

## **Klimahandlingsplan for Fredrikstad**

**Temaplan OR 05/00**

**Juli 2000**

**Audun Amundsen, (STØ)**

**Mie Vold, (STØ)**

**Johan Thoresen, (STØ)**

**i samhandling med prosjektgruppa:**

**Siri Thoner Eriksen, Miljøheimevernet**

**Pål Mikkelsen/ Fredrik Hellström, FREVAR**

**Jens Petter Koren, Naturvernforbundet i Fredrikstad**

**Pål Strand, Fredrikstad kommune, økonomiseksjonen**

**Bjørn Ketil Gudevold, Fylkemannens miljøvern avdeling**

**Steinar Haugsten, Fredrikstad kommune, plan- og miljøseksjonen**

**Rolf Petter Heidenstrøm Fredrikstad kommune, plan- og miljøseksjonen**

**Bente Hovde, Fredrikstad kommune, plan- og miljøseksjonen**

**Ingrid Trømborg, Fredrikstad kommune, infoavdelingen**

**Mathis Haraldsen, Fredrikstad kommune, teknisk drift**

**Jan Erik Tonby, Fredrikstad EnergiTjenester AS**

**Terje Pettersen, Østfold Fylkeskommune**

## PLANFORSIDE

<b>Rapportnr:</b> OR. 05/00	<b>ISBN nr: 82-7520-394-5</b> <b>ISSN nr: 0806-4326</b>	<b>Rapporttype:</b> Oppdragsrapport
<b>Rapporttittel:</b> Klimahandlingsplan for Fredrikstad		<b>Forfatter(e):</b> Audun Amundsen (STØ), Mie Vold (STØ), med medvirkning fra prosjektgruppa
<b>Prosjektnummer:</b> 232160	<b>Prosjekttittel:</b> Klimaplan 2000 for Fredrikstad	
<b>Oppdragsgiver(e):</b> Fredrikstad kommune		
<b>Oppdragsgivers referanse:</b> Steinar Haugsten og Bente Hovde		
<p><b>Om innholdet:</b></p> <p>Utslipp av klimagasser vil kunne føre til at gjennomsnittstemperaturen ved jordoverflaten øker. En slik temperaturøkning vil kunne endre nedbørsmønstre og vindsystemer, forflytte klimasoner og heve havnivået. Disse endringene vil kunne få svært alvorlige effekter på naturlige økosystemer og samfunnet. Faren for alvorlige menneskeskapt klima-endringer er kanskje den største miljøutfordringen verden har stått overfor. Denne klimaplanen svarer på denne utfordringen. Arbeidet med en klimaplan for Fredrikstad har utgangspunkt i et kommunestyrevedtak. Målet med "klimaplan 2000" har vært å utarbeide en klimahandlingsplan for Fredrikstad. Arbeidet har vært organisert med medvirkning fra aktuelle lokale aktører og med samordning av lokal Agenda 21 arbeid i kommunen. Nåsituasjonen er beskrevet med hensyn på utslipp av klimagasser i Fredrikstad. Klimagassutslipp måles i CO<sub>2</sub> ekvivalenter og skyldes hovedsakelig forbrenning av fossil energi (særlig bensin og olje). Forbrenning av fossil energi medfører i tillegg til klimagassutslipp også lokal forurensning som nitrøse gasser (NO<sub>x</sub>) og svevestøv. Dersom det mål Stortinget har vedtatt i Kyoto sammenheng overføres til kommunenivå, viser tallmaterialet at Fredrikstad i dag ligger ca. 20 % over dette målet.</p> <p>En klimahandlingsplan er utarbeidet og inneholder konkrete tiltak for å redusere utslipp av klimagasser ned til "Kyoto målet for Fredrikstad". Tiltakene er framkommet gjennom aktiv medvirkning fra deltakerne i prosjektet. Tiltakene er en videreføring/systematisering av tidligere "grep" som er gjort i kommunen, for eksempel via arealplan/fortetting samt enøk/energisamarbeid i kommunen. For å kunne måle effekten av tiltakene over tid er det foreslått klimanøkkeltall. Disse vil i framtida fortelle om Fredrikstad beveger seg i bærekraftig retning. Nøkkeltallene er tallfestet og gjengitt i rapporten En beskrivelse av alternative utviklinger viser eksempler på framtidige klimagassutslipp avhengig av de beslutninger politikere fatter. Her er klimagassutslippet angitt i forhold til de tiltak som blir iverksatt. Dersom ingen spesielle tiltak blir gjort forventes klimagassutslippet i Fredrikstad å bli 25 – 35 % mer i år 2005 i forhold til 1990. Rapporten peker på mulige utviklingstrender og er ment som en hjelp for politikere i Fredrikstad når de velger ambisjonsnivå i sitt klimaplanarbeid.</p>		
<b>Emneord:</b> * klimaplan * klimahandlingsplan * AGENDA 21 * bærekraftig utvikling	<b>Tilgjengelighet:</b>  <b>Denne side: Åpen</b>  <b>Denne rapport: Åpen</b>	<b>Antall sider inkl. bilag: 84</b>
<b>Godkjent; Dato: 09/05-00</b>		
_____ <b>Prosjektleder</b> <b>A. Amundsen</b>	_____ <b>Instituttssjef</b> <b>Elin Økstad</b>	

**Innhold**

<b>Innhold</b>	<b>3</b>
<b>Forord</b>	<b>5</b>
<b>Ordliste</b>	<b>6</b>
<b>Sammendrag</b>	<b>8</b>
Kyotoprotokollen	8
Status	8
Mål	10
Delmål	10
Tiltak	10
Klimagasser – utvikling	10
Veien videre	13
<b>1. Innledning</b>	<b>14</b>
Utfordringen	14
Hva er klimagasser ?	14
Kyotoprotokollen	14
Nasjonalt mål:	15
Nasjonalt resultatmål:	15
Kyotoprotokollen er den tilstrekkelig?	15
<b>2. Status, utslipp av klimagasser i Fredrikstad</b>	<b>16</b>
Status, kartlegging	16
Nøkkeltall	17
<b>3. Mål for Fredrikstad</b>	<b>20</b>
Lokale tiltak eller kvotehandel?	20
Mål for klimagassutslipp i Fredrikstad	20
Hovedmål	20
Delmål	20
<b>4. Tiltak</b>	<b>22</b>
Tiltaksgrupper	22
Konkrete prosjekter	23
Øvrige tiltak	24
<b>5. Klimagasser og lokal forurensning</b>	<b>25</b>
<b>6. Utviklingstrender for klimagassutslipp</b>	<b>27</b>
Forutsetninger for fremtidige utslipp av klimagasser i Fredrikstad	27
Tre utviklingstrender	27
Utviklingstrend 1. ”DAGENS TREND”	27
Utviklingstrend 2, ”START”	27
Utviklingstrend 3 ”KYOTO”	28
Valg av utviklingstrend	28
<b>7. Lokal Agenda 21 og klimahandlingsplanen</b>	<b>30</b>
<b>8. Konklusjon og veien videre</b>	<b>31</b>
Konklusjon	31
Veien videre	31
<b>Referanser</b>	<b>33</b>
<b>Bilag 1 Kartlegging av klimautslipp i Fredrikstad</b>	<b>34</b>
Bakgrunn for dataene	34
Resultater av kartleggingen	34
Utvikling i energibruk	34

Tilført energi	35
Utslipp av klimagasser	40
<b>Bilag 2 Beregningsforutsetninger</b>	<b>48</b>
<b>Bilag 3. Tiltaksidéer</b>	<b>50</b>
Tiltak Fredrikstad kommune kan utvikle videre	50
KOMMUNEN SOM BEDRIFT	50
KOMMUNEN SOM PÅDRIVER	50
PÅDRIVERMULIGHET I E-VERKET	51
Virkemidler på fylkesplan	52
Virkemidler fra staten	52
<b>Bilag 4. LA-21 og klimahandlingsplan</b>	<b>53</b>
Utkast til LOKAL AGENDA 21- fremtidsdokument og handlingsdokument	53
Det hjertelige bomiljø	53
Den gode arbeidsplassen	53
Naturopplevelser og friluftsliv er populært	53
Vi handler miljøriktig	53
Vi tar miljøhensyn hjemme	54
Vi bidrar til miljøvennlig transport	54
Vi bidrar til en mer rettferdig fordeling	55
Vi har en miljøvennlig industri	55
<b>Bilag 5 Nøkkeltall - framtidige nøkkeltall</b>	<b>56</b>
GWh/NOK	56
Tonn CO2 ekvivalenter/NOK	56
Tonn CO2/NOK	56
Tonn CO2/innbyggertall	57
Tonn CO2/innbyggertall	57
Tonn CO2/antall sysselsatte	57
GWh/innbygger	56
<b>Bilag 6. Spesifisering av klimatiltak</b>	<b>58</b>

## **Forord**

I Fredrikstad kommunes handlingsplan har kommunestyret vedtatt at det skal utarbeides en klimahandlingsplan for Fredrikstad kommune i den hensikt å utrede tiltak for reduksjon av klimagassutslipp.

Arbeidet er lagt administrativt til miljøavdelingen i plan & -miljøseksjonen og organisert som et prosjekt med formannskapet som styringsgruppe og overingeniør Steinar Haugsten som prosjektleder og avd.ing. Bente Hornnæs Hovde som prosjektmedarbeider.

Prosjektgruppa har hatt følgende sammensetning:

Pål Mikkelsen/Fredrik Hellström, FREVAR

Jens Petter Koren, Naturvernforbundet i Fredrikstad

Siri Thoner Eriksen, Miljøheimevernet

Bjørn Ketil Gudevold, Fylkesmannens miljøvernavdeling

Terje Pettersen, Østfold fylkeskommune

Jan Erik Tonby, Fredrikstad EnergiTjenester AS

Mathis Haraldsen , teknisk drift, Fredrikstad kommune

Pål Strand, økonomiseksjonen, Fredrikstad kommune

Ingrid Trømborg, informasjonsavdelingen , Fredrikstad kommune

Rolf Petter Heidenstrøm, plan & miljøseksjonen, Fredrikstad kommune

I tillegg er Elisabeth Bechmann, Statens vegvesen Østfold og Fredrikstad miljøforum representert i referansegruppa.

Stiftelsen Østfoldforskning har bistått prosjektgruppa faglig med seniorforsker Audun Amundsen som hovedansvarlig og tekstforfatter.

Arbeidet med klimahandlingsplanen begynte høsten 1999 og er en av de første klimahandlingsplanene som er utarbeidet på kommunenivå i Norge. Klimahandlingsplanen vil være et viktig dokument ved rullering av kommunens handlingsplaner og for kommunens målsetning om en bærekraftig samfunnsutvikling.

Statens Forurensningstilsyn (SFT) har gitt økonomisk støtte til utarbeidelse av planen.

