

# Byggsektorens klimagassutslipp

## Notat

Utarbeidet av:

KanEnergi as, Hoffsveien 13, 0275 Oslo, tlf 22 06 57 50, [kanenergi@kanenergi.no](mailto:kanenergi@kanenergi.no)

Utført av:

Peter Bernhard og Per F. Jørgensen

Dato: 21.12.2006, revidert 19.04.2007

Sammendrag:

Basert på data fra bl.a. SSB og SFT gir notatet et estimat av byggsektorens samlede klimagassutslipp. Videre er energibruk for alle energibærere utenom elektrisitet beregnet.

## Oppgave

KanEnergi har på oppdrag fra Byggenæringens Miljøsekretariat stipulert/estimert byggsektorens samlede klimagassutslipp samt energibruk utenom elektrisitet. Bakgrunnsdata er fra SSB, SFT og tilgjengelig informasjon fra byggenæringen.

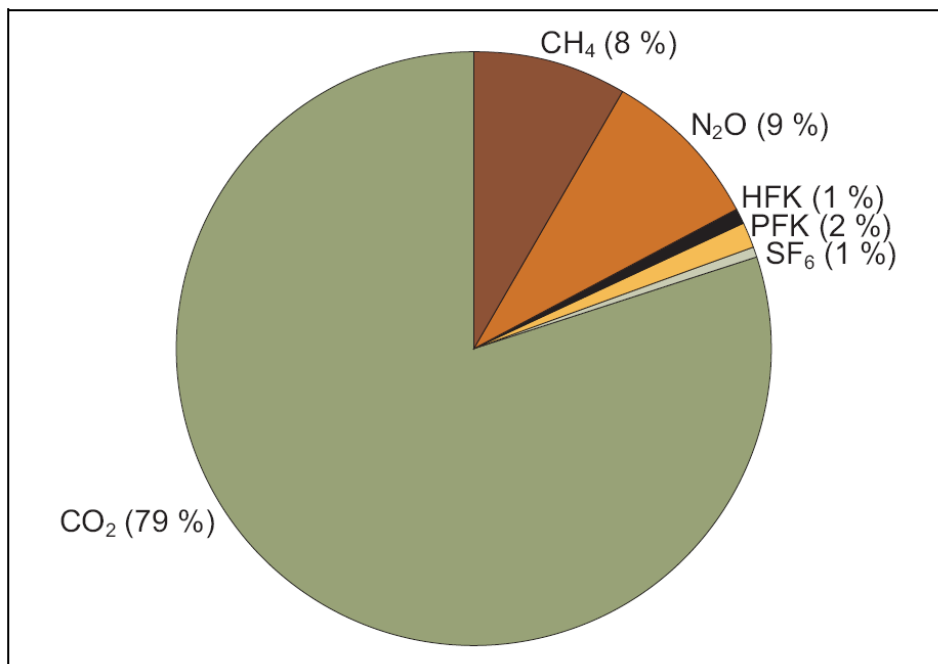
Klimagassutslipp og energibruk er delt inn i følgende underkategorier:

- Produksjon av byggevarer og transport i forbindelse med produksjon av byggevarer.
- Bygg og anleggsvirksomhet
- Drift av bygninger (næringsbygg og privatboliger)

## Bakgrunn

SSB har beregnet utslipp av klimagasser for 2004 til å være på 55,1 mill tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.

Karbondioksid (CO<sub>2</sub>) står for ca. 79 % av de samlede norske utslippene av klimagasser i 2004. Petroleumsvirksomheten, transport, og industri er de viktigste kildene til disse utslippene. For utslipp av andre typer klimagasser som metan (CH<sub>4</sub>), lystgass (N<sub>2</sub>O), hydroflurkaboner (HFK), perflurkaboner (PFK) og svovelheksafluorid (SF<sub>6</sub>), er prosessindustri, landbruk og avfallsfyllinger de viktigste kildene.



Utslipp av andre klimagasser enn CO<sub>2</sub> omregnes til CO<sub>2</sub>-ekvivalent utslipp ved å multiplisere utslipp med en faktor for oppvarmingspotensialet (GWP).

