsette det neste tiåret uten gjennomføring av ekstra tiltak.

I begynnelsen av 1980-tallet var utslippene fra boligoppvarming betydelige, og sto for omkring 8 prosent av totalutslippene av CO₂. Utslippene ble deretter mer enn halvert innen begynnelsen av 1990-tallet, og har siden holdt seg stabile. Utviklingen i utslippene fra denne kilden vil avhenge mye av hvordan energipolitikken og elektrisitetsmarkedet blir framover.

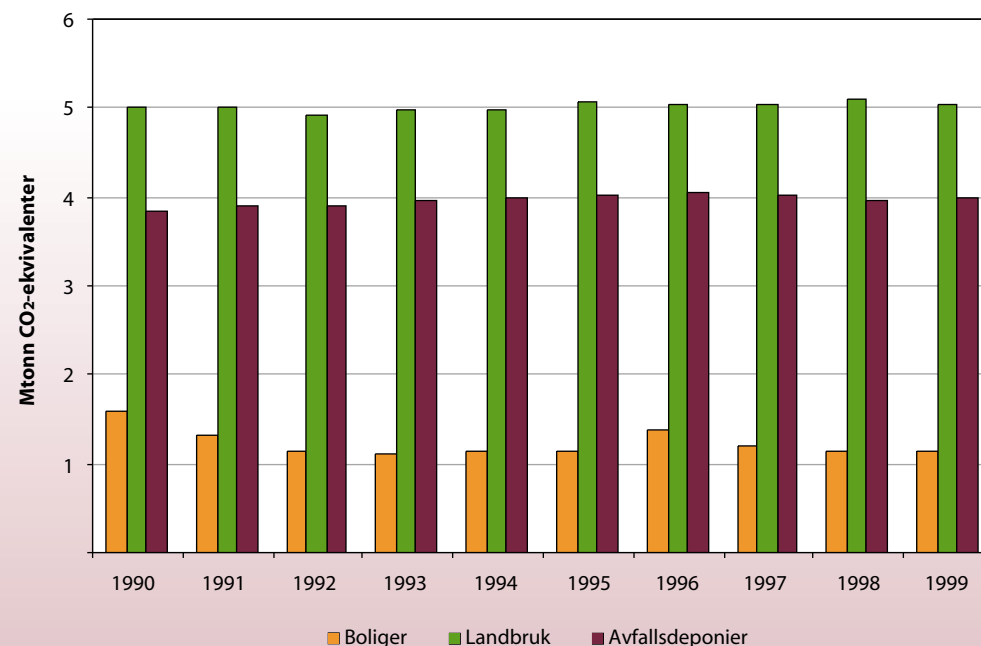
Andre kilder

	Mtonn CO ₂ -ekvivalenter									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Boliger	1,60	1,32	1,14	1,12	1,13	1,14	1,39	1,20	1,13	1,14
Landbruk	5,02	5,01	4,93	4,98	4,98	5,08	5,03	5,05	5,09	5,05
Avfallsdeponier	3,85	3,90	3,90	3,96	3,98	4,01	4,06	4,03	3,96	3,99

Gassfordeling 1999



Andre kilder 1990–1999



Mens det for tradisjonelle forurensninger har vært gjort betydelige framskritt i å minske utslippene ved hjelp av teknologiske forbedringer og prosessomlegginger, er dette vanskeligere når det gjelder drivhusgasser. Spesielt gjelder dette for CO₂ fra fossile energivarer, hvor det på kort sikt ikke finnes effektive renseteknologier og hvor bruken er så nært knyttet opp mot eksisterende infrastruktur og økonomiske aktivitet.

Reduksjoner kompliseres også av at en stor del av utslippene kommer fra små enheter, samt at utslipp fra sektorer som jordbruk og transport også er sterkt knyttet til arealbruk, slik at tradisjonelle teknologiske løsninger har begrenset anvendelse.

For fluorgasser og visse typer av utslipp av CH₄ og N₂O er mulighetene i form av teknologiske løsninger større, så her vil ikke utslippsreduksjoner i samme grad

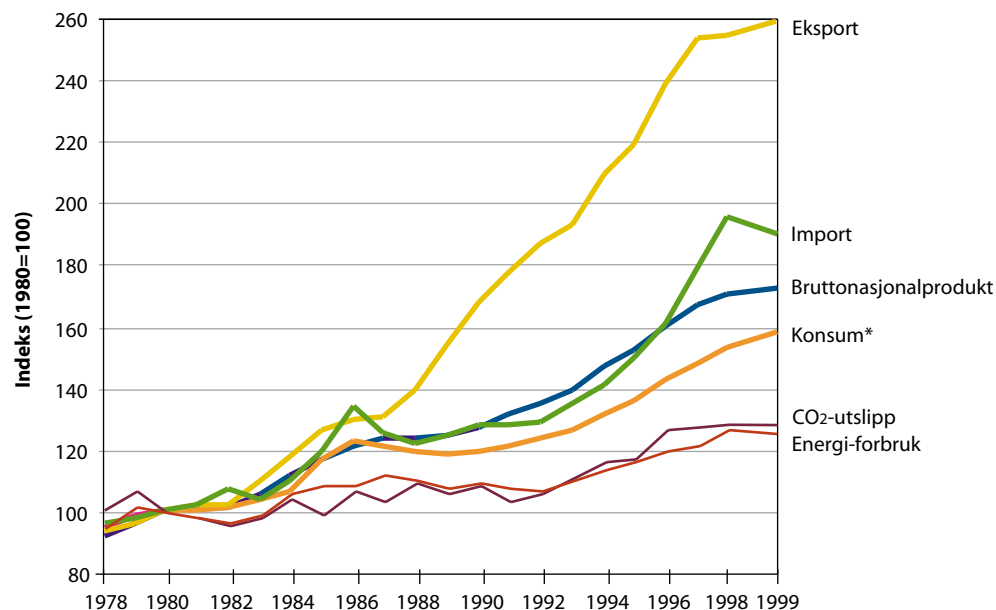
motvirkes av den generelle økonomiske utvikling.

I Norge er oppgangstider gjerne forårsaket av høy aktivitet i CO₂-intensive sektorer som petroleumssektoren og tungindustrien, og økt kjøpekraft medfører gjerne mer bruk av energiintensive transportformer.

Historiske sammenligninger viser en klar sammenheng mellom økonomisk vekst og utslipp av CO₂, og i framskrivingene fram mot 2010 videreføres denne trenden. Faktorer knyttet til næringsstruktur, råoljepriser, prisforhold mellom ulike energiformer etc. kompliserer imidlertid bildet, så man skal være forsiktig med å trekke for entydige paralleller.

For å bryte denne historiske sammenhengen mellom økonomisk vekst og CO₂-utslipp vil ny teknologi og «informasjons-samfunnet» være sentrale elementer.