Fredrikstad 05.05.00

Tor Anders Olsen  
(Plan og miljøsjef)

## Ordliste

Vanskelige ord i denne rapport:

Bioenergi	Energi fra fornybare resurser som ved, tre, flis, halm, avfall (den delen av avfallet som er biologisk materiale: mat papir etc.) CO <sub>2</sub> utslipp ved forbrenning av bioenergi regnes ikke med i klimagassutslipp fordi bioenergi er fornybar.
Energibærer	Betyr en aktuell ressurs som utnyttes til energiformål. Eksempler: kull, vind, sol, vann.
CO <sub>2</sub> ekvivalenter	For å kunne sammenligne bidraget til økning av drivhuseffekten fra de ulike gassene er begrepet CO <sub>2</sub> ekvivalenter [på engelsk: globalt oppvarmingspotensiale (GWP)] innført. CO <sub>2</sub> ekvivalenten for en aktuell gass defineres som den akkumulerte påvirkning på drivhuseffekten over et spesifisert tidsrom fra utslipp av et kilo av denne gassen sammenlignet med utslipp av et kilo CO <sub>2</sub> . Fotnote <sup>1</sup> gir CO <sub>2</sub> ekvivalenter for klimagassene som Kyoto-protokollen omfatter med en tidsramme på 100 år.
Fossil energi	Kull, koks og olje. Olje inkluderer bensin, diesel, tungolje og lettolje. Fossil energi er ikke fornybar i motsetning til bioenergi.
Klimagasser	Gasser som påvirker klimasituasjonen: karbondioksid (CO <sub>2</sub> ), metan (CH <sub>4</sub> ), lystgass (N <sub>2</sub> O), perfluorkarboner (PFK), svovelhexafluorid (SF <sub>6</sub> ) og hydrofluorkarboner (HFK). I Fredrikstad er kun de tre første klimagasser aktuelle.
Klimanøkkeltall	En beregnet tallverdi som forteller utviklingen av klimagassutslipp. Nøkkeltall er egnet for å sammenliknes over tid f. Eks over en årrekke. Eksempel på nøkkeltall: CO <sub>2</sub> utslipp per innbygger i Fredrikstad kommune.
Mobilt forbruk	Forbruk i mobile kilder; typisk biler, lastebiler, traktorer, lystbåter og yrkesbåter etc.
Nyttiggjort energi	Den andelen av energien som utnyttes til det formålet som er hensikten med forbruket. Virkningsgrader i f.eks. oljekjeler og bilmotorer medfører at mye av energien går tapt. Tapt energi regnes ikke med i nyttiggjort energi.
Prosessutslipp	Omfatter alle utslipp til luft som ikke er knyttet til forbrenning. Det er industriprosesser, fordampning eller biologiske prosesser, utslipp fra husdyr,

<sup>1</sup> Karbondioksid (CO<sub>2</sub>): 1, Metan (CH<sub>4</sub>): 21, Lystgass (N<sub>2</sub>O): 310, Perfluorkarboner (PFK): - CF<sub>4</sub> 6 500 - C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> 9 200, Svovelhexafluorid (SF<sub>6</sub>): 23 900, Hydrofluorkarboner (HFK):- HFK-23: 11 700 - HFK-32: 650 - HFK-125: 2 800 - HFK-134a: 1 300 - HFK-143a: 3 800 - HFK-152a: 140.

	<p>fordampning ved bensindistribusjon, gjæringsprosesser i næringsmiddelindustrien, utslipp fra gjødsel og avfallsdeponier og fordampning ved bruk av løsemidler. Kull og koks brukt som reduksjonsmiddel i metallproduksjonen føres her. Veistøv (asfaltstøv) er også inkludert i utslippsoversiktene.</p>
Stasjonært forbruk	Forbruk i faste installasjoner ; typisk bolig, industri og yrkesbygg.
Tilført energi	Energi som er tilført Fredrikstad
Varmepumpe	Ei varmpumpe er en maskin som kan produsere varme. Brukes typisk til å produsere varmtvann eller varmluft til oppvarming av bygg. Varmepumpa har en virkningsgrad på mellom 2 og 8 i forhold til oppvarming med elektrisitet.
LA 21	Agenda 21 er et opplegg med utspring i miljøvernkonferansen i Rio (1972). På konferansen ble det utarbeidet en overenskomst basert på prinsippet "tenke globalt – handle lokalt"
Lokal Agenda 21	Lokal oppfølging av LA21.
Nitrøse gasser	Kjemisk uttrykt som NO <sub>x</sub> , en gruppe av gasser som inneholder nitrogen og oksygen. Utvikles ved forbrenning av olje/kull. Gassene kan omdannes til saltsyre og skaper sur nedbør.
Svevestøv	Små støvpartikler som for eksempel dannes ved forbrenning av fossile energikilder (olje eller kull) eller asfalt som virvles opp pga. bilkjøring.

## Sammendrag

Arbeidet med en klimaplan for Fredrikstad har utgangspunkt i et kommunestyrevedtak. Målet med "klimaplan 2000" har vært å utarbeide en klimahandlingsplan for Fredrikstad. Arbeidet har vært organisert med medvirkning fra aktuelle lokale aktører og samhandling med Lokal Agenda 21 aktivitet i kommunen.

### ***Kyotoprotokollen***

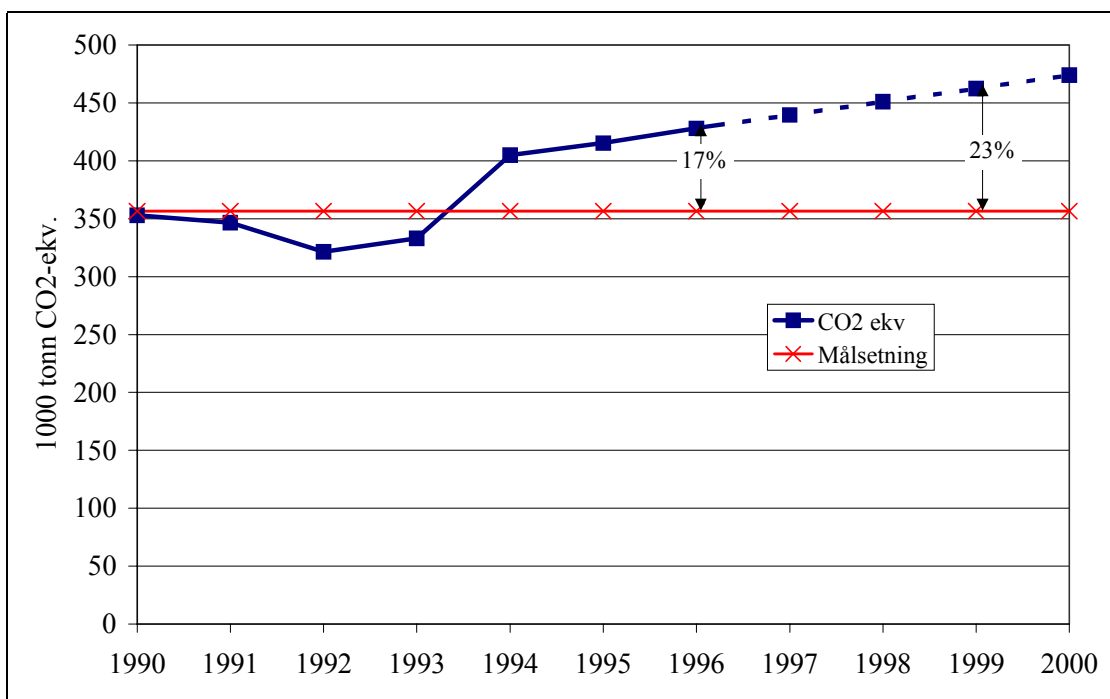
FNs rammekonvensjon om klimaendringer ble vedtatt i Rio i mai 1992. Kyotoprotokollen er en oppfølging herfra. Den er et viktig første skritt i retning av å oppfylle konvensjonens endelige mål om å stabilisere konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren på et nivå som vil forhindre farlig, menneskeskapt påvirkning av klimasystemet. Protokollens mål er å redusere industrilandenenes samlede utslipp av de viktigste klimagassene til minst 5 prosent under 1990-nivå i forpliktelsesperioden 2008-2012. Norges forpliktelse i henhold til Protokollen er at klimagassutslippene i perioden 2008-2012 ikke skal være mer enn 1 prosent høyere enn i 1990. Protokollen bygger på viktige prinsipper som byrdefordeling (differensierte forpliktelser) mellom land og en kostnadseffektiv oppfyllelse av forpliktelsene på tvers av land, sektorer og klimagasser. Et helt sentralt element i denne sammenhengen er de såkalte Kyoto-mekanismene som åpner for handel med utslippskvoter mellom industriland og ulike former for prosjektbasert samarbeid industrilandene imellom (JI), eller mellom industriland og utviklingsland (CDM).

### ***Status***

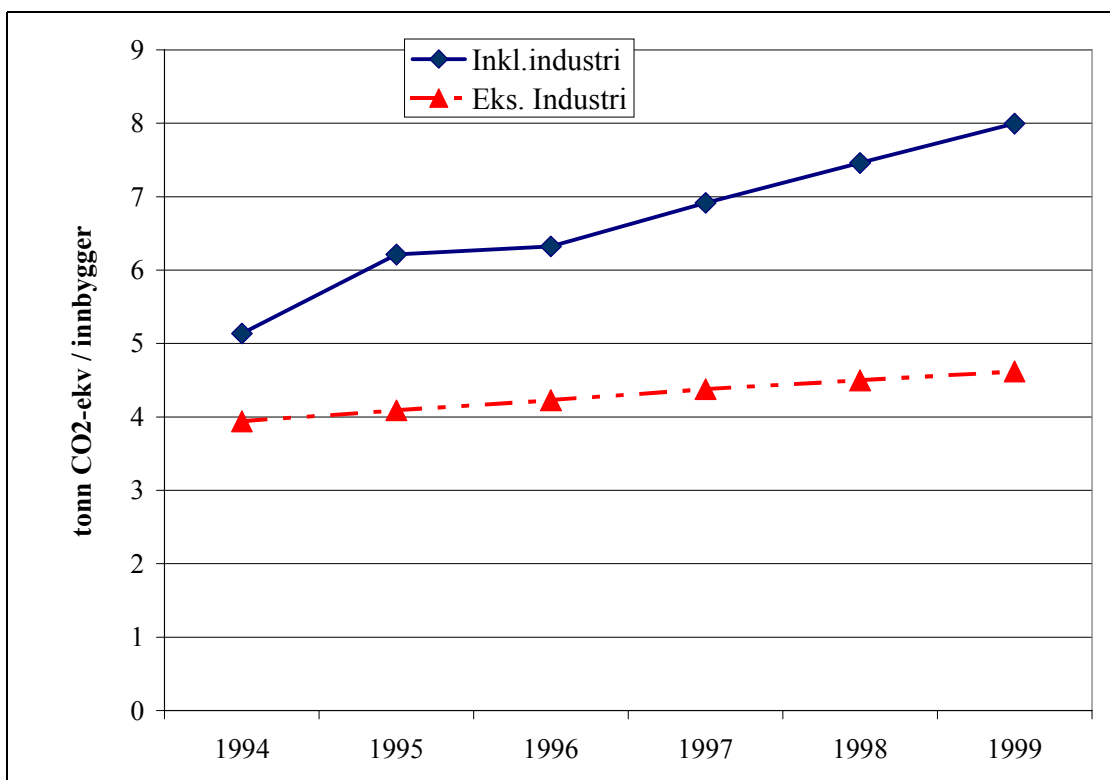
Nåsituasjonen for utslipp av klimagasser i Fredrikstad er beregnet. Klimagassutslipp måles i CO<sub>2</sub> ekvivalenter og skyldes hovedsakelig forbrenning av fossil energi (særlig bensin og olje) og utslipp av metan. Forbrenning av fossil energi medfører i tillegg til klimagassutslipp også lokal luftforurensning. Dersom det mål Stortinget har vedtatt i Kyoto sammenheng overføres til kommunenivå, viser tallmaterialet at Fredrikstad i dag ligger ca. 20 % over dette målet. Figur S1 illustrerer situasjonen.