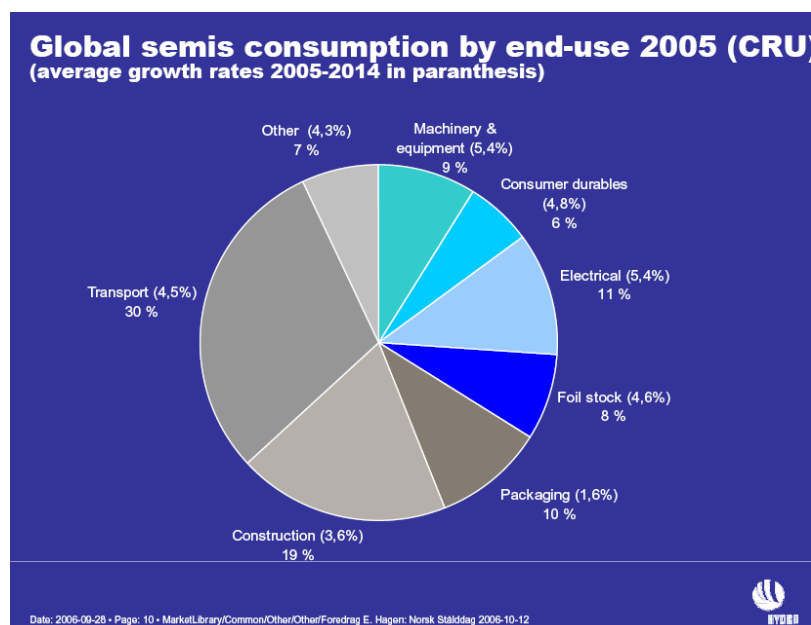
For de seks viktigste klimagassene er oppvarmingspotensialet vist i tabellen nedenfor:

Klimagass	Oppvarmingspotensial (GWP)
Karbondioksid (CO <sub>2</sub> )	1
Metan (CH <sub>4</sub> ),	21
Lystgass (N <sub>2</sub> O), H	310
Hydroflurkaboner (HFK),	2 547
Perflurkaboner (PFK)	6 648
Svovelheksafluorid (SF <sub>6</sub> )	23 900

## Forutsetninger/metode

For å estimere CO<sub>2ekv</sub> utslipp fra byggsektoren er det benyttet data SSB som viser klimagassutslipp for 122 forskjellige sektorer. For hver sektor har SSB delt utslipp inn i de tre kategoriene prosess, stasjonær og mobil kilde.

I samråd med Byggemiljø er det definert sektorer med relevans for byggsektoren. Av disse 55 sektorer er 20 knyttet til produksjon av byggevarer og materialer som inngår i produksjon av byggevarer. Dette kan f.eks. være aluminium som i stor grad benyttes i bygg. Ifølge tall fra Norsk Hydro går ca. 19 % av produsert aluminium til konstruksjoner i bygg og anlegg. Figuren nedenfor viser anvendelse av aluminium.



Ideelt sett skulle det har vært benyttet tilsvarende dokumenterte tall for alle benyttede sektorer, men for å kunne gjennomføre prosjektet innenfor den gitte rammen er det benyttet skjønsmessig vurdering av andel produksjon og dermed klimagassutslipp som kan ansees å være tilknyttet byggsektoren.

## Utslipp av klimagasser

### Utslipp fra produksjon av byggevarer i Norge

Tabellen nedenfor viser klimagassutslipp for produksjon av byggevarer og utslipp knyttet til transport fra tunge kjøretøy. Det antas at utslipp fra mobile kilder fordeles 50 % til utslipp fra bygg- og anleggsvirksomhet og 50 % til transport av byggevarer samt råstoff til produksjon av byggevarer. Til sammen utgjør dette ca. 40 % av utslipp fra tungtransport som i 2004 var på totalt 2,7 mill tonn.