Nøkkellindikatorer 1978–1999



* Konsum i husholdninger og ideelle organisasjoner

Kilde: SSB

Nøkkellindikatorer

		1978	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
BNP	Mrd. 1990 kroner	521	570	665	723	745	770	791	834	866	909	951	970	979
Konsum	Mrd. 1990 kroner	283	301	350	357	362	370	378	393	407	429	444	459	470
Eksport	Mrd. 1990 kroner	164	176	222	294	312	328	338	368	384	419	445	446	454
Import	Mrd. 1990 kroner	185	193	230	246	247	249	260	272	288	311	346	378	366
CO ₂ -utslipp	Mill. tonn	33	32	32	35	34	34	36	38	38	41	41	41	42
Energi-forbruk	PJ	641	677	735	740	727	726	749	772	787	809	822	856	854

Kilde: SSB

For fossile energivarer tilsier den kjemiske sammensetning- en at CO₂-utslippet pr. energi- enhet blir lavere jo flyktigere stoffene er, slik at for eksempel bruk av gass gir lavere CO₂- utslipp enn olje. I praksis vil dette oftest også stemme, men det er viktig å ha i mente at virkningsgrader og lignende kan variere og at utslipp av andre klimagasser som for eksempel metan kan kompli- sere bildet.

Elektrisitet har for Norge tra- disjonelt vært ensbetydende

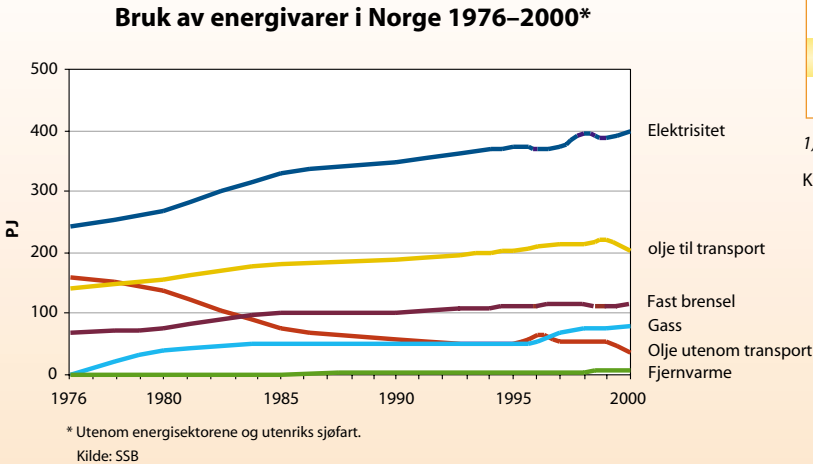
med CO₂-fri vannkraft. I visse sammenhenger vil det imidler- tid være relevant å nyansere dette bildet ved å inkludere betraktninger omkring alterna- tive anvendelser og internasjo- nalt kraftmarked.

Fjernvarme er, som elektri- sitet, strengt tatt bare en distri- busjonsform. I praksis vil dette for Norges vedkommende oftest tilsi energi fra søppelfor- brenning eller bruk av over- skuddsvarme fra prosess- industri.

Bruk av energivarer

Energivare	PJ										76-99 ¹⁾	99-00
	1976	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
Elektrisitet	241	269	329	348	373	371	374	393	389	399	+2,1%	+2,6%
Fastkraft	232	264	311	324	347	356	352	367	364		+2,0%	
Tilfeldig kraft	9	4	17	24	25	14	21	26	24		+4,4%	
Olje i alt	299	294	259	243	252	274	267	271	275	240	-0,4%	-12,8%
Olje utenom transport	158	137	76	56	50	65	54	55	53	37	-4,6%	-31,4%
Bensin	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-24,8%	0,0%
Parafin	16	16	8	6	6	8	7	6	6	5	-3,9%	-22,9%
Mellomdestillater	66	62	43	36	29	39	30	32	31	23	-3,1%	-28,6%
Tungolje	66	55	24	13	13	18	16	16	14	9	-6,4%	-41,5%
Olje til transport	140	156	182	186	201	209	212	215	222	204	+2,0%	-8,4%
Bensin, parafin	73	81	92	99	102	100	99	99	102	92	+1,5%	-10,5%
Mellomdestillater	63	70	83	83	99	107	112	114	119	111	+2,8%	-6,7%
Tungolje	3	4	7	3	0	0	0	0	0	1	-8,0%	+20,8%
Gass ²⁾	1	40	51	51	52	54	69	77	76	80	+18,7%	+5,5%
Fjernvarme			1	3	4	4	4	5	5	6		+0,4%
Fast brensel	65	73	93	93	103	104	106	108	107	109	+2,3%	+1,7%
Kull og koks	46	48	57	50	58	57	57	59	57	60	+0,9%	+3,4%
Ved, avfall o.l.	18	24	35	43	45	46	48	48	49	50	+4,4%	-0,1%
Totalt	607	676	735	740	786	809	822	856	854	835	+1,5%	-2,3%

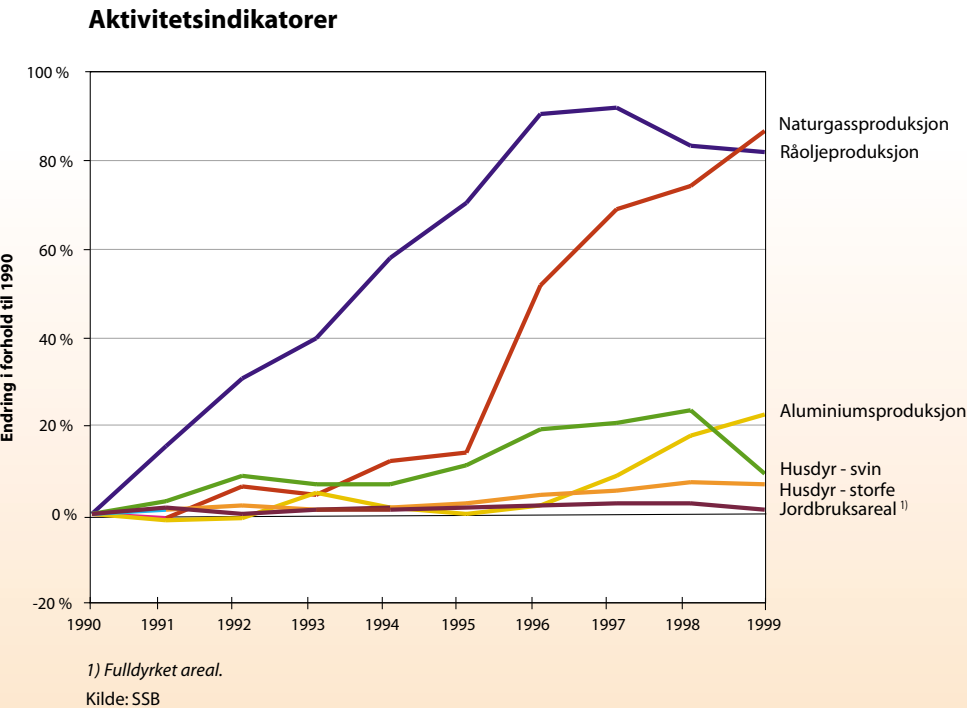
1) Gjennomsnittlig årlig endring. 2) Omfatter gass gjort flytende. Fra 1990 også brenngass og deponigass.
Kilde: SSB



De aktivitetsindikatorer som har mest relevans for utslippsbetraktninger er knyttet til produsert mengde av homogene basisvarer. For jordbrukssektoren vil dessuten nøkkeltall for husdyrhold og arealbruk være velegnede indikatorer for aktivitetsnivå.