For å kunne måle effekten av tiltakene over tid er det foreslått klimanøkkeltall. Disse vil i framtida fortelle om Fredrikstad beveger seg i bærekraftig retning. Nøkkeltalene er tallfestet og gjengitt i figur S.2.





Figur S.1. Utslipp av klimagasser i Fredrikstad i forhold til nasjonale mål.



Figur S.2. Figuren viser klimagass-nøkkeltall for Fredrikstad. Den øverste kurven beskriver CO<sub>2</sub> ekvivalenter per innbygger. For å eliminere sprang som følge av konjunkturrendringer i industrien, er det også på figuren (den nederste kurven) vist klimagassutslipp eksklusiv industri per person.

**Mål**

Stortingets mål er:

*"Klimagassutslippene i forplikelsesperioden 2008-2012 skal ikke være mer enn 1% høyere enn i 1990."*

Fredrikstad kommune vil arbeide aktivt for å bidra til å redusere klimagassutslippene i tråd med dette.

**Delmål**

"I tråd med hovedmålet skal Fredrikstad kommune:

- Rullere klimahandlingsplanen hvert fjerde år med årlig oppdatering i forbindelse med kommunens handlingsplan. Endrede forutsetninger og erfaringer fra igangsatte og gjennomførte prosjekter innarbeides årlig. Spesielt skal angis: 1) kortsiktige tiltak; konkrete prosjekter som kan iverksettes og gjennomføres i perioden 2000 –05 og 2) langsiktige tiltak for perioden 2005 –12.
- hensynta klimaproblematikken i annen plansammenheng
- gjennomføre tiltak i kommunens egen virksomhet
- oppfordre og være en pådriver til gjennomføring av planen på områder hvor kommunen selv ikke har styringsmulighet. Dette gjelder industri, private bygg, fylkeskommunale/statlige bygg, og befolkningens adferd.

**Tiltak**

Klimatiltaksplanen inneholder konkrete tiltak for å redusere utslipp av klimagasser ned til "Kyoto målet for Fredrikstad". Tiltakene er framkommet gjennom aktiv medvirkning fra deltakerne i prosjektet. Forslag til aktuelle tiltakspakker i to faser er vist i tabell S.1. og tabell S.2. Fjernvarme, enøk i industrien, bioenergi, enøk i offentlige bygg, økt vedfyring, elektriske biler i hjemmesykepleien er noen av tiltakene på lista. Bilkjøringen kan reduseres ved økt sykling, økt kompiskjøring og økt bruk av kollektivtransport. Klimagassutslippet reduseres tilsvarende 230 000 tonn CO<sub>2</sub> enheter dersom alle tiltakene på begge tabellene gjennomføres.

**Klimagasser – utvikling**

En beskrivelse av alternative utviklinger viser eksempler på framtidige klimagassutslipp avhengig av de beslutninger klimatiltak som blir gjennomført. Dersom ingen spesielle tiltak blir gjort forventes klimagassutslippet i Fredrikstad å bli 25 – 35 % mer i år 2005 i forhold til 1990. Denne utviklingstrenden er angitt som "DAGENS TREND" på figur S3. Dersom tiltakene i tabell S1 blir gjennomført vil utslippet av klimagasser dempes slik det er vist i på utviklingstrenden 2 "START". Dersom tiltakene

Tabell S.1. Mulige klimatiltak i Fredrikstad, del A

**Klimatiltak Fredrikstad Kommune****Fase A, 2000 - 2004****Utviklingstrend, "START"**

Ansvar: for gjennomføring	Prosjekt nummer	Prosjektnavn	Type prosjekt tiltak	Energi potensial GWh/år	Invest- ering mill.kr	Samfunns- gevinst 3) mill. kr/år	CO2 ekv. gevinst 1000tonn/år	Lønnsomhet 5) Kr pr tonn CO2
<b>Kommunen</b>	1	Kuldemøbelordning	tappe freon fra kasserte møbler	0	0,5	0,0	0,1	472
	2	Fjernvarme, Fredrikstad	fjernvarme, spillvarme 1)	40	81	1,6	13,0	588
	3	Bioenergi, Øra, Bio-el	bioenergi/multibrensel	210	175	8,0	64,3	257
	4	Enøk, kommunale bygg	enøk	10	30	0,1	0,9	3277
	5	Enøk, undervisning	skole 6 + 9. Klasse	5	10	0,2	1,4	655
	6	Enøk kampanje/AGENDA 21	målgruppe:alle	10	25	0,4	2,9	819
	7	CO2 fri bussdrift	metan som drivstoff 2)	6	10	0,3	2,2	437
	8	Tilskudd for sykling i jobb	kr 3,50 pr km syklet, 250000km	0,3	0,1	0,01	0,1	189
	9	Elektriske biler i jobb	elektriske biler til jobbbruk 4)	1,0	0,5	0,03	0,2	236
	10	Tilskudd for sykling: hjem- jobb	kr 3,50 pr km syklet, 250000km	0,3	44	0,01	0,1	82591
	11	Kompiskjøring til jobb	bompeng: gratis ved full bil.	31	1	0,9	7,0	13
	12	Hyppigere/billigere buss	hyppigere avganger og billigere	30	50	1,0	8,0	590
	13	Fyllestasjon for biodiesel	biodiesel på kommunens biler	0	1	0,1	1,0	94
	Delsum			344	427	13	101	399
<b>Private</b>	20	Vedfyring (10% økning)	tilrettelegge infrastruktur/tilskud	5	10	0,1	1,0	944
	21	Enøk, private næringsbygg	100 enøkanalyser pr år	20	40	0,2	1,7	2185
	22	Industriell Økologi, Øra	industriell økologi	42	42	1,5	12,1	328
	23	Industriell Økologi, Øra 2	investeringstunge tiltak	42	84	1,5	12,1	655
	24	Enøk, fylkesk.bygg	enøk	5	10	0,1	0,4	2185
	25	Enøk boliger & Agenda 21	holdningsendring, 5% reduksjon	90	45	0,6	5,2	819
26	Industri, energiledelse	optimal energiforvaltning/enøk	10,8	16,2	0,1	0,9	1639	
	Delsum			215	247	4	33	697
	Potensial	inklusive fratrekk for samvirkende tiltak		558	675	17	130	488

- 1) Utredning:1997. Energiproduksjon basert på røkgasskondensering, ny hetvannskjele/varmepumper inngår
  - 2) inkluderer flere delprosjekter, herunder biogass til busser, energigjenvinning av biogass fra deponiceller og
  - 3) beregnet ut fra 125 kr /tonn som er anbefalt fra finansdepartementet når det gjelder CO2 gevinst ved gjennomføring av prosjekter.
  - 4) Erstatte tjenestereiser med bil: a) 500.000 km med private biler og b) 1.000.000 km med kommunens biler.
  - 5) Lønnsomheten er grovt beregnet med 20 års levetid og 7%rente; annuitetsfaktor: 0,09429
- Øvrige forutsetninger for beregningene er gjengitt i bilag 6.

Tabell S.2. Mulige klimatiltak, del B i Fredrikstad

**Klimatiltak Fredrikstad Kommune, Utviklingstrend 3, "KYOTO"****Fase B, 2006 - 2011**

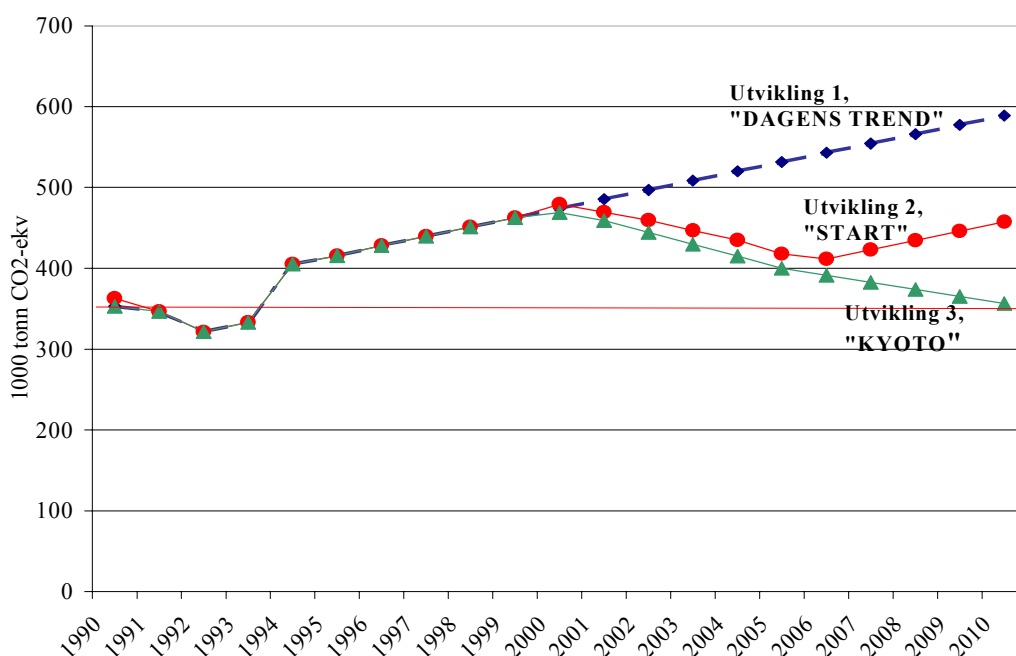
Versjon: 08/05-00 AA/STØ

Ansvar: for gjennomføring	Prosjekt nummer	Prosjektnavn	Type prosjekt tiltak	Klimagasskonsekvens potensial 1000 tonn CO2 ekvivalenter
<b>Kommunen</b>	30	Varmepumpe 2	Varmepumpe på alle nye bygg som ikke er i fjenvarmeområder	1
	31	Kompiskjøring 2	Kompiskjøring utvikles fra 2,6 til 3,9 personer i hver bil	2,3
	32	Restriksjon på olje til oppvarming	Begrensninger/forbud mot bruk av olje til oppvarming i bygg	74
	33	Solenergi, nye hus	Solenergi til varmeproduksjon på alle nye tak, påbud	0,5
	34	Solenergi, rehabilitering	Solenergi til varme på tak/bygg som rehabiliteres, påbud	0,5
	35	Gratis buss	Gratis buss	10
Delsum				88,3
<b>Private</b>	36	Organisk jordbruk	Økt bruk av vekselbruk/ organisk gjødsel i stedet for kunstgjødsel	2
	37	Gjødsel/organisk materiale	Råtnetanker og energiutnyttning fra gjødsel fra husdyrhold	0,1
	38	Ytterligere enøktiltak i næringsbyg	Solenergi, varmpumper, bedre isolering, gulvvarme	5
	39	Ytterligere tiltak i industri	Varmepumper, nytt prosessutstyr, nye produksjonsmetoder	5
	Delsum			
Potensial				100

angitt i tabell S1 og tabell S2 blir gjennomført kan reduksjonen i utslipp av klimagasser beskrives med utviklingstrend 3 "KYOTO". Figur S.3. peker på mulige utviklingstrender og er ment som en hjelp for politikere i Fredrikstad når de velger ambisjonsnivå i sitt klimaplanarbeid. Kommunestyret har i dag virkemidler til å gjennomføre tiltak knyttet til kommunens egen drift og framtidig planlegging. Kommunestyret har imidlertid ikke virkemidler til å vedta at alle tiltak skal gjennomføres. Kommunen kan være en pådriver for å bidra til at de enkelte aktører gjennomfører tiltak på sitt område.