NACE code	Sektornavn	CO <sub>2</sub> -ekv. [tonn]	Rel. andel bygg [%]	CO <sub>2</sub> -ekv. bygg [tonn]
232010	Saging, høvling og impregnering av tre	132 295	100	132 295
232020	Prod. av spon-, trefiberplater mv.	40 520	95	38 494
232030	Prod. av monteringsferdige hus mv.	11 699	100	11 699
232040	Prod. av trevarer ellers	2 209	100	2 209
232120	Prod. av papir og papp	296 944	5	14 847
232130	Prod. av varer av papir og papp	24 437	10	2 444
232322	Asfaltverk	1 312	100	1 312
232416	Prod. av basisplast, syntetisk gummi	1 110 930	20	222 186
232430	Prod. av maling og lakk mv.	6 688	80	5 350
232460	Prod. av andre kjemiske produkter	4 651	100	4 651
232500	Prod. av gummi- og plastprodukter	27 554	10	2 755
232610	Prod. av glass og glassprodukter	31 495	30	9 449
232640	Prod. av mineralprodukter ellers	389 633	50	194 817
232650	Prod. av sement, kalk og gips	1 318 996	100	1 318 996
232720	Prod. av ferrolegeringer	2 493 403	50	1 246 702
232730	Prod. av aluminium	3 134 286	20	626 857
232810	Prod. av metallkonstruksjoner	31 725	50	15 863
233130	Prod. av isolert ledning og kabel	2 502	20	500
233140	Prod. av elektriske apparater mv.	3 037	20	607
	Tunge kjøretøy (diesel)	2 711 000	20	542 200
	<b>I alt</b>	<b>11 775 316</b>		<b>4 394 233</b>

Det må regnes med betydelig usikkerhet knyttet til tallene for faktoren "relativ andel utslipp for byggsektoren" (Rel. andel bygg). Likevel går det frem av tabellen at det kun er fem sektorer med et klimagassutslipp større 100 000 tonn i 2004. For tre av disse, (saging, høvling og impregnering av tre, produksjon av sement og produksjon av aluminium) kan det regnes med at usikkerheten er forholdsvis liten.

Den største utslippskilde etter produksjon av sement kalk og gips er "Produksjon av Ferrosilisium" med et totalt utslipp på ca. 2,5 mill tonn. Det er bedrifter som Elkem, Fesil og Tinfoss som tilhører denne sektoren. Produktspekteret er meget bredt og det er derfor vanskelig å anslå hvor stor andel av produktene som går til byggsektoren. Produktene kan være stål, legeringskomponenter til stål- og aluminiumsproduksjon, silisium, silikon eller silika som benyttes i produksjon av betong. Andel klimagassutslipp relatert til produkter som går til byggsektoren er sannsynligvis mellom 30-50 %. For å være konservativ er det regnet med 50 %.

Av totalutslippet på 55,1 mill. tonn CO<sub>2ekv</sub> utgjør utslipp fra produksjon og transport av byggevarer ca. 4,4 mill. tonn, dvs. ca. 8 %. Dersom man summerer utslippene for de tre kategoriene "stasjonær", "prosess" og "mobil", gir dette følgende fordeling:

	Utslipp av CO <sub>2</sub> [mill. tonn]
Stasjonær	1,0
Prosess	2,75
Mobil	0,1
Transport av byggevarer	0,54
SUM	4,39

Avrundet står transport av byggevarer heretter for utslipp av ca. 540.000 tonn CO<sub>2ekv</sub>, dvs. omtrent 12 % av samlet utslipp for produksjon av byggevarer og 1 % av totalutslipp i Norge. Produksjon av byggevarer utenom transport står for 7 % av totalutslipp i Norge.

### Utslipp fra bygge- og anleggsvirksomhet

Utslipp fra bygg og anleggsvirksomhet for de tre kategoriene "stasjonær", "prosess" og "mobil", gir dette følgende fordeling:

	Utslipp av CO <sub>2</sub> [mill. tonn]
Stasjonær	0,11
Prosess	0,03
Mobil	0,53
SUM	0,67

Av totalutslippet på 55,1 mill. tonn CO<sub>2ekv</sub> i 2004 er utslipp fra bygge- og anleggsvirksomhet beregnet til å være på ca. 0.67 mill tonn, dvs. 1,2 % av totalutslipp i Norge.