Når man ser på forholdet mellom utslipp og produsert mengde, får man en

indikasjon på hvor effektiv produksjonen er. Dette vil for eksempel kunne vise effektiviteten av prosessomlegginger og optimaliseringer. Tallene må imidlertid brukes med forsiktighet, da de også i stor grad kan reflektere ytre- og naturgitte forhold (f.eks. skifte mellom ulike energiformer og ulike faser i levetiden til et oljereservoar).

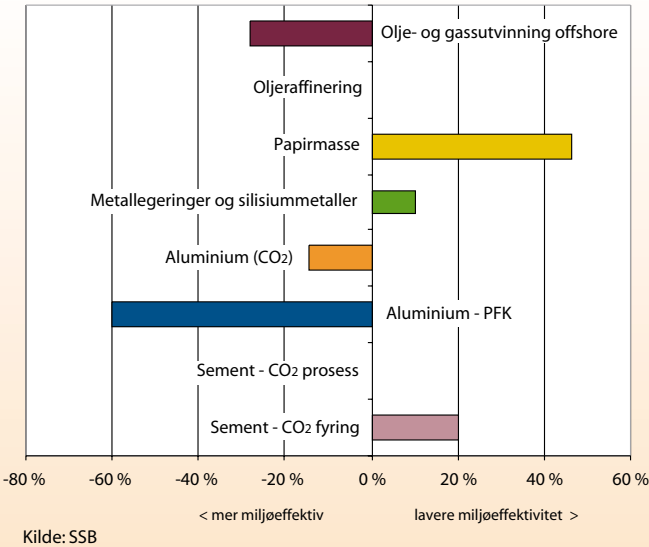


Miljøeffektivitet ¹⁾

		1990	1998	90-98
CO2 totalt: ²⁾				
Olje- og gassutvinning offshore	kg/TJ	1522	1097	-28 %
Oljeraffinering	kg/TJ	3094	3094	+0 %
Papirmasse	kg/tonn	101	148	+47 %
Metallegeringer og silisiummetaller	kg/tonn	2972	3274	+10 %
Aluminium - CO ₂	kg/tonn	1949	1671	-14 %
Papp og papir	kg/tonn	25	142	+468 %
Annet:				
Aluminium - PFK	kg/tonn	0,5	0,2	-60 %
Sement - CO ₂ prosess	indeksert	1	1	+0 %
Sement - CO ₂ fyring	indeksert	1	1,2	+20 %

1) Utslipp pr. produsert enhet
2) Kilde SSB

Endring i miljøeffektivitet 1990–1998



Veitransport har siden 2. verdenskrig vokst til å bli den dominerende generelle transportformen både for persontrafikk og gods. Utviklingen i passasjer- og tonnkilometer gir også en bra indikasjon på utslippsutviklingen, siden trendene på teknologiforbedring og kapasitetsutnyttelse i stor grad har virket i hver sin retning.

I de siste 10-årene har flytrafikken økt voldsomt, men utgjør fremdeles bare en liten andel av det totale transportarbeidet. Det er imidlertid verdt å merke seg at

internasjonal luftfart til en stor grad er utelatt fra statistiske sammenligninger, og at denne transportformen er til dels svært energikrevende sammenlignet med alternativene.

Trendene når det gjelder godstransport til sjøs har i den senere tid vært preget av aktiviteten i petroleumssektoren. Generelt anses båt å være en energieffektiv transportmåte, men det er verdt å merke seg at enkelte typer hurtiggående fartøyer kan ha en energibruk som nærmer seg den til fly.

Person- og godstransport 1946–99

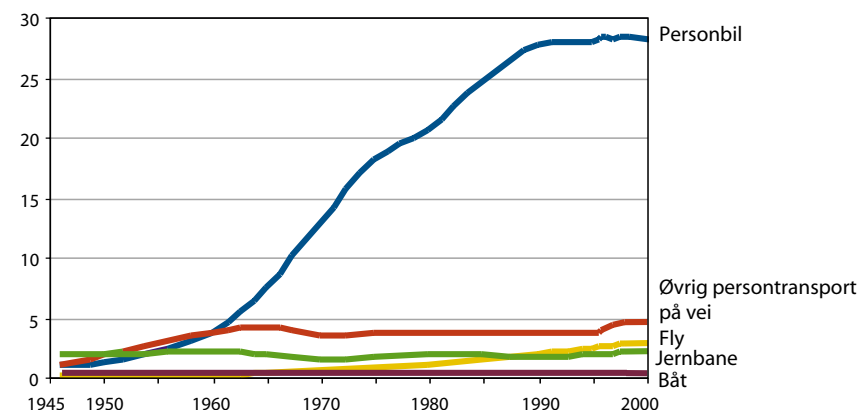
Passasjerkm/innbygger/dag	1946	1952	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1999
Personbil	0,9	1,3	3,7	7,4	12,6	18,0	20,4	24,3	27,6	27,7	28,1
Øvrig persontransport på vei	0,9	2,0	3,5	3,9	3,4	3,5	3,6	3,6	3,5	3,5	4,5
Fly		0,0	0,1	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	1,7	2,2	2,7
Jernbane ¹⁾	1,8	1,9	2,0	1,8	1,4	1,6	1,8	1,7	1,6	1,7	2,0
Båt	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
Totalt	4,1	5,4	8,9	12,8	18,3	24,1	27,3	31,4	34,8	35,3	37,9
Milliarder tonnkilometer/år											
Sjøtransport	2,7	4,2	5,9	7,6	10,3	9,8	9,8	9,3	9,1	7,9	11,5
Jernbanetransport	0,7	1,2	1,1	1,2	1,5	1,5	1,7	1,8	1,6	1,7	1,8
Veitransport	0,5	0,8	1,5	2,2	3,2	4,6	5,3	6,5	8,2	9,7	12,8
Lufttransport		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
Tømmerfløting	0,2	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0	0	0
Olje og gasstransport							0,4	2,7	7,6	13,8	21,1
Totalt ²⁾	4,1	6,7	8,7	11,1	15,0	16,0	16,8	17,6	19,0	19,2	26,2

1) Inkl. forstadsbaner og sporveier

2) Ikke inkludert olje- og gasstransport fra kontinentalsokkelen

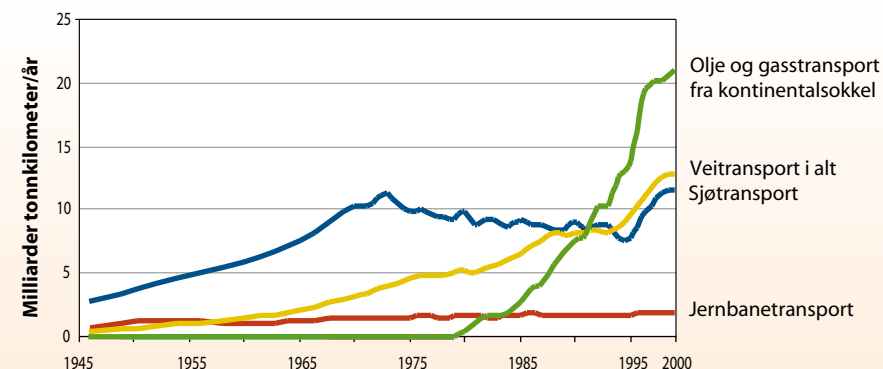
Kilde: SSB, TØI

Persontransport 1946-1999



Kilde: SSB, TØI

Innenlands godstransport 1946-99



Kilde: SSB, TØI

Økningen i CO₂-konsentrasjonene kom med utslippene fra industrialiseringa. Først var det brenning av kull som dominerte, senere kom oljen, og nå er gassen på full fart inn. Sett i forhold til de fossile energikildene, har alternativer som vannkraft og kjernekraft spilt en liten rolle på verdensbasis.