### Veien videre

En klimaplan er en dynamisk plan som bør rulleres hvert 4. år, og årlig oppdatering med endrede forutsetninger og gjennomførte tiltak. Klimaplanen skisserer mulige tiltak og viser alternative utviklinger i Fredrikstad avhengig av hvilke valg som foretas. Mange av tiltakene er utenfor kommunestyrets beslutningsområde, men tiltakene kan gjennomføres ved en aktiv pådriverrolle fra kommunens side. En klimaplan er også avhengig av forutsetninger som bestemmes utenfor kommunen. På veien videre er det nødvendig med et aktivt samarbeid med fylkeskommunen og staten for å utnytte og påvirke endringer i rammebetingelsene.



Figur S.3. Modell som beskriver tre ulike utviklingstrender i Fredrikstad avhengig av hvilke klimagastiltakspakker som blir gjennomført. De tre alternative utviklingstrendene er "Dagens Trend", "START" og "KYOTO"

# 1. Innledning

## Utfordringen

Mengden klimagasser i atmosfæren øker, som følge av menneskeskapte utslipp. Det fører til at atmosfæren fanger opp mer av varmestrålingen fra jorda, noe som igjen vil gi økning i den globale middeltemperaturen. Dette kalles den menneskeskapte drivhuseffekten. (CICERO 2000).

En temperaturøkning ved jordoverflaten vil kunne endre nedbørsmønstre og vindsystemer, forflytte klimasoner og heve havnivået. Disse endringene vil kunne få svært alvorlige effekter på naturlige økosystemer og samfunnet. (Stm. 8 99/00). Faren for alvorlige menneskeskapte klima-endringer er kanskje den største miljøutfordringen verden har stått overfor. Vi har kanskje sett resultater av ekstreme vær-situasjoner i de senere år.

## Hva er klimagasser ?

Det er seks klimagasser: karbondioksid ( $\text{CO}_2$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ), lystgass ( $\text{N}_2\text{O}$ ), perfluorkarboner (PFK), svovelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ) og hydrofluorkarboner (HFK). Gassene dannes som følger:

1. karbondioksid ( $\text{CO}_2$ ) skyldes i hovedsak forbrenning av fossil energi til oppvarmingsformål og transport
2. metan ( $\text{CH}_4$ ) skyldes utslippene fra petroleumsvirksomheten og økning av utslipp fra landbruk og avfallsdeponier.
3. lystgass ( $\text{N}_2\text{O}$ ) stammer fra landbruk og ca. 1/3 fra gjødselproduksjon. Utslipet av lystgass fra kjøretøy er sterkt økende, noe som skyldes at gassen dannes som et biprodukt i avgasskatalysatorer. Det er svært usikkert om denne trenden vil fortsette, siden nye avgasskrav forventes å ha effekt også på  $\text{N}_2\text{O}$ .
4. fluorholdige klimagasser (PFK og  $\text{SF}_6$ ) fra produksjon av aluminium og magnesium er blitt redusert gjennom 1990-tallet på grunn av forbedringer i prosess teknologi og driftsrutiner.
5. HFK-gasser er foreløpig svært lavt i forhold til utslippene av andre klimagasser, men har økt sterkt i de siste årene etter hvert som gassene har erstattet de ozon-nedbrytende gassene KFK og HKFK.

I Fredrikstad er kun de tre første klimagasser aktuelle.

## Kyotoprotokollen

FNs rammekonvensjon om klimaendringer ble vedtatt i Rio i mai 1992 og trådte i kraft 2 år etter. I desember 1997 ble det vedtatt en protokoll under

Klimakonvensjonen, Kyotoprotokollen. Kyotoprotokollen er et viktig første skritt i retning av å oppfylle konvensjonens endelige mål om å stabilisere konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren på et nivå som vil forhindre farlig, menneskeskapt påvirkning av klimasystemet. Protokollens mål er å redusere industrilandenenes samlede utslipp av de viktigste klimagassene til minst 5 prosent under 1990-nivå i forpliktelsesperioden 2008-2012. Norges forpliktelse i henhold til Protokollen er at klimagassutslippene i perioden 2008-2012 ikke skal være mer enn 1 prosent høyere enn i 1990. Protokollen bygger på viktige prinsipper som byrdefordeling (differensierte forpliktelser) mellom land og en kostnadseffektiv oppfyllelse av forpliktelsene på tvers av land, sektorer og klimagasser. Et helt sentralt element i denne sammenhengen er de såkalte Kyoto-mekanismene som åpner for handel med utslippskvoter mellom industriland og ulike former for prosjektbasert samarbeid industrilandene imellom (JI), eller mellom industriland og utviklingsland (CDM).

**Nasjonalt mål:**

Stortinget har vedtatt følgende strategisk mål:

Konsentrasjonen av klimagasser skal stabiliseres på et nivå som vil forhindre skadelig, menneskeskapt påvirkning av klimasystemet. (Stm.8, 99/00, Boks 8.1).

**Nasjonalt resultatmål:**

Klimagassutslippene i forpliktelsesperioden 2008-2012 skal ikke være mer enn 1% høyere enn i 1990. (Stm.8, 99/00, Boks 8.1).

**Kyotoprotokollen er den tilstrekkelig?**

Kyotoprotokollen representerer et betydelig skritt videre i den internasjonale klimapolitikken, men den er ikke ambisiøs nok i forhold til de klimautfordringene verden står overfor, jf. det strategiske målet om at konsentrasjonen av klimagasser skal stabiliseres på et nivå som vil forhindre skadelig, menneskeskapt påvirkning av klimasystemet. Konsentrasjonen av de ulike klimagassene i atmosfæren fortsetter å øke som følge av økte utslipp. De globale utslippene av den viktigste klimagassen, CO<sub>2</sub>, vil kunne øke med nesten 50% fra 1990 til 2010 som følge av økte utslipp fra utviklingslandene, som i dag ikke har utslippsforpliktelser i henhold til protokollen. Det er derfor behov for større reduksjoner fra industrilandenenes side og begrensninger i forhold til forventet vekst i utslippene i utviklingslandene. (kilde: Stm. 8, 99/00)

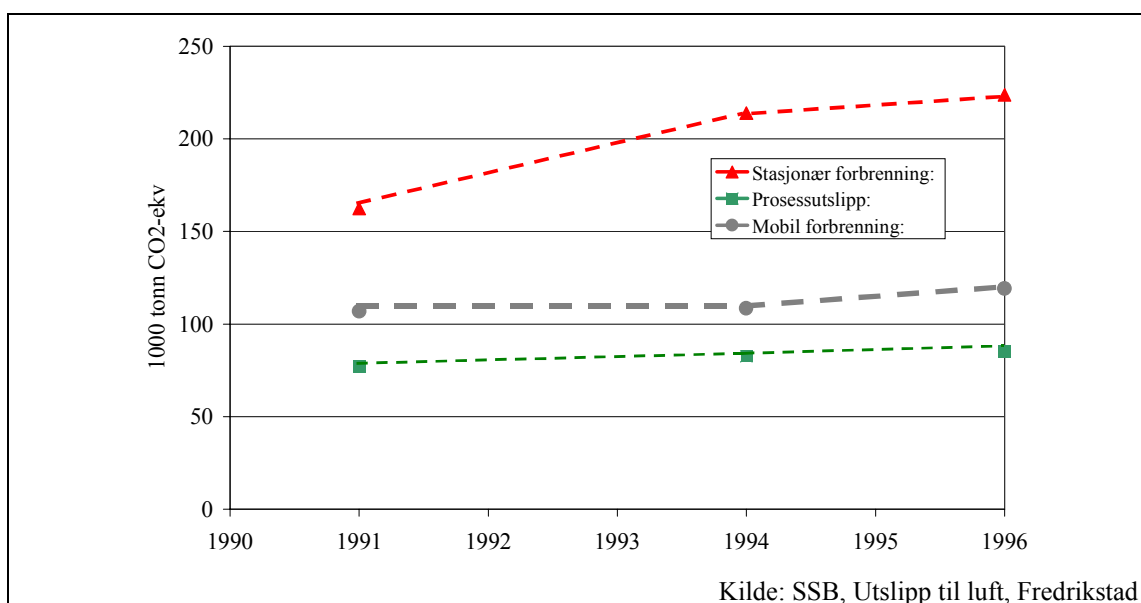
## 2. Status, utslipp av klimagasser i Fredrikstad

### Status, kartlegging

Som basis for å finne tiltak for reduserte klimagassutslipp i Fredrikstad er det gjennomført en kartlegging av situasjonen i Fredrikstad. Kartleggingen starter med å beskrive energiforbruket, deretter blir klimagassutslipp beskrevet. Kartleggingen er basert på statistikk fra SSB (Statistisk Sentralbyrå) og lokale kilder.

Kartleggingen viser at det er utslipp fra stasjonære forbrenninger som gir de største utslippene av klimagasser. Industrien står for mesteparten av den stasjonære forbrenningen. Deres utslipp har økt i begynnelsen og vært relativt stabilt i slutten av kartleggingsperioden 1990 - 96. Mye av den stasjonære forbrenningen skjer også i husholdningene. Husholdningene utslipp er lavere enn industrien men dette utslippet synes å være økende. Utslipp fra mobile kilder (transport av folk og varer) har vært mer stabilt enn utslippet fra stasjonær forbrenning. Det er en liten økning og den er knyttet til tunge kjøretøyer. Utslipet fra personbiler er relativt stabilt på tross av at antall kjøretøyer har økt.

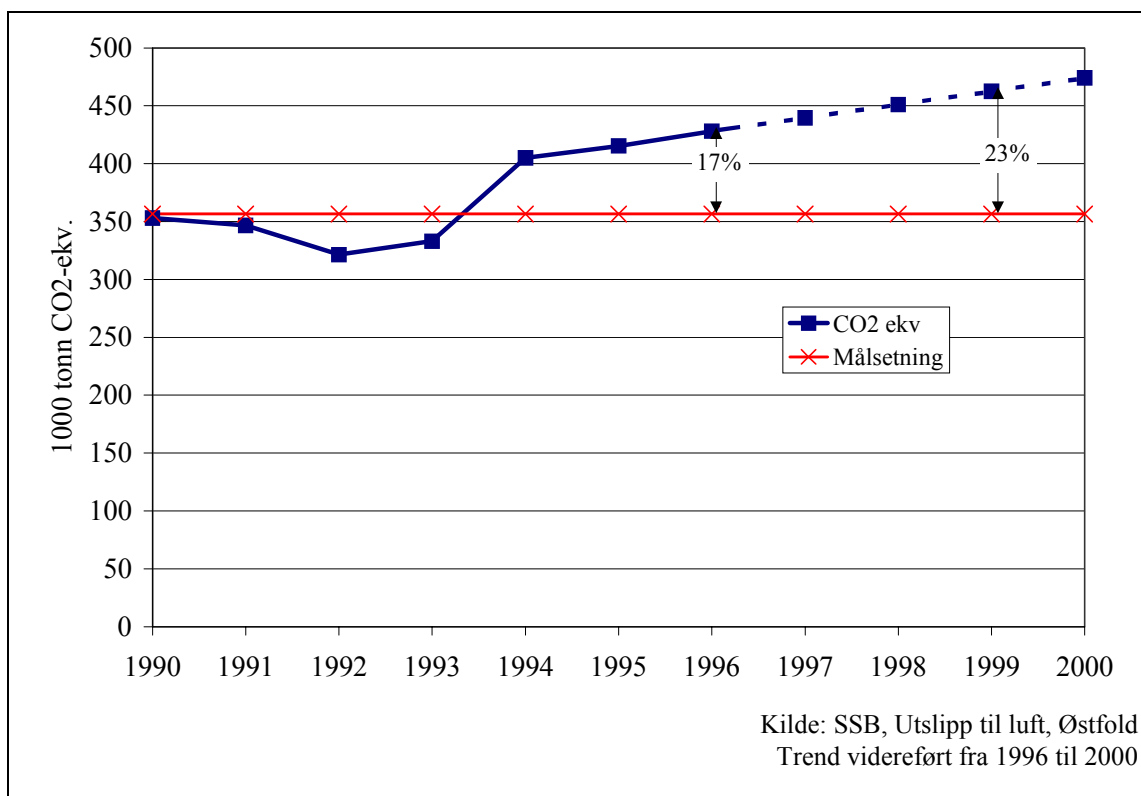
For å synliggjøre hvilke kilder som har størst potensiale for forbedring/reduksjon er hovedkildene til utslipp av klimagasser synliggjort i Figur 2.1.