### Utslipp fra drift av bygninger

Analog til forutgående avsnitt er klimagassutslipp fra stasjonær energibruk til drift av bygninger estimert for relevante sektorer. Resultatet vises i tabellen nedenfor. I forhold til total klimagassutslipp utgjør drift av bygninger heretter ca. 4,3 %.

Sektor nr.	Sektornavn (stasjonær CO <sub>2</sub> -utslipp fra drift av bygninger)	CO <sub>2</sub> -ekv. [tonn]	Rel. andel [%]	CO <sub>2</sub> -ekv. [tonn]
233530	Prod. og reparasjon av jernbanemateriell	795	100	795
233710	Gjenvinning av avfall, metaller	10 450	100	10 450
233720	Gjenvinning av avfall, ikke-metaller	888	100	888
234010	Prod. av elektrisitet	25 239	100	25 239
234040	Damp- og varmtvannsforsyning	404 824	50	202 412
235000	Engros- og detaljhandel	191 372	100	191 372
235500	Hotell- og restaurantvirksomhet	41 171	100	41 171
236010	Jernbanetransport	2 675	100	2 675
236300	Tjenester tilknyttet transport	34 235	100	34 235
236400	Post og telekommunikasjoner	5 936	100	5 936
236500	Finansiell tjenesteyting	31 212	100	31 212
237000	Eiendomsdrift	8 545	100	8 545
237100	Utleie av maskiner og utstyr	1 677	100	1 677
237400	Annen forretningsmessig tjenesteyting	12 343	100	12 343
238000	Undervisning	28 397	100	28 397
238500	Helse- og sosialtjenester	84 581	100	84 581
239000	Renovasjon og opprydningsarbeid	2 000	100	2 000
239100	Medlemsskapsorganisasjoners virksomhet	29 998	100	29 998
239200	Fritidsvirksomhet, kultur og sport	24 834	100	24 834
239300	Annen tjenesteaktivitet	117 544	100	117 544
246300	Lønnet arbeid i private husholdninger	1 908	100	1 908
247300	Tjenester i tilknytning til transport	818	100	818
247510	Offentlig administrasjon	4 444	100	4 444
247520	Forsvar	45 647	100	45 647
248000	Helse- og sosialtjenester	10 574	100	10 574
249200	Annen tjenesteaktivitet	117	100	117
257510	Offentlig administrasjon	15 914	100	15 914
258000	Undervisning	83 631	100	83 631
258500	Helse- og sosialtjenester	106 067	100	106 067
259000	Kloakk- og renovasjonsvirksomhet	191	100	191
259200	Annen tjenesteaktivitet	1 778	100	1 778
330000	Private husholdninger	1 039 376	100	1 039 376
	<b>I alt</b>	<b>2 369 181</b>		<b>2 166 769</b>

Utslipp fra private husholdninger utgjør ca. 1 mill. tonn CO<sub>2</sub>ekv. Dette tilsvarer ca. 45 % av totalt utslipp fra drift av bygninger.

### Oppsummering

Oppsummert gir dette følgende klimagassutslipp for byggsektoren:

	CO <sub>2ekv</sub> utslipp [mill tonn]	Rel andel [%]
Produksjon av byggevarer	3,85	7,0
Transport av byggevarer	0,54	1,0
Bygg og anleggsvirksomhet	0,67	1,2
Drift av bygninger	2,16	4,3
<b>SUM CO<sub>2ekv</sub>-utslipp fra byggsektoren</b>	<b>7,22</b>	<b>13,5</b>

## Energibruk i byggsektoren utenom elektrisitetsbruk

Det er undersøkt energibruk utenom elektrisitet for byggsektoren. Basert på data fra SSB er det beregnet samlet energibruk (utenom elektrisitet) for hver sektor. Tabellen nedenfor viser en oversikt over energibærere som inngår i beregningen samt benyttet energiinnholdet.