Over halvparten av utslippene kommer fra de rike OECD-landene. Utslippene fra ikke-OECD landene som helhet er sterk økende, men med store regionale forskjeller. For utslippene som helhet har veksten vært størst innen energiframstilling og transport, mens industriutslippene har stagnert.

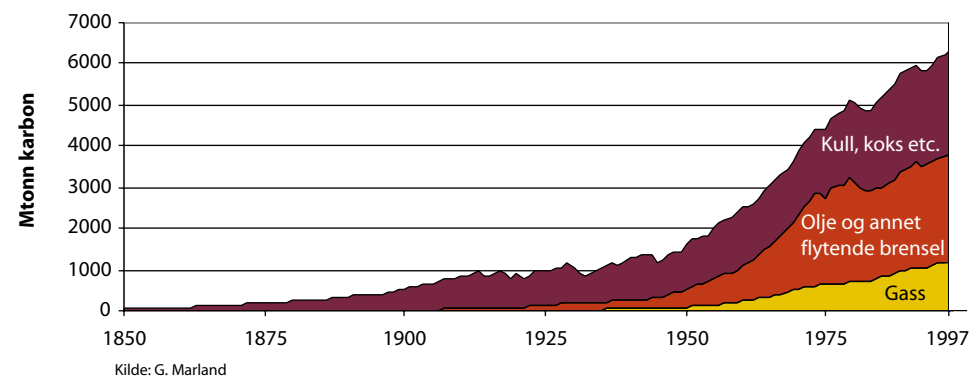
CO₂-utslipp 1980–1997*

	Mill. tonn									
	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Norge	30	28	30	31	31	34	32	32	33	34
Japan	917	907	1 062	1 080	1 094	1 084	1 136	1 149	1 178	1 173
EU	3 382	3 149	3 216	3 257	3 177	3 129	3 130	3 178	3 272	3 209
USA	4 785	4 634	4 873	4 864	4 925	5 095	5 154	5 199	5 339	5 470
Øvrige OECD	1 842	1 910	1 995	1 978	2 040	2 093	2 120	2 167	2 299	2 349
OECD Totalt	10 956	10 628	11 176	11 210	11 267	11 435	11 572	11 725	12 121	12 235
Ikke-OECD Europa	437	465	446	378	336	328	301	317	322	309
Afrika	419	555	612	640	627	634	676	692	697	729
Asia	752	950	1 336	1 411	1 488	1 594	1 681	1 791	1 938	2 034
Kina	1 491	1 888	2 398	2 486	2 553	2 699	2 844	3 035	3 180	3 162
Tidligere Sovjetunionen	3 307	3 519	3 612	3 566	3 281	2 962	2 567	2 482	2 380	2 257
Latinamerika	578	556	643	679	684	698	728	770	833	879
Midt-Østen	366	528	648	682	757	788	839	855	904	956
ikke-OECD Totalt	7 351	8 462	9 694	9 842	9 726	9 703	9 635	9 942	10 253	10 326
Verden	18 307	19 090	20 870	21 052	20 993	21 138	21 207	21 668	22 375	22 561

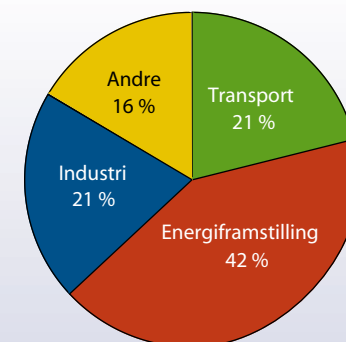
*Omfatter utslipp fra energibruk iht. definisjon i /4/, dvs størstedelen av de menneskeskapte CO₂-utslippene.

Kilde: IEA/OECD

Globale CO₂-utslipp fra fossile brenslere 1850–1997



Viktigste CO₂-kilder globalt 1997



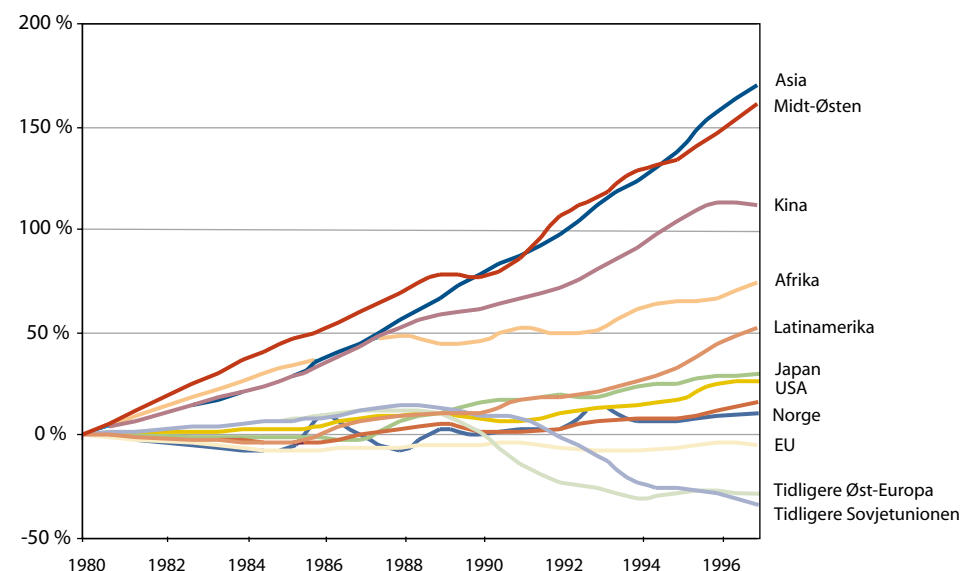
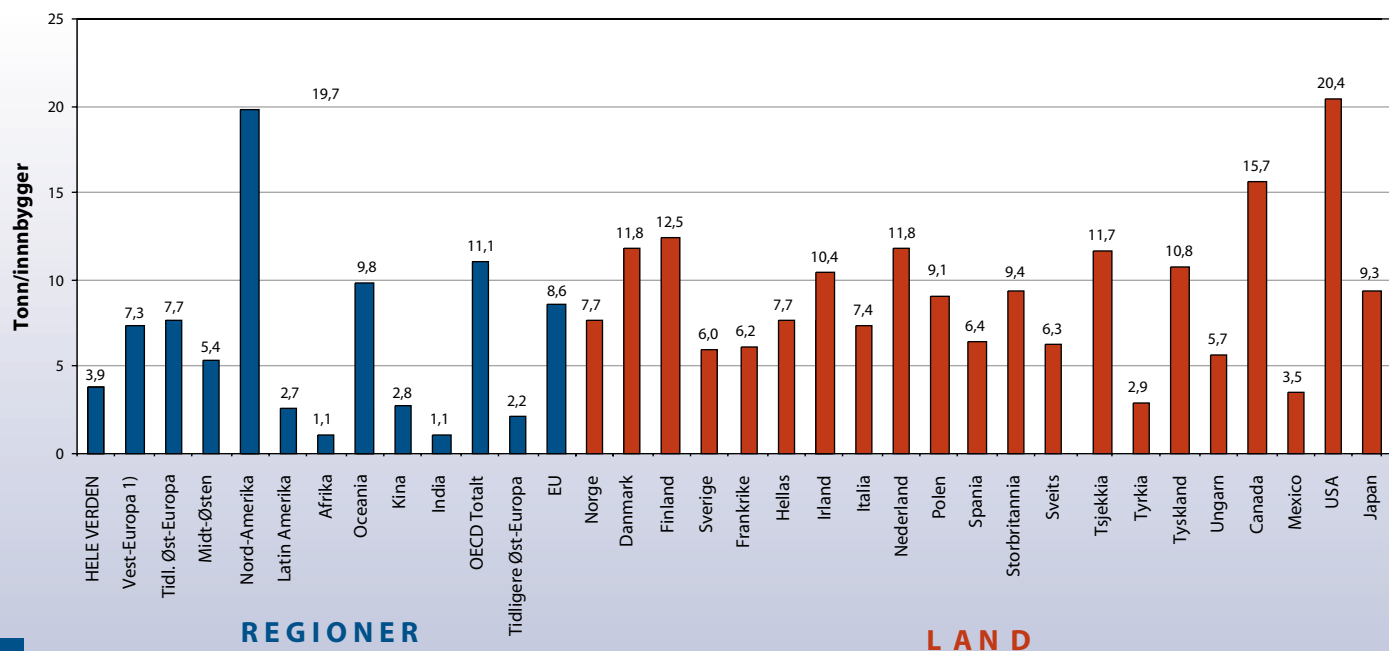
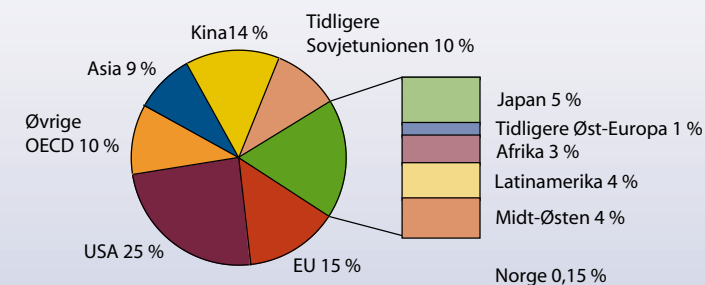
Kilde: IEA, OECD