Figur 2.1. Utslipp fra ulike kategorier av brukergrupper, Fredrikstad



Den tredje kilden til utslipp, prosessutslipp, er relativt stabil over hele perioden. De to store kildene til prosessutslipp er utslipp av deponigass og utslipp fra landbruket. Dette er i hovedsak utslipp av metangass som har en større potensiell påvirkning på klima enn CO<sub>2</sub>.



Figur 2.2 Utslipp av klimagasser i Fredrikstad i forhold til nasjonale mål.

Utslippene av klimagasser gjenspeiler i stor grad statistikker for energibruk som viser at energi til stasjonær forbrenning er økende og at industri og husholdninger er de store forbrukerne. Kartleggingen er i detalj gjengitt i bilag 1. Figur 2.2. viser klimagassutslippene i Fredrikstad sammenliknet med det nasjonale mål tilpasset Fredrikstad kommune. Denne tilpassingen til kommunenivå av det nasjonale mål til er ikke fastlagt av Stortinget, og er gjort her for å illustrere situasjonen i Fredrikstad.

### Nøkkeltall

Endringer av klimagassutslipp i framtida vil være avhengig av tiltak som gjennomføres, men vil også avhenge av andre forandringer som endring i antall innbyggere og industriens aktivitet. For å være i stand til å vurdere tiltak som gjennomføres uavhengig av industriaktivitet, antall innbyggere etc, er det utviklet nøkkeltall for Fredrikstad.

Ut fra status for klimagassutslipp i Fredrikstad kan vi sette opp et årsaks-/virkningstre (fig. 2.3) for å vise sammenhengen mellom de ulike årsaker til klimagassutslipp og graden av klimapåvirkningen fra de enkelte av disse.

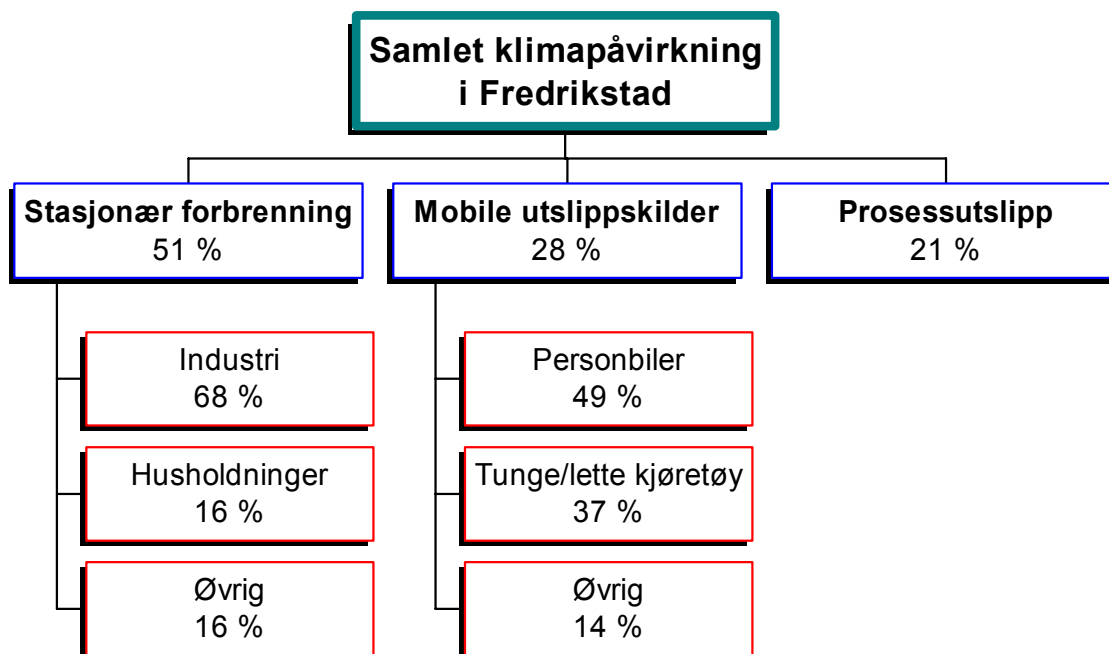
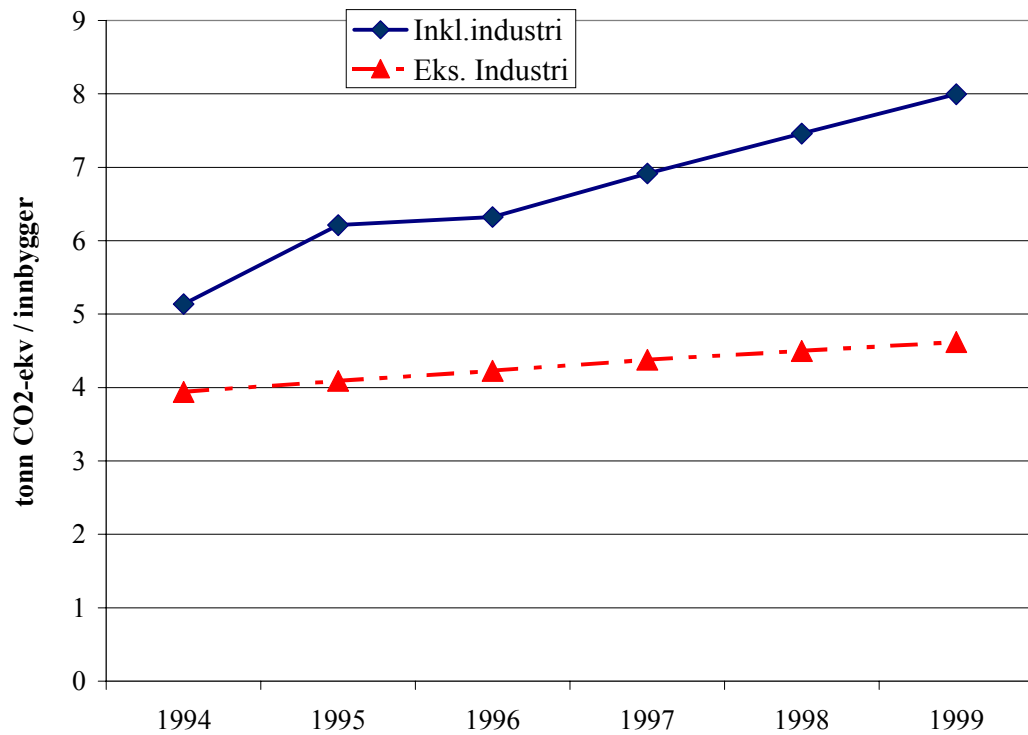


Fig. 2.3 Årsaks-/virkningstre for utslipp av klimagasser i Fredrikstad.

I et nært samarbeid med andre samfunnsaktører (industri/næringsliv, husholdninger, forskningsinstitusjoner osv.) vil kommunen kunne påvirke de enkelte årsakene til klimagassutslipp. Det er da nødvendig å kunne kvantifisere utslipp fra de enkelte kildene ved hjelp av nøkkeltall, for å kunne planlegge forbedringstiltak, målsette forbedringer og følge opp at planlagte forbedringer virkelig inntreffer.

klimagass-nøkkeltall kan benyttes av planleggere og administrasjon i utforming av mål og tiltak i den rullerende kommuneplanen hvert 4. år og av politikere til beslutning og oppfølging av kommuneplanen.

Figur 2.4 viser beregnede nøkkeltall for Fredrikstad. Her er vist to utviklingstrender. Den øverste beskriver klimagasser per innbygger. For å eliminere sprang som følge av at en bedrift blir nedlagt er det også på figuren (den nederste kurven) vist klimagassutslipp eksklusiv industri per person.



Figur 2.4. Klimagass-nøkkeltall for Fredrikstad. Den øverste kurven beskriver CO<sub>2</sub> ekvivalenter per innbygger. For å eliminere sprang som følge av konjunkturerendringer i industrien, er det også på figuren (den nederste kurven) vist klimagassutslipp eksklusiv industri per person.

### 3. Mål for Fredrikstad

#### **Lokale tiltak eller kvotehandel?**

I innstilling fra energi- og miljøkomiteen om Norges oppfølging av Kyoto-protokollen (Innst.S.nr.233 (1997-1998), er et bredt flertall i komiteen enig om følgende:

*"Komiteens flertall, alle unntatt medlemmene i Fremskrittspartiet, viser til at Kyoto-protokollen bare er et første skritt. De land som tar de nødvendige omstillingene tidlig, vil kunne få et teknologisk forsprang. (...) Flertallet vil vise til at klimaproblemene i hovedsak skyldes bruk av fossile brensler. Utfordringen knyttet til å redusere klimagassutslipp er derfor overgang fra fossile til fornybare energikilder. Samtidig krever det en endring i vårt forbruksmønster."*

Videre blir det i innstillingen slått fast at de fleksible gjennomføringsmekanismene i Kyoto-protokollen bare skulle være et supplement til nasjonale tiltak.» ( Innst.S.nr.122, 1999-2000).

I disse og andre dokumenter oppfordres til å ta et lokalt engasjement.

#### **Mål for klimagassutslipp i Fredrikstad**

##### **Hovedmål**

Stortingets mål er:

*"Klimagassutslippene i forpliktelsesperioden 2008-2012 skal ikke være mer enn 1% høyere enn i 1990."*

Fredrikstad kommune vil arbeide aktivt for å bidra til å redusere klimagassutslippene i tråd med dette.

##### **Delmål**

"I tråd med hovedmålet skal Fredrikstad kommune:

- Rullere klimahandlingsplanen hvert fjerde år med årlig oppdatering i forbindelse med kommunens handlingsplan. Endrede forutsetninger og erfaringer fra igangsatte og gjennomførte prosjekter innarbeides årlig. Spesielt skal angis: 1) kortsiktige tiltak; konkrete prosjekter som kan iverksettes og gjennomføres i perioden 2000 –05 og 2) langsiktige tiltak for perioden 2005 –12.
- hensynta klimaproblematikken i annen plansammenheng
- gjennomføre tiltak i kommunens egen virksomhet

- oppfordre og være en pådriver til gjennomføring av planen på områder hvor kommunen selv ikke har styringsmulighet. Dette gjelder industri, private bygg, fylkeskommunale/statlige bygg, og befolkningens adferd.

## 4. Tiltak

### Tiltaksgrupper

Idéer til tiltak i klimaplanen er utviklet i prosjektgruppa i løpet av prosjektperioden. Ideene er gruppert i to:

- \* Konkrete prosjekter
- \* Øvrige tiltak



Figur 5.1: Resultat ved gjennomføring av tiltakspakke A "START" sett i forhold til mål.