Nr.	Energibærer	Energiinnhold	Nr.	Energibærer	Energiinnhold
1	Kull	28,1 [MJ/kg]	14	Naturgass	40,1 [MJ/Sm <sup>3</sup> ]
2	Kullkoks	28,5 [MJ/kg]	15	LPG	46,1 [MJ/kg]
3	Petrolkoks	35 [MJ/kg]	16	Jernverksgass	9,91 [MJ/Sm <sup>3</sup> ]
4	Trekull	30 [MJ/kg]	17	Brenngass	50 [MJ/kg]
5	Bilbensin	43,9 [MJ/kg]	18	Deponigass	50,2 [MJ/kg]
6	Annenbensin	43,9 [MJ/kg]	19	Ved	16,8 [MJ/kg]
7	Fyringsparafin	43,1 [MJ/kg]	20	Treavfall	16,2 [MJ/kg]
8	Annenparafin	43,1 [MJ/kg]	21	Avlut	14 [MJ/kg]
9	Autodiesel	43,1 [MJ/kg]	22	Pellets	16,8 [MJ/kg]
10	Marint	43,1 [MJ/kg]	23	Briketter	16,8 [MJ/kg]
11	Fyringsolje	43,1 [MJ/kg]	24	Avfall generel	10,5 [MJ/kg]
12	Tungdestillat	43,1 [MJ/kg]	25	Spesialavfall	40,6 [MJ/kg]
13	Tungolje LS	40,1 [MJ/kg]			

### Energibruk fra produksjon av byggevarer i Norge

I likhet med forutgående kapittelet er samlet energibruk per sektor multiplisert med en faktor (ref. side 6), som angir andel av sektorens virksomhet knyttet til byggsektoren. Energibruk er delt i stasjonært og mobilt energibruk.

Total energibruk for de inkluderte sektorer, relatert til byggsektoren, er beregnet til ca. 7,6 TWh. Forbruk av elektrisitet kommer i tillegg



Sektor nr.	Sektornavn		Energi [GWh]	Rel. andel bygg og anlegg [%]	Energi bygg og anlegg [GWh]	
232010	Saging, høvling og impregnering av tre	I alt	736	100		736
		Stasjonær	664	100	664	
		Mobil	72	100	72	
232020	Prod. av spon-, trefiberplater mv.	I alt	261	95		248
		Stasjonær	255	95	242	
		Mobil	6	95	6	
232030	Prod. av monteringsferdige hus mv.	I alt	125	100		125
		Stasjonær	95	100	95	
		Mobil	30	100	30	
232040	Prod. av trevarer ellers	I alt	22	100		22
		Stasjonær	15	100	15	
		Mobil	7	100	7	
232120	Prod. av papir og papp	I alt	1 949	5		97
		Stasjonær	1 938	5	97	
		Mobil	12	5	1	
232130	Prod. av varer av papir og papp	I alt	96	10		10
		Stasjonær	94	10	9	
		Mobil	2	10	0	
232322	Asfaltverk	I alt	5	100		5
		Stasjonær	5	100	5	
		Mobil	0	100	0	
232416	Prod. av basisplast, syntetisk gummi	I alt	5 326	20		1 065
		Stasjonær	5 321	20	1 064	
		Mobil	6	20	1	
232430	Prod. av maling og lakk mv.	I alt	21	80		17
		Stasjonær	18	80	14	
		Mobil	3	80	3	
232460	Prod. av andre kjemiske produkter	I alt	16	100		16
		Stasjonær	15	100	15	
		Mobil	1	100	1	
232500	Prod. av gummi- og plastprodukter	I alt	93	10		9
		Stasjonær	80	10	8	
		Mobil	13	10	1	
232610	Prod. av glass og glassprodukter	I alt	133	30		40
		Stasjonær	127	30	38	
		Mobil	6	30	2	
232640	Prod. av mineralprodukter ellers	I alt	1 158	50		579
		Stasjonær	973	50	487	
		Mobil	185	50	93	
232650	Prod. av sement, kalk og gips	I alt	1 549	100		1 549
		Stasjonær	1 542	100	1 542	
		Mobil	7	100	7	
232710	Prod. av ferrolegeringer	I alt	378	50		189
		Stasjonær	346	50	173	
		Mobil	32	50	16	
232730	Prod. av aluminium	I alt	735	20		147
		Stasjonær	685	20	137	
		Mobil	50	20	10	
232810	Prod. av metallkonstruksjoner	I alt	113	50		57
		Stasjonær	71	50	35	
		Mobil	43	50	21	
233130	Prod. av isolert ledning og kabel	I alt	9	20		2
		Stasjonær	7	20	1	
		Mobil	3	20	1	
233140	Prod. av elektriske apparater mv.	I alt	11	20		2
		Stasjonær	6	20	1	
		Mobil	5	20	1	
236040	Landtransport ellers	I alt	13 350	20		2 670
		Stasjonær	0	20	0	
		Mobil	13 350	20	2 670	
<b>I alt</b>			<b>26 791</b>			<b>7 586</b>
<b>- Stasjonær</b>			<b>12 256</b>		<b>4 643</b>	
<b>- Mobil</b>			<b>14 535</b>		<b>2 942</b>	