Forskjellene i utslipp mellom ulike land og regioner gjenspeiler i stor grad levestandard og industrialiseringsnivå. Samfunnsstruktur, livsstil, klimatiske forhold etc. spiller imidlertid også en betydelig rolle og kan for eksempel forklare en del av forskjellen mellom USA og Europa/Japan.

90-tallet var preget av stor utslippsvekst i Kina og Asias stillehavsregion. På

den annen side medførte sammenbruddet i Øst-blokken betydelige utslippsnedganger i andre regioner (noe som for øvrig også påvirker statistikken for EU gjennom innlemmelsen av Øst-Tyskland).

I store deler av Asia, India og Latin-Amerika dominerer fremdeles ved og andre tradisjonelle former for bio-energi.

Endring i utslipp av CO₂ 1980-1997CO₂- utslipp pr. innbygger 1997Foredeling av CO₂-utslipp mellom regioner og land 1997

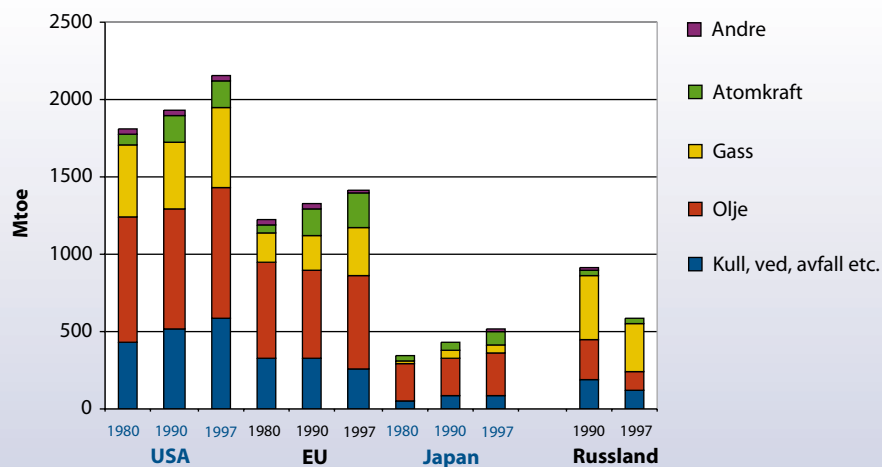
Fossile energikilder dominerer fortsatt energibruken. Av disse er det bruken av gass som øker sterkest – i første rekke som supplement til allerede eksisterende energiformer. Kullforbruket er fortsatt økende, og reservene er store og ofte lett tilgjengelige.

Kjernekraft er, med 7% av energitilførselen globalt, den eneste ikke-fossile energikilden av en viss betydning. Alternative energikilder (eks. bioenergi)

som vannkraft, solkraft og termisk energi utgjør til sammen om lag 3% av totalen.

Blant de nordiske landene er det store individuelle forskjeller. Norge er unikt ved at elektrisitetsframstillingen er helt dominert av vannkraft, Island har termisk energi, Sverige en stor andel kjernekraft, mens Danmark og Finland har en mer «kontinental» fordeling mellom energiformene.

Energibruk i viktige protokoll land



Kilde: OECD

Energibruk i noen land ¹⁾

	År	Mtoe				
		Kull ²⁾	Olje	Gass	Atomkraft	Andre ³⁾
USA	1980	431	804	477	69	29
	1990	519	770	439	159	38
	1997	581	855	508	174	42
EU	1980	324	629	183	55	26
	1990	335	555	223	188	25
	1997	266	598	303	224	29
Japan	1980	60	236	21	22	8
	1990	81	253	43	53	9
	1997	94	272	55	83	11
Russland	1990	184	265	413	31	14
	1997	114	127	310	29	14
Norge	1980	2	9	1		7
	1990	2	9	2		10
	1997	2	8	4		9
Sverige	1980	6	23	0	7	5
	1990	9	15	1	18	6
	1997	11	16	1	18	6
Danmark	1980	7	13	0	0	
	1990	7	9	2	0	0
	1997	8	10	4	0	0
Finland	1980	8	13	1	2	1
	1990	10	10	2	5	1
	1997	13	10	3	5	1
Mexico	1980	11	67	19	0	2
	1990	11	83	23	1	6
	1997	15	88	29	3	7
Polen	1980	97	19	9	0	0
	1990	78	13	9	0	1
	1997	76	19	9	0	0
Verden	1980	2570	3002	1241	186	161
	1990	3110	3084	1677	525	219
	1997	3317	3409	1911	624	260

1) Totale primære energitilførsel innenlands justert for import/eksport og inkludert transport o.a.

2) Inkl. ved, avfall etc.