## Konkrete prosjekter

Utviklede klimatiltak er gruppert i to; fase A: "START" for mulig gjennomføring i 2000 – 2005 og fase B: "KYOTO" for mulig gjennomføring i 2006 – 2012.

Fase A tiltak i Fredrikstad er vist i figur 4.1. Her er vist reduksjonen i CO<sub>2</sub> – ekvivalenter dersom tiltakene gjennomføres. Tiltakenes effekt i forhold til målet er også illustrert.

Tiltakene fra figur 4.1 er utformet som en femårsplan for gjennomføring i 2000 – 2005 og gjengitt i tabell 4.1. Ved en gjennomsnittlig levetid på 20 år og 7% rente (annuitetsfaktor 0,09439) for hele tiltakspakken blir kostnadseffektiviteten av tiltakspakken 488 kr/tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Status og framdrift for fase A tiltakene er vist i tabell 4.2. På tabell 4.3 er vist en ytterligere tiltakspakke; fase B av klimatiltak. Kostnadseffektiviteten for fase B pakken er mellom 500 og 1000 kr/tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Sum av tiltak i fase A og fase B, gir en reduksjon i klimagassutslipp som tilsvarer: ikke mer enn 1% økning av klimagassutslippet i Fredrikstad i 2008-12 i forhold til 1990.

Tabell 4.1. Klimatiltak Fredrikstad, Fase A "START". Tabellen viser energipotensial, nødvendig investering, samfunnsgevinst og CO<sub>2</sub> gevinst for hvert enkelt tiltak.

### Klimatiltak Fredrikstad Kommune Fase A, 2000 - 2004

### Utviklingstrend, "START"

Ansvar: for gjennomføring	Prosjekt nummer	Prosjektnavn	Type prosjekt	Energi potensial GWh/år	Investering mill.kr	Samfunns- gevinst 3) mill. kr/år	CO <sub>2</sub> ekv. gevinst 1000tonn/år	Lønnsomhet 5) Kr pr tonn CO <sub>2</sub>
Kommunen	1	Kuldemøbelordning	tappe freon fra kasserte møbler	0	0,5	0,0	0,1	472
	2	Fjernvarme, Fredrikstad	fjernvarme, spillvarme 1)	40	81	1,6	13,0	588
	3	Bioenergi, Øra, Bio-el	bioenergi/multibrensel	210	175	8,0	64,3	257
	4	Enøk, kommunale bygg	enøk	10	30	0,1	0,9	3277
	5	Enøk, undervisning	skole 6 + 9. Klasse	5	10	0,2	1,4	655
	6	Enøk kampanje/AGENDA 21	målgruppe:alle	10	25	0,4	2,9	819
	7	CO2 fri bussdrift	metan som drivstoff 2)	6	10	0,3	2,2	437
	8	Tilskudd for sykling i jobb	kr 3,50 pr km syklet, 250000km	0,3	0,1	0,01	0,1	189
	9	Elektriske biler i jobb	elektriske biler til jobbbruk 4)	1,0	0,5	0,03	0,2	236
	10	Tilskudd for sykling: hjem- jobb	kr 3,50 pr km syklet, 250000km	0,3	44	0,01	0,1	82591
	11	Kompiskjøring til jobb	bompengje: gratis ved full bil.	31	1	0,9	7,0	13
	12	Hyppigere/billigere buss	hyppigere avganger og billigere	30	50	1,0	8,0	590
	13	Fyllestasjon for biodiesel	biodiesel på kommunens biler	0	1	0,1	1,0	94
	Delsum			344	427	13	101	399
Private	20	Vedfyring (10% økning)	tilrettelegge infrastruktur/tilskudd	5	10	0,1	1,0	944
	21	Enøk, private næringsbygg	100 enøkanalyser pr år	20	40	0,2	1,7	2185
	22	Industriell Økologi, Øra	industriell økologi	42	42	1,5	12,1	328
	23	Industriell Økologi, Øra 2	investeringstunge tiltak	42	84	1,5	12,1	655
	24	Enøk, fylkesk.bygg	enøk	5	10	0,1	0,4	2185
	25	Enøk boliger & Agenda 21	holdningsendring, 5% reduksjon	90	45	0,6	5,2	819
	26	Industri, energiledelse	optimal energiforvaltning/enøk	10,8	16,2	0,1	0,9	1639
	Delsum			215	247	4	33	697
Potensial	inklusive fratrekk for samvirkende tiltak			558	675	17	130	488

- 1) Utredning:1997. Energiproduksjon basert på røkgasskondensering, ny hetvannskjele/varmepumper inngår
- 2) inkluderer flere delprosjekter, herunder biogass til busser, energigjenvinning av biogass fra deponiceller og beregnet ut fra 125 kr /tonn som er anbefalt fra finansdepartementet når det gjelder CO<sub>2</sub> gevinst ved gjennomføring av prosjekter.
- 3) Erstatte tjenestereiser med bil: a) 500.000 km med private biler og b) 1.000.000 km med kommunens biler.
- 4) Lønnsomheten er grovt beregnet med 20 års levetid og 7%rente; annuitetsfaktor: 0,09429
- 5) Øvrige forutsetninger for beregningene er gjengitt i bilag 6.

Tabell 4.2. Klimatiltak i Fredrikstad, Fase A "START". Tabellen viser status for hver tiltak, bl.a. manglende virkemidler og eierskap for videreføring/realisering.

## Klimatiltak Fredrikstad Kommune

## Utviklingstrend 2, "START"

### Fase A, 2000 - 2005

Versjon: 26/04-00 Utarbeidet av: AA/STØ

Ansvar for gjennomføring	Prosjekt nummer	Prosjektnavn	Status	Mangler virkemiddel (flaskehals)	Siste milepæl år	Neste milepæl år	Ansvar for videreføring	Forventes realisert år
Kommunen	1	Kuldemøbelordning	idee	utredning	2000	?	FREVAR/FEV	?
	2	Fjernvarme, Fredrikstad	Konsesjon gitt	FRK vedtak	2000	2000	FREVAR/FEV	2000-05
	3	Bioenergi, Øra, Bio-el	prosjekteres	Miljøkonsekvensanalyse	1999	2000	BIO-EL/FREVAR	2001-02
	4	Enøk, kommunale bygg	arbeid i gang	økt initiativ fra FRK/FET	1999	2000	FRK	2000-05
	5	Enøk, undervisning	i drift, årlig tiltak	initiativ fra FRK/FET/MH	1999	2000	FET	2000-05
	6	Enøk kurs/AGENDA 21	idee	initiativ fra FRK/FET/MH	1999	2000	FET	?
	7	CO2 fri bussdrift	forprosjekt	økt årskostn. kr 380.000	1998	2000	FRK/FREVAR	?
	8	Tilskudd for sykling i jobb	idee	pådriv fra FRK	1998	?	FRK	?
	9	Elektriske biler i jobb	idee	pådriv fra FRK	1999	?	FRK	?
	10	Tilskudd for sykling: hjem- jobb	idee	pådriv fra FRK	2000	?	FRK	?
	11	Kompiskjøring til jobb	idee	pådriv fra FRK	2000	?	FRK	?
	12	Økt bruk av buss	idee	pådriv fra FRK	2000	?	FRK	?
	13	Fyllestasjon for biodiesel	idee	initiativ fra FRK/FET/MH	2000	2000	FRK	?
Private	20	Vedfyring (10% økning)	idee	pådriv fra FRK	2000	?	FRK	?
	21	Enøk, private næringsbygg	planlegges	initiativ fra FRK/FET	1999	?	FRK/FET	2000-05
	22	Industriell Økologi, Øra	utviklingsprosjekt	midler til forprosjekt	2000	2000	STØ/NHO	2000
	23	Industriell Økologi, Øra 2	planlegges	Pådriv fra FRK/STØ	2000	2001	FRK/STØ/FET	2002-05
	24	Enøk, fylkesk.bygg	arbeid i gang	økt initiativ fra FRK/FET	1999	?	FRK/ØFK	2000-05
	25	Enøk boliger & Agenda 21	planlegges	økt initiativ fra FRK/FET	1999	?	FM/FET	?
	26	Industri, energiledelse	i drift, årlig tiltak	initiativ fra FRK/FET	1999	2000	FET	2000-05

FREVAR: Fredrikstad vann, avløp og renov.selskap

NHO: Næringslivets Hovedorganisasjon Østfold

FRK: Fr.Kommune: Fredrikstad Kommune, teknisk dr

FEV: Fredrikstad Energiverk

ØFK: Østfold Fylkeskommune

FET: Fredrikstad Energitjenester

STØ: Stiftelsen Østfoldforskning

FM: Fredrikstad Miljøforum

MH: Miljøheimevernet

Tabell 4.3 Klimatiltak Fredrikstad, Fase "KYOTO".

Tabellen viser type tiltak og tilhørende potensial for reduksjon i klimagasser.

## Klimatiltak Fredrikstad Kommune, Utviklingstrend 3, "KYOTO"

### Fase B, 2006 - 2011

Versjon: 08/05-00 AA/STØ

Ansvar for gjennomføring	Prosjekt nummer	Prosjektnavn	Type prosjekt tiltak	Klimagasskonsekvens potensial 1) 1000 tonn CO2 ekvivalenter
Kommunen	21	Varmepumpe 2	Varmepumpe på alle nye bygg som ikke er i fjernvarmeområder	1
	22	Kompiskjøring 2	Kompiskjøring utvikles fra 2,6 til 3,9 personer i hver bil	2,3
	23	Restriksjon på olje til oppvarming	Begrensninger/forbud mot bruk av olje til oppvarming i bygg	74
	24	Solenergi, nye hus	Solenergi til varmeproduksjon på alle nye tak, påbud	0,5
	25	Solenergi, rehabilitering	Solenergi til varme på tak/bygg som rehabiliteres, påbud	0,5
	26	Gratis buss	Gratis buss	10
Delsum				88,3
Private	27	Organisk jordbruk	Økt bruk av vekselbruk/ organisk gjødsel i stedet for kunstgjødsel	2
	28	Gjødsel/organisk materiale	Råtnetanker og energiutnyttning fra gjødsel fra husdyrhold	0,1
	29	Ytterligere enøktiltak i næringsbyg	Solenergi, varmepumper, bedre isolering, gulvvarme	5
	30	Ytterligere tiltak i industri	Varmepumper, nytt prosessutstyr, nye produksjonsmetoder	5
Delsum				12,1
Potensial				100

1) verdiene er grovt kalkulert

## Øvrige tiltak

Øvrige tiltak som ikke er medtatt i tabellene over (fase A eller fase B) og er gjengitt i bilag 3. Tiltakene bygger på idedugnad i prosjektgruppa og referansegruppa og kan utvikles videre.



## 5. Klimagasser og lokal forurensning

Styringsgruppen i prosjektet (formannskapet) og Naturvernforbundet i Fredrikstad (som deltar i prosjektgruppa) har vært opptatt av at lokale, regionale og globale parameter må ses i sammenheng. Gasser som påvirker klimasituasjonen i Fredrikstad er karbondioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) og lystgass (N<sub>2</sub>O). Årsakene til klimagassutslipp i Fredrikstad er som vist i denne rapport, knyttet til:

- forbrenning av olje til oppvarming av boliger, offentlige- og næringsbygg
- forbrenning av olje, koks og kull til bruk i industrien.
- forbrenning av bensin og olje (diesel) til transport (bil, båt)
- metan fra deponier og landbruket
- lystgass forbundet med gjødsling i landbruket

Klimagassutslippene måles i CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Forbrenning av fossil energi medfører i tillegg til klimagassutslipp også lokal forurensning som nitrøse gasser, svovel dioksid, hydrokarboner, carbonmonooksid og svevestøv.