### Energibruk fra bygge- og anleggsvirksomhet

For 2004 er energibruk utenom elektrisitet for bygge- og anleggsvirksomhet beregnet til ca. 2,3 TWh.

Av dette utgjør mobil energibruk ca. 0,45 TWh.

<b>Sektor nr.</b>	<b>Sektornavn</b>		<b>Energi [GWh]</b>
234500	Bygge- og anleggsvirksomhet	I alt	<b>2 334</b>
		Stasjonær	<b>1 880</b>
		Mobil	<b>454</b>

### Energibruk fra drift av bygninger

Stasjonær bruk av energi, eks. elektrisitet (ref. side 9) til drift av bygninger var i 2004 på ca. 15,8 TWh. Private husholdninger utgjør med ca. 9,7 TWh den største enkelsektor. Av de 15,8 TWh energi til drift av bygninger (uten el) bruker 61 %, dvs. 9,8 TWh i private husholdninger. Av dette utgjør biomasse ca. 6,45 TWh (6,37 TWh ved, 0,05 TWh pellets og 0,03 TWh briketter).

Sektor nr.	Sektornavn	Energi [GWh]	Rel. andel bygg og anlegg [%]	Energi bygg og anlegg [GWh]
233530	Prod. og reparasjon av jernbanematerie	3	100	3
233710	Gjenvinning av avfall, metaller	48	100	48
233720	Gjenvinning av avfall, ikke-metaller	4	100	4
234010	Prod. av elektrisitet	526	100	526
234040	Damp- og varmtvannsforsyning	3 484	50	1 742
235000	Engros- og detaljhandel	725	100	725
235500	Hotell- og restaurantvirksomhet	160	100	160
236010	Jernbanetransport	10	100	10
236300	Tjenester tilknyttet transport	129	100	129
236400	Post og telekommunikasjoner	22	100	22
236500	Finansiell tjenesteyting	118	100	118
237000	Eiendomsdrift	32	100	32
237100	Utleie av maskiner og utstyr	6	100	6
237400	Annen forretningsmessig tjenesteyting	47	100	47
238000	Undervisning	107	100	107
238500	Helse- og sosialtjenester	318	100	318
239000	Renovasjon og opprydningsarbeid	7	100	7
239100	Medlemsskapsorganisasjoners virksom	113	100	113
239200	Fritidsvirksomhet, kultur og sport	94	100	94
239300	Annen tjenesteaktivitet	442	100	442
246300	Tjenester i tilknytning til transport	7	100	7
247300	Forsknings og utviklingsarbeid	3	100	3
247510	Offentlig administrasjon	17	100	17
247520	Forsvar	172	100	172
248000	Undervisning	66	100	66
248500	Helse- og sosialtjenester	10	100	10
249200	Annen tjenesteaktivitet	0	100	
257510	Offentlig administrasjon	91	100	91
258000	Undervisning	315	100	315
258500	Helse- og sosialtjenester	407	100	407
259000	Kloakk- og renovasjonsvirksomhet	282	100	282
259200	Annen tjenesteaktivitet	7	100	7
330000	Private husholdninger	9 768	100	9 768
<b>I alt</b>				<b>15 797</b>

### Kommentar

Dersom man ønsker å redusere feilmarginene for relativ andel energi/utslipp fra hver sektor knyttet til byggsektoren, bør det utføres en mer detaljert studie. Videre kan det være interessant å inkludere elektrisitetsforbruket.