3) Vannkraft, geotermisk og solkraft

Kilde: OECD

KYOTOPROTOKOLLEN

Kyotoprotokollen under Klimakonvensjonen ble ferdigforhandlet i Kyoto i Japan i desember 1997. Protokollen omfatter tallfestede, tidsbestemte utslippsreduksjoner for industrilandene. Protokollens mål er å redusere de samlede utslippene av de viktigste drivhusgassene til minst 5 prosent under 1990-nivå i en forpliktelsesperiode som går fra år 2008 til 2012.

I henhold til protokollen har hvert enkelt land tallfestede utslippsforpliktelser å forholde seg til. Disse varierer fra 8 prosent reduksjon til 10 prosent økning. Protokollen åpner for at land kan innfri sine forpliktelser ved bruk av tre ulike fleksible gjennomføringsmekanis-

mer: felles gjennomføring som innebærer investeringer i prosjekter mellom land som har forpliktelser, investeringer i prosjekter i utviklingsland uten forpliktelser, og internasjonal kvotehandel. Bruken av disse såkalte «Kyoto-mekanismene» skal være et supplement til tiltak innenlands. Protokollen åpner til en viss grad opp for å inkludere tiltak innen skogbruk og arealbruk som en del av utslippsreduksjonene.

Kyotoprotokollen vil tre i kraft etter at minst 55 parter har ratifisert, forutsatt at det blant disse finnes industriland som sto for minst 55% av industrilands samlede klimagassutslipp i 1990.

Globale oppvarmingspotensial og CO₂-ekvivalenter

Drivhusgass	Levetid i atmosfæren i år			
	20 år	100 år	500 år	
CO ₂	50-200	1	1	1
CH ₄	12	56	21	6,5
N ₂ O	120	280	310	170
CF ₄	50 000	4400	6500	10 000
C ₂ F ₆	10 000	6200	9 200	14 000
SF ₆	3200	16 300	23 900	34 900
HFK, f.eks. 134a	15	3400	1300	420

Kilde: IPCC 1996.

Globalt oppvarmingspotensial for den enkelte gass brukes for å sammenligne de ulike drivhusgassenes oppvarmings-effekt.

Verdiene angir akkumulert oppvarmingseffekt i forhold til CO₂ over et valgt tidsrom. Vanligvis benyttes

tidsrommene 20 år, 100 år og 500 år, definert som den tida det tar før gasskonsentrasjonen er nede på 1/3 av opprinnelig nivå.

I beregninger av nasjonale utslipp benyttes verdiene for 100 år, og den fremkomne sum benevnes i CO₂-ekvivalenter.

Forpliktelser og utslipp 1990 for industriland

Land	Utslipp 1990 Mtonn	Andel i 1990 ¹⁾	Forpliktelse ²⁾
Australia	289,0	2,1%	+8
Belgia	113,4	0,8%	-8
Bulgaria	83,0	0,6%	-8
Canada	457,4	3,3%	-6
Danmark	52,1	0,4%	-8
Estland	37,8	0,3%	-8
EU	0,0	0,0%	-8
Finland	53,9	0,4%	-8
Frankrike	366,5	2,7%	-8
Hellas	82,1	0,6%	-8
Irland	30,7	0,2%	-8
Island	2,2	0,0%	+10
Italia	428,9	3,1%	-8
Japan	1173,4	8,5%	-6
Kroatia	0,0	0,0%	-5
Latvia	23,0	0,2%	-8
Liechtenstein	0,2	0,0%	-8
Litauen	0,0	0,0%	-8
Luxemburg	11,3	0,1%	-8
Monaco	0,1	0,0%	-8
Nederland	167,6	1,2%	-8
New Zealand	25,5	0,2%	0
Norge	35,5	0,3%	+1
Polen	414,9	3,0%	-6
Portugal	42,1	0,3%	-8
Romania	171,1	1,2%	-8
Russland	2388,7	17,4%	0
Slovakia	58,3	0,4%	-8
Slovenia	0,0	0,0%	-8
Spania	260,7	1,9%	-8
Storbritannia ³⁾	584,1	4,3%	-8
Sveits	43,6	0,3%	-8
Sverige	61,3	0,4%	-8
Tsjekkia	169,5	1,2%	-8
Tyskland	1012,4	7,4%	-8
Ukraina	0,0	0,0%	0
Ungarn	71,7	0,5%	-6
USA	4957,0	36,1%	-7
Østerrike	59,2	0,4%	-8

¹⁾ Prosentandel av totale utslippsmengde fra forpliktelseslandene

²⁾ minustegn angir reduksjon

³⁾ Inkl. Nord-Irland

Land	Utslipp av drivhusgasser 1)			Energibruk innenlands 2)	Energibruk vs. BNP 3)		Energibruk pr. innbygger 4)		Energibruk i transportsektoren 5)	Bruk av kunstgjødsel 6)	Husdyrhold 7)	
	CO ₂ 1000 tonn	CH ₄ 1000 tonn	N ₂ O 1000 tonn		Toe/1000 USD	Endring 1980-97	Toe/innbygger	Endring 1980-97			Storfe 1000 dyr	Svin 1000 dyr
Canada	515 375	4 300	210	238	0,38	-18,2 %	7,86	0,1 %	52	2 753	13 157	11 843
Mexico	357 853			1415	0,24	2,8 %	1,44	1,5 %	35	1 603	25 628	15 500
USA	5 535 648	31 357	1 290	2162	0,31	-24,2 %	8,08	1,5 %	570	20 205	99 744	60 915
Japan	1 232 141	1 389	66	515	0,20	-12,3 %	4,08	37,6 %	92	1 510	4 700	9 800
Korea	455 181	2 962		176	0,33	13,7 %	3,84	254,8 %	30	906	3 279	6 700
Australia	313 210	5 308	79	102	0,28	-16,3 %	5,50	14,8 %	27	2 260	26 710	2 680
New Zealand	35 753	1 594	37	17	0,30	19,2 %	4,53	54,1 %	5	691	8 772	340
Østerrike	75 689	440	7	28	0,18	-17,8 %	3,42	10,1 %	7	233	2 198	3 680
Belgia	133 871	591	35	57	0,30	-75,0 %	5,61	19,8 %	9	320	3 184	7 436
Tsjekkia	123 423	562	29	41	0,37		3,94	-13,5 %	4	314	1 690	3 995
Danmark	63 938	423	33	21	0,19	-26,8 %	4,00	3,9 %	5	445	1 974	12 004
Finland	65 008	273	19	33	0,37	-10,0 %	6,44	21,0 %	4	309	1 145	1 467
Frankrike	380 441	2 619	300	248	0,22	-6,0 %	4,23	19,7 %	48	5 072	20 389	15 430
Tyskland	908 992	3 564	216	347	0,23		4,23	-8,1 %	65	2 857	15 227	24 795
Hellas	88 693	461	30	26	0,23	21,5 %	2,43	46,9 %	7		580	938
Ungarn	60 219	1 131	5	25	0,31	-	2,49	-7,7 %	3	506	871	4 931
Island	2 873	14	0,40	2	0,44	5,2 %	8,63	33,9 %	0	430	75	4
Irland	39 290	800	26	13	0,20	-33,1 %	3,41	36,8 %	3	19	7 093	1 801
Italia	447 316	2 556	162	163	0,16	-12,7 %	2,84	15,6 %	41	675	7 166	8 281
Luxembourg	9 253	25	1	3	0,27	-57,1 %	8,06	-19,2 %	2	1 841		
Nederland	198 974	1 112	72	75	0,26	-21,7 %	4,80	4,5 %	14	501	4 292	11 438
Norge	42 116	350	16	24	0,24	-22,5 %	5,50	19,4 %	5	208	1 018	770
Polen	360 920	2 279	54	105	0,45		2,72	-224,0 %	10	1 603	6 955	19 168
Portugal	55 002	832	14	20	0,17	27,4 %	2,05	95,9 %	5	239	1 295	2 365
Spania	271 102	2 370	90	107	0,19	2,7 %	2,70	47,4 %	29	2 062	5 839	19 346
Sverige	56 640	260	24	52	0,33	-1,6 %	5,87	19,0 %	8	309	1 706	2 309
Sveits	46 948	224	12	26	0,17	1,2 %	3,66	12,1 %	7	105	1 637	1 486
Tyrkia	202 138	417	1	71	0,19	1,6 %	1,12	58,8 %	12	1 826	11 185	5
Storbritannia	566 542	2 727	192	228	0,21	-24,5 %	3,87	8,4 %	51	2 105	11 519	8 146
Slovakia	41 281	314	8	17			3,20	-24,0 %	1	118	803	1 810
Russland	1 479 340	19 610	128	592			4,01	-27,2 %	53	1 684	31 700	17 305
Nord Amerika	6 408 900	35 700	1 500	2542	0,31	-22,3 %	6,41	-1,8 %	657	24 561	138 529	88 258
OECD Europa	4 199 400	24 000	1 300	1716	0,23		3,37	5,6 %	337	21 979	107 037	149 794
EU	3 360 800	19 100	1 200	1421	0,22		3,80	10,7 %	296	17 473	83 606	119 436
OECD	12 644 600	71 000	3 000	5068	0,26		4,61	9,1 %	1 147	51 908	289 028	257 572
Verden	23 390 000			9522			1,64	1,4 %	1 653	135 009 8)	1 318 386	953 614