Mange tiltak i klimaplanen går ut på å redusere bruk av fossil energi. Derved vil en oppnå vesentlige lokale forurensningsgevinster i tillegg til klimaeffekter. I noen tilfeller kan klimatiltak medføre overgang fra fossil energi til bioenergi. Et eksempel er forbrenning av bioenergi på Øra.

Bio-el anlegget på Øra vil produsere energi til erstatning for olje og redusere utslippet av CO<sub>2</sub> hvis det ikke forbrennes plast og andre produkter som har olje som råstoff. En analyse av utslippene fra anlegget pågår parallelt med denne planen.

Økt forbrenning av ved er et annet tiltak i klimahandlingsplanen. Nye forskrifter om vedovner i bolighus fører til at utslipp fra nye vedovner vil være mindre enn det var før. Imidlertid er en del gamle vedovner fortsatt i bruk. Økt bruk av disse vil føre til økt utslipp av svevestøv.

En kvalitativ vurdering av endring i lokale forurensninger som konsekvens av en gjennomføring av tiltakene er gjengitt i tabell 5.1. Tabell 5.2. viser utslipp knyttet til forbrenning av olje; stasjonær forbrenning og stor bil.

Tabell 5.1. Kvalitative konsekvenser for lokale forurensninger i Fredrikstad som følge av de foreslåtte klimatiltak i tabell 4.1

Prosjekt nummer	Prosjektnavn	Endring av lokal forurensning i Fredrikstad Kvalitativ endring av forurensninger til luft
1	Kuldemøbelordning	ingen
2	Fjernvarme, Fredrikstad	mindre utslipp av svovel- og nitrogenoksider, karbonmonooksid, hydrokarboner og partikler
3	Bioenergi, Øra, Bio-el	egen utredning avventes, men det vil bl.a. dannes svovel/nitrogenoksider, karbonmonooksid, hydrokarboner og partikler til luft, men også mindre utslipp fordi energi leveres til erstatning for brenning av lettolje/tungolje/kull i industrien
4	Enøk, kommunale bygg	mindre utslipp av svovel- og nitrogenoksider, karbonmonooksid, hydrokarboner og partikler
5	Enøk, undervisning	mindre svovel- og nitrogenoksider, karbonmonooksid og partikler
6	Enøk kampanje / LA 21	mindre svovel- og nitrogenoksider, karbonmonooksid og partikler
7	CO2 fri bussdrift	mindre svovel- og nitrogenoksider, karbonmonooksid og partikler
8	Tilskudd for sykling i jobb	mindre nitrogenoksider, karbonmonooksid og partikler
9	El-biler i FRK	mindre nitrogenoksider, karbonmonooksid og partikler
10	Sykling hjem/jobb	mindre nitrogenoksider, karbonmonooksid og partikler
11	Kompiskjøring	mindre nitrogenoksider, karbonmonooksid og partikler
12	Hyppigere/billigere buss	mindre nitrogenoksider, karbonmonooksid og partikler
13	Fyllestasjon for biodiesel	ingen
20	Vedfyring (10% økning)	mer svoveloksider, karbonmonooksid, polyaromatiskehydrokarboner og svevestøv
21	Enøk, private næringsbygg	mindre utslipp av svovel- og nitrogenoksider, karbonmonooksid, hydrokarboner og partikler
22	Industriell Økologi, Øra	mindre utslipp av svovel- og nitrogenoksider, karbonmonooksid, hydrokarboner og partikler
23	Industriell Økologi, Øra 2	mindre utslipp av svovel- og nitrogenoksider, karbonmonooksid, hydrokarboner og partikler
24	Enøk, fylkesk.bygg bygg	mindre utslipp av svovel- og nitrogenoksider, karbonmonooksid, hydrokarboner og partikler
25	Enøk boliger & Agenda 21	mindre nitrogenoksider, karbonmonooksid, hydrokarboner og partikler
26	Industri, energiledelse	mindre svovel- og nitrogenoksider, karbonmonooksid og partikler
<b>Sum</b>	<b>alle tiltak</b>	<b>Stor forbedring mht lokal forurensning/helseeffekt</b>

Tabell 5.2. Viktige utslipp til luft knyttet til forbrenning av olje; stasjonær forbrenning og stor bil<sup>2</sup>. Kilde: Inventory Tool, STØ.

Utslippstype	Oljefyr kg/1000 l olje	Diesel, lastebil ( kg / 1000 kjørte km )
CO <sub>2</sub>	2883,6	960
SO <sub>2</sub>	7,12	0,42
NO <sub>x</sub>	5,34	11,5
HC	0,36	1,5
CO	0,36	5,47
Partikler	0,71	0,9

<sup>2</sup> De fleste klimagassreducerende tiltak er knyttet til reduksjon i forbrenning av olje i bygg eller redusert bilkjøring. Som eksempel nevnes her redusert utslipp som også har gunstig lokal effekt: redusert småbil pr/km. Utslipet er oppgitt i g/km (ikke) kjørt distanse: CO<sub>2</sub>: 0,2 ; SO<sub>2</sub>:0,1 ; bly: 0,00009 ; CO:15,8 ; NO<sub>x</sub>:1,2 ; NH<sub>3</sub>:0,05 ; benzen:0,07 ; partikler PM<sub>10</sub>: 0,02 ; partikler PM<sub>25</sub>: 0,02. (Kilde SFT 99.04)

## 6. Utviklingstrender for klimagassutslipp

### *Forutsetninger for fremtidige utslipp av klimagasser i Fredrikstad*

For øyeblikket hersker det usikkerhet om hvilken grad av styring våre lokale klimagassutslipp vil bli utsatt for. Vi kjenner de internasjonale forbedringskravene som ble stilt gjennom Kyoto-avtalen. Likevel vil en endelig utforming og gjennomføring av system for omsettelige klimagasskvoter avgjøre hvor mye av Kyoto-avtalens krav som må hentes inn gjennom nasjonale reduksjoner og hvor mye som kan innfris gjennom kjøp av kvoter i tredje land. Kostnadene forbundet med slike reduksjoner i utlandet kan være lavere enn i Norge. Endrede forutsetninger knyttet til konjunkturer, industriens utvikling, kvotehandel og nye internasjonale forpliktelser medfører at utarbeiding av operative planer for 10 år fram i tid vil være meget usikre.

### *Tre utviklingstrender*

Figur 6.1 Viser tre mulige utviklinger. Disse vil være avhengig av valg som foretas av politikere nasjonalt og lokalt,

#### **Utviklingstrend 1. "DAGENS TREND"**

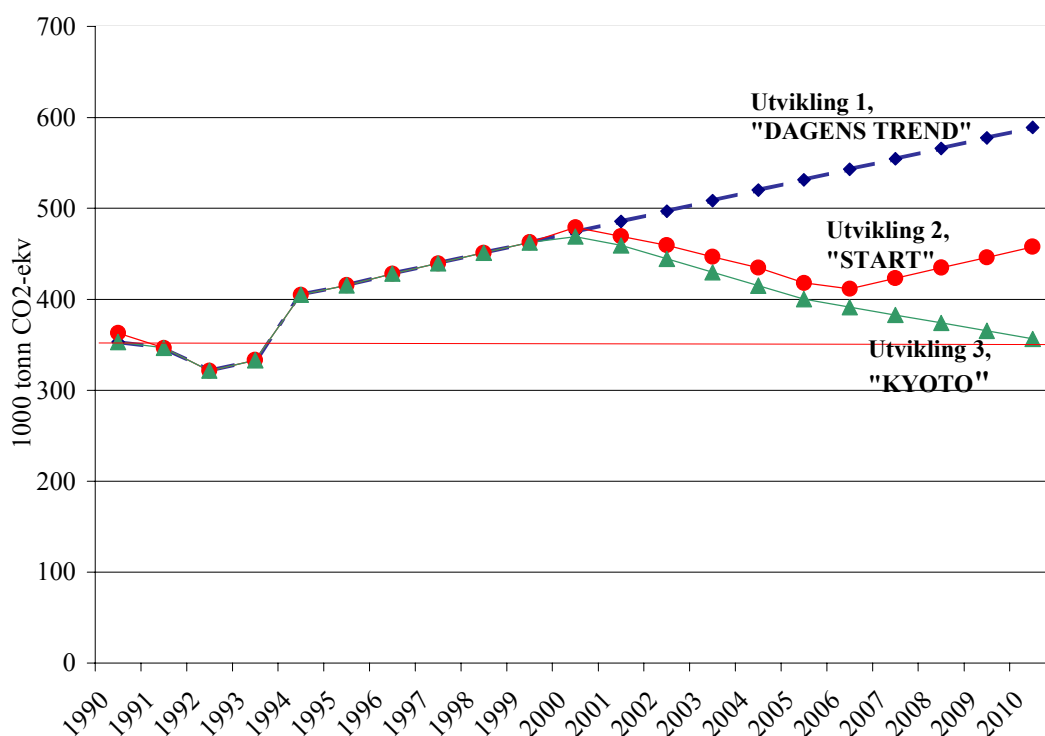
Politikerne velger å "sitte på gjerdet", ikke foreta spesielle tiltak. Denne utviklingstrenden er kalt "DAGENS TREND" og er vanskelig å framskrive fordi den vil være avhengig av næringslivets utvikling i Fredrikstad spesielt og konjunkturutvikling i Norge i alminnelighet. I framskrivingen er det forutsatt at det ikke innføres et system for omsettelige klimagasskvoter.

#### **Utviklingstrend 2, "START"**

Politikerne velger i samarbeid med aktørene, å gjennomføre klimatiltak del A (tabell 4.1). Dette vil føre til at klimagasser fra Fredrikstad reduseres med 130.000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Dette vil bringe utslippet i Fredrikstad radikalt ned og vil i noen år stabilisere økningen i klimagassutslippene i forhold til "DAGENS TREND". Dersom andre kommuner i Norge reduserer sitt klimautslipp tilsvarende "START" og dersom Norge skal opprettholde sine Kyoto forpliktelser finnes to løsninger: a) Staten kjøpe de resterende klimagassreducerende tiltak i utlandet eller b) Staten realiserer andre innenlandske prosjekter i tillegg.

### Utviklingstrend 3 "KYOTO"

Politikerne velger i samarbeid med aktørene<sup>3</sup>, å gjennomføre klimatiltak del A og B (tabell 4.1 og tabell 4.3). Dette vil føre til at klimagassene fra Fredrikstad synker med ytterligere 100.000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter i forhold til utviklingstrend 2. Her er det forutsatt ingen kvotehandling med utlandet og at Fredrikstad skal ta sin andel av klimagassreduksjonene i forhold til folketallet og i forhold til hva Stortinget har bestemt. (1% økning i 2010 i forhold til 1990).



Figur 6.1 Modell som beskriver tre ulike utviklinger i Fredrikstad. Utviklingen er basert på forutsetninger fra tabell 4.1 og 4.3.