1) Totale menneskeskapte utslipp (energi, industri landbruk etc.) i 1997 eller senest mulige år etter 1993.

2) Total primær energitilførsel innenlands i 1997.

3) Totale primære energitilførsel pr. enhet brutto nasjonalprodukt i 1997. Lavt tall angir mer effektiv energibruk.
Negativ verdi på endring angir bedring i energieffektiviteten.

4) Viser totale primære energitilførsel pr. innbygger i 1997.

5) Energiforbruk til veitrafikk, luftfart og jernbane i 1997.

6) Jordbruks totale forbruk av kunstgjødsel i 1997 (kunstgjødselproduksjon og -bruk er en viktig kilde til utslipp av N₂O).

7) Bestand i 1998 (Husdyr er en viktig kilde til utslipp av CH₄).

8) 1996 tall.

NORSKE UTSLIPP AV KLIMAGASSER FORDELT PÅ KILDER

	Mtonn CO2-ekvivalenter											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	90-99	98-99
UTSLIPP I ALT	52,03	49,70	48,12	50,09	52,09	51,92	54,98	55,21	55,68	56,19	+8 %	1 %
STASJON/ÆR FORBRENNING I ALT	14,65	13,80	14,26	14,88	16,35	15,74	18,00	17,94	17,75	17,56	+20 %	-1 %
Olje- og gassvirksomhet	6,63	6,49	6,93	7,20	7,61	7,70	8,33	8,79	8,47	8,39	+26 %	-1 %
- Naturgass	5,05	5,35	5,80	6,03	6,23	6,26	6,72	7,19	6,85	6,26	+24 %	-9 %
- Fakling	1,39	0,91	0,88	0,90	1,01	1,07	1,19	1,12	1,16	1,63	+17 %	40 %
- Dieselselbruk	0,19	0,23	0,24	0,26	0,37	0,37	0,42	0,47	0,46	0,50	+156 %	8 %
Gassterminal	0,34	0,33	0,29	0,41	0,63	0,64	0,75	0,65	0,60	0,63	+85 %	5 %
Industri	4,82	4,57	4,86	5,14	5,82	5,08	6,00	6,05	6,33	6,08	+26 %	-4 %
- Oljeraffinerier	1,73	1,55	1,95	2,00	1,97	1,67	1,94	2,02	1,97	2,07	+20 %	5 %
- Treforedling	0,25	0,32	0,26	0,30	0,68	0,58	0,83	0,62	0,61	0,49	+92 %	-20 %
- Sement kalk og gips	0,36	0,32	0,39	0,50	0,52	0,53	0,54	0,58	0,58	0,57	+57 %	-2 %
- Annen mineralsk produksjon	0,17	0,24	0,25	0,24	0,25	0,28	0,33	0,33	0,34	0,27	+58 %	-21 %
- Petrokjemi	0,60	0,63	0,60	0,69	0,74	0,57	0,64	1,00	1,10	1,04	+74 %	-5 %
- Gjødelsproduksjon	0,04	0,06	0,03	0,04	0,06	0,01	0,04	0,04	0,06	0,11	+166 %	76 %
- Metallproduksjon	0,35	0,32	0,30	0,28	0,29	0,28	0,33	0,31	0,33	0,31	-10 %	-5 %
- Annen industri	1,32	1,12	1,08	1,08	1,31	1,15	1,36	1,15	1,34	1,22	-7 %	-9 %
Andre næringer	1,16	0,97	0,93	0,90	1,07	1,05	1,42	1,13	1,09	1,19	+2 %	9 %
Boliger	1,60	1,32	1,14	1,12	1,13	1,14	1,39	1,20	1,13	1,14	-28 %	1 %
Forbrenning av avfall og deponigass	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,13	+29 %	10 %
Tobakk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	+2 %	4 %
PROSESSUTSLIPP I ALT	23,66	22,40	20,12	21,01	21,50	21,54	21,54	21,53	21,78	21,79	-8 %	0 %
Olje- og gassvirksomhet	0,66	0,74	0,93	1,05	1,12	1,17	1,19	1,29	1,17	1,13	+72 %	-3 %
- Oljeboring: lekkasjer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0 %	0 %
- Utvinning: venting mm.	0,17	0,18	0,20	0,20	0,22	0,21	0,23	0,25	0,21	0,20	+18 %	-6 %
- Oljelasting offshore	0,43	0,48	0,64	0,80	0,83	0,88	0,89	0,96	0,90	0,89	+108 %	-1 %
- Oljelasting onshore	0,06	0,07	0,09	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,04	-34 %	-25 %
Gassterminal	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	+59 %	58 %
Utvinning av kull	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	+33 %	23 %
Bensindistribusjon	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	-11 %	-2 %
Raffinering	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	-34 %	-12 %
Treforedling	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Kjemisk produksjon	3,18	2,88	2,29	2,70	2,75	2,94	2,86	2,65	2,59	2,59	-19 %	0 %
- Gjødelsproduksjon	2,71	2,47	1,87	2,31	2,33	2,53	2,46	2,26	2,19	2,24	-17 %	2 %
- Karbidproduksjon	0,47	0,41	0,41	0,39	0,41	0,40	0,39	0,38	0,40	0,35	-26 %	-14 %
- Petrokjemisk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	+9 %	-22 %
- Annen kjemisk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Mineralsk produksjon	0,65	0,60	0,66	0,84	0,85	0,89	0,87	0,93	0,88	0,88	+34 %	-1 %
- Sementproduksjon	0,65	0,60	0,66	0,84	0,85	0,89	0,87	0,93	0,88	0,88	+34 %	-1 %
- Annen mineralsk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Metallproduksjon	9,84	8,87	7,02	7,04	7,36	6,96	6,96	6,96	7,45	7,45	-24 %	0 %
- Jern, stål og ferrolegeringer	2,92	2,53	2,60	2,78	3,11	3,22	3,33	3,31	3,56	3,55	+22 %	0 %
- Aluminium	4,59	4,07	3,64	3,54	3,50	3,11	2,95	2,96	3,00	2,90	-37 %	-3 %
- Andre metaller	2,27	2,21	0,71	0,64	0,68	0,56	0,62	0,62	0,81	0,95	-58 %	18 %
- Metaller: anodeproduksjon	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,05	-23 %	-43 %
Landbruk	5,02	5,01	4,93	4,98	4,98	5,08	5,03	5,05	5,09	5,05	0 %	-1 %
- Husdyr	1,82	1,83	1,86	1,84	1,91	1,93	1,94	1,94	1,98	1,98	+9 %	0 %
- Husdyrgjødsel	0,77	0,78	0,79	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,83	+7 %	0 %
- Nitrogengjødsling	0,64	0,65	0,65	0,64	0,63	0,64	0,65	0,66	0,65	0,62	-4 %	-6 %
- Kalking: jordbruk	0,23	0,20	0,16	0,19	0,17	0,19	0,18	0,18	0,16	0,16	-31 %	-1 %
- Andre landbruksutslipp	1,56	1,55	1,46	1,54	1,48	1,51	1,45	1,46	1,47	1,47	-6 %	0 %
Avfallsbehandling	3,85	3,90	3,90	3,96	3,98	4,01	4,06	4,03	3,96	3,99	+3 %	1 %
Løsemidler	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	-6 %	0 %
Prod. brød og øl (gjæring)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Kalking: industriavfall	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	-11 %	-14 %
Kommunale avløp	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	+30 %	1 %
Andre prosessutslipp	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,13	0,20	0,23	0,28	0,32	+297 %	18 %
MOBIL FORBRENNING I ALT	13,72	13,50	13,73	14,20	14,23	14,63	15,44	15,74	16,15	16,85	+23 %	4 %
Veitrafikk	8,03	7,91	8,09	8,59	8,40	8,70	9,17	9,21	9,57	9,83	+22 %	3 %
- Bensinkjøretøyer	5,46	5,31	5,20	5,21	5,23	5,19	5,32	5,27	5,38	5,39	-1 %	0 %
- Lette	5,41	5,27	5,16	5,17	5,19	5,15	5,27	5,22	5,34	5,36	-1 %	0 %
- Tunge	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	-23 %	-12 %
- Dieselskjøretøyer	2,52	2,55	2,84	3,33	3,12	3,45	3,80	3,88	4,12	4,35	+73 %	+6 %
- Lette	0,62	0,64	0,74	0,89	0,96	1,04	1,13	1,33	1,51	1,63	+163 %	+8 %
- Tunge	1,90	1,91	2,09	2,44	2,16	2,41	2,67	2,55	2,61	2,72	+43 %	+4 %
- Motorsykkel - moped	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	+60 %	+9 %
- Motorsykkel	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	+150 %	+13 %
- Moped	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	-17 %	0 %
Snøscooter	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+30 %	+5 %
Småbåt	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0 %	0 %
Motorredskap	0,89	0,91	0,88	0,82	0,91	0,90	0,91	0,91	0,87	0,88	-1 %	+1 %
- Motorredskap, bensin	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	+1 %	0 %
- 2-takt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	+6 %	0 %
- 4-takt	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0 %	0 %
- Motorredskap: diesel	0,83	0,85	0,82	0,76	0,85	0,84	0,85	0,85	0,81	0,82	-1 %	+2 %
Jernbane	0,11	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,08	0,08	0,06	0,06	-43 %	-6 %
Luftfart	0,96	0,96	1,03	0,91	1,16	1,19	1,21	1,24	1,19	1,37	+43 %	+15 %
- Innenriks < 1000 m	0,28	0,29	0,31	0,29	0,34	0,36	0,38	0,39	0,39	0,44	+57 %	+13 %
- Utenriks < 1000 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
- Innenriks > 1000 m	0,68	0,67	0,72	0,62	0,83	0,83	0,83	0,85	0,80	0,93	+36 %	+15 %
Skip og båter	3,55	3,43	3,44	3,58	3,45	3,55	3,88	4,10	4,27	4,53	+27 %	+6 %
- Kysttrafikk mm.	1,80	1,80	1,92	2,12	1,95	2,02	2,13	2,18	2,34	2,68	+49 %	+14 %
- Fiske	1,52	1,37	1,27	1,25	1,32	1,34	1,49	1,57	1,61	1,59	+5 %	-1 %
- Mobile oljerigger mm.	0,23	0,27	0,25	0,21	0,19	0,19	0,26	0,35	0,31	0,26	+11 %	-16 %

Energiinnhold (ca.):

Kull	27,2	TJ/ktonn
Fyringsolje	43,1	TJ/ktonn
Diesel	43,1	TJ/ktonn
Bensin	43,9	TJ/ktonn
Naturgass	40,8	TJ/M ³
Elektrisitet	3,6	TJ/GWh

Kilde: SSB rapport 2001/15

Teoretiske utslippsfaktorer:

Kull	2,52	kg CO ₂ /kg
Fyringsolje	2,66	kg CO ₂ /liter
Diesel	2,65	kg CO ₂ /liter
Bensin	2,32	kg CO ₂ /liter
Naturgass	2,34	kg CO ₂ /Sm ³

Referanser:

- /1/ Statistisk årbok 2000, Statistisk sentralbyrå 2000
- /2/ Naturressurser og miljø 2000, Statistisk sentralbyrå 2000
- /3/ SSB rapport 2001/15, Statistisk sentralbyrå 2001
- /4/ OECD environmental data compendium 1999, OECD 1999
- /5/ Greenhouse Gas Emissions in Norway 1990–1999
(SFT-rapport 1801, 2001)

ISBN 82-7655-434-2
TA-1840/2001
Pris kr. 100,-

Statens forurensningstilsyn (SFT) ble opprettet i 1974 som et direktorat under Miljøverndepartementet.

SFT skal bidra til å skape en bærekraftig utvikling. Vi arbeider for at forurensning, skadelige produkter og avfall ikke skal føre til helseskade, gå ut over trivselen eller skade naturens evne til produksjon og selvfornyelse.



Statens forurensningstilsyn

Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo

Besøksadresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00

Telefaks: 22 67 67 06

E-post: postmottak@sft.no

Internett: www.sft.no

Bestilling: <http://www.sft.no/skjema.html>

Design & produksjon: www.kurshv.no Oppslag: 3000x

TA-1840/2001



Utslipp av klimagasser i Norge – Historisk utvikling