### Valg av utviklingstrend

En beskrivelse av alternative utviklinger viser eksempler på framtidige klimagassutslipp avhengig av de beslutninger som blir gjennomført. Dersom ingen spesielle tiltak blir gjort, forventes klimagassutslippet i Fredrikstad å bli 25 – 35 % mer i år 2005 i forhold til 1990. Figur 6.1 peker på mulige utviklingstrender og er ment som en hjelp for politikere når de velger ambisjonsnivå i sitt klimaplanarbeid. Kommunestyret har i dag virkemidler til å gjennomføre tiltak knyttet til kommunens egen drift og framtidig planlegging. Kommunestyret har imidlertid ikke virkemidler til å vedta at alle tiltak skal gjennomføres. Kommunen kan være en pådriver for å bidra til at

de enkelte aktører gjennomfører tiltak på sitt område. Valg av strategier og delstrategier for Fredrikstad Kommune vil avhenge av beslutninger i kommunestyret i Fredrikstad, men også hvor sterkt nasjonale og internasjonale myndigheter vil ønske å styre utviklingen.

Usikkerhet er knyttet til når tilstrekkelig bindende internasjonale avtaler for begrensninger vil bli ratifisert av industrilandene og om de vil omfatte alle viktige 3. verden nasjoner. Vi skal være oppmerksomme på at den vitenskapelige kunnskap om årsakene til og omfanget av klimagasspåvirkninger er under sterk utvikling. En skal derfor ikke utelukke en ytterligere skjerping av internasjonale reduksjonskrav for klimagassutslipp på middels sikt (2010-2015). Dette vil kunne gjennomføres ved at nasjonale myndigheter reduserer nasjonale klimagassutslipp ved å redusere den samlede, årlige kvotetildelingen, eller med andre ord at kvoteprisen vil øke vesentlig i et marked med et sterkt redusert tilbud på omsettelige CO<sub>2</sub>-kvoter. SFT vil ha bredt nasjonalt kvotesystem på plass så snart som mulig<sup>4</sup>. For Fredrikstad er det aktuelt å utvikle strategier for å kunne påvirke klimagassutslipp og bruk av fossilt brensel, energieffektivitet og metangassutslipp. Denne påvirkningen vil best kunne gjøres gjennom et kontinuerlig lokalt samarbeid mellom viktige samfunnsaktører (kommune, fylkeskommune, industri/næringsliv, husholdninger, forskning osv.), utnyttelse av gjeldende lovverk, overvåking av utviklingen over tid innen kommunen og tilrettelegging av offentlige rammevilkår for utprøving/innføring av mer 'klimagassvennlige' løsninger som vist i klimatiltaksplanens del A og del B.

---

<sup>3</sup> Aktørene er de personer eller institusjoner som er knyttet til et konkrete tiltak i planen.

<sup>4</sup> SFT vil ha bredt nasjonalt kvotesystem på plass så snart som mulig", SFT, Oslo, mai 2000, Internett: [www.sft.no/1302.html](http://www.sft.no/1302.html)

## **7. Lokal Agenda 21 og klimahandlingsplanen**

For å styrke samarbeidet mellom klimaplanarbeidet og Lokal Agenda-21 aktivitetene i Fredrikstad, er det utarbeidet ei liste med relevante tiltak.

Tiltakene stammer fra Lokal Agenda-21 arbeidet og angår i sterk grad utslipp av klimagasser. Denne lista framgår av bilag 4. Lista viser at det er svært sammenfallende oppgaver mellom Lokal Agenda-21 arbeidet og i klimaplanarbeidet.

Framtidig klimagass og lokal Agenda-21 arbeid kan med fordel samhandle tett; utvikle felles strategi og samarbeide om gjennomføring av flere av tiltakene.

## 8. Konklusjon og veien videre

### *Konklusjon*

- Utslipet av klimagasser i Fredrikstad er pr 1999, 460.000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.
- Dersom målet Stortinget har vedtatt i Kyoto sammenheng overføres til kommunenivå, viser tallmaterialet at Fredrikstad i dag ligger ca. 20 % over dette målet.
- Det er utredet to klimatiltakspakker. Dersom disse gjennomføres vil klimagassutslippet i Fredrikstad kunne senkes tilsvarende det nasjonale målet; 1% høyere i 2010 i forhold til 1990.
- Tiltakene i klimaplanen viser en sterk flerfaglig sammenheng mot annen planlegging i kommunen. Tiltaket om kompiskjøring viser dette. Her forutsettes det at det arrangeres bompengeringer med gratis passering ved full bil, mens matpakkekjørerere må betale "blodpris". Denne vurderingen henger sammen med dagsaktuell debatt om bompengefinansiering av nye veier og lokalisering av bompengestasjoner. Et annet eksempel er lokalisering av nye boligområder hvor klimagasskonsekvensene varierer avhengig av transportbehov.
- Klimaplanlegging avhenger også av forhold utenfor kommunen; eksisterende nasjonale rammebetingelser og fylkeskommunalt samarbeid om endring av rammebetingelser. Framtidig CO<sub>2</sub> kvotehandel vil også innvirke på kommunale mål for reduksjoner.
- Det er opp til kommunestyret å avgjøre den videre utviklingen.

### *Veien videre*

- En klimaplan er en dynamisk plan som forutsettes oppdatert etter hvert som forutsetninger endres og tiltak gjennomføres.
- Klimaplanen skisserer mulige tiltak og viser alternative utviklinger i Fredrikstad avhengig av hvilke valg kommunestyret foretar. Tiltakene vil i liten grad gjennomføres uten en aktiv pådriverrolle fra kommunens side.
- En klimaplan er avhengig av forutsetninger som bestemmes utenfor kommunen. Gjennomføring av flere tiltak vil kreve samhandling med nabokommuner og med fylkeskommunen/fylkesmannen. Eksempler på dette er enøk-kampanjer, kollektivtransport og bompengeringer. Et aktivt samarbeid med fylkeskommunen og staten er derfor nødvendig på veien videre.

- For å måle om Fredrikstad kommune beveger seg i bærekraftig retning er nødvendig for å kunne måle utviklingen. Nøkkeltall<sup>5</sup> som kan måle utviklingen bør beregnes og publiseres jevnlig.

---

<sup>5</sup> Eksempel på slike nøkkeltall er: 1) totalt årlig CO2 utslipp per innbygger og 2) totalt årlig CO2 utslipp eks industri per innbygger.



## Referanser

- Amundsen, Audun og Mie Vold, "Bærekraftig energiplan Østfold", Forprosjektrapport, OR 03/2000, STØ, Fredrikstad, 2000
- Amundsen, Audun, "Energy Management Facilitating Sustainable Development in Industry". Ph.D. thesis within the International Ph.D. program in CLEANER PRODUCTION, CLEANER PRODUCTS, INDUSTRIAL ECOLOGY & SUSTAINABILITY, Center for Environmental Studies, Erasmus University, Rotterdam, Nederland, 1999.
- Amundsen, A. og Hermansen, R. "Miljøvennlig energisystemer i Sarpsborg og Fredrikstad", STØ, Fredrikstad, 1994.
- Bang, J.; "Utslipp fra vegtrafikk i Norge", SFT 99:04, ISBN 82-7655-156-4, , TA-nummer 1622/1999, Oslo, 1999
- Hjorthol, R.; "Daglige reiser på 90-tallet – Analyser av de norske reisevaneundersøkelsene fra 1991/92 og 1997/98". TØI 436/1999, ISBN82-480-0098-2, ISSN 0802-0175.

### Internettadresser:

- (Cicero 2000) <http://www.mistin.dep.no/ramme/res7.htm>
- (Stm. 8, 99/00)Stortingsmelding 8, 1999 – 2000: <http://odin.dep.no/repub/99-00/stmld/8/kap08.htm>
- Generelt om klima: <http://www.grida.no/soeno95/climate/greenhs.htm>
- Kvoteutvalg: <http://www.miljo.no/publikasjoner/NOU/nou-sammendrag-kvoteutvalget.htm>
- MD, 1999: "Stortingsmelding nr.8, Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand", Miljøverndepartementet, Oslo, 1999.
- Monsrud, J. ;"Eie og bruk av personbil, Noen utviklingstrekk fra 1980-1995", SSB 97/10, ISBN 82-537-4411-0, ISSN 0806-2056, Oslo, 1997
- SFT: "Naturressurser og miljø – 199", SSB, Internett: [www.sft.no](http://www.sft.no)
- SFT 99.04, ""Utslipp fra vegtrafikk i Norge", Stangeby et al, SFT, rapport 99.04, SFT, Oslo, 1999.
- SFT 1708/2000, Selvig, Eivind et al. "Reduksjon av klimagasser i Norge, En tiltaksanalyse for 2010" , SFT rapport TA 1708/2000, SFT, Oslo, februar 2000
- SFT, "SFT vil ha bredt nasjonalt kvotesystem på plass så snart som mulig", SFT, Oslo, mai 2000, Internett: [www.sft.no/1302.html](http://www.sft.no/1302.html)
- SSB, 1999; Statistics across borders- Nordisk Statistikk på CD-rom
- SSB, tabeller; Ulike tabeller innhentet fra Internett [www.ssb.no](http://www.ssb.no)
- Stangeby, I., et.al, "Reisevaner i Norge 1998", TØI 418/1999, ISBN 82-480-0078-8, ISSN 0802-0175, Oslo 1999
- Thoresen, Johan "Utvikling mot bærekraftighet i norske kommuner", STØ, Fredrikstad 1998

## **Bilag 1 Kartlegging av klimautslipp i Fredrikstad**

### ***Bakgrunn for dataene***

Som bakgrunn til tiltak i en klimaplan er utgangspunktet nåsituasjonen for utslipp av klimagasser og kilden til utslippene.

Det er derfor gjennomført en kartlegging og beregning av energibruk i Fredrikstad, hvor energien brukes og til hvilke formål. Beregningene er basert på statistikker fra Statistisk Sentralbyrå (SSB), "Energiforbruk for Fredrikstad i tonn (1991, 1994 og 1996)". I flg SSB fremkommer tallene ved hjelp av beregninger, og er således beheftet med en viss usikkerhet. Industrietallene er basert på rapportering fra bedriftene, noe som betyr at datakvaliteten bør være god; øvrige tall er mer usikre - i utgangspunktet lages et energiregnskap hvor forbruket av forskjellige energivarer i et stort antall næringssektorer bestemmes. Disse totaltallene regionaliseres deretter ved hjelp av et omfattende sett nøkler av varierende kvalitet; her benyttes bl.a. informasjon om salg av oljeprodukter, sysselsetting i forskjellige næringer og forbruksundersøkelser for husholdningene. Energitalle er de samme som brukes som grunnlag for beregning av utslipp til luft - dvs. at elektrisitetsforbruk ikke er inkludert. For utslipp knyttet til mobile kilder er statistikk fra SSB benyttet som bakgrunn.

Ved beregning av utslipp fra bilbruk er det også gjort beregninger med gjennomsnittlig utslipp fra en gjennomsnittlig Norsk bil i 1997 (Bang, J., 1999) ganget med gjennomsnittlig kjørelengde i Østfold og antall personbiler registrert i Fredrikstad. Dette er gjort som kontrollregning for SSB resultatene. Resultatene ble noe høyere, noe som kan skyldes at biler registrert i Fredrikstad vil kjøre en relativt stor del av sin kjørelengde på veier utenfor Fredrikstad kommune (helge- og feriekjøring, til og fra Arbeid, i arbeid osv).

For å sikre en mest mulig enhetlig bakgrunn for alle tallene er det valgt å ta utgangspunkt i de offisielle statistikkene fra SSB. Disse tallene er også de tallene som danner basis for de totale utslippene i Norge. Tallene synes derfor å være de best mulig tilgjengelige tallene pr i dag.

Tallene for elektrisitetsforbruk er oppgitt av energiverkene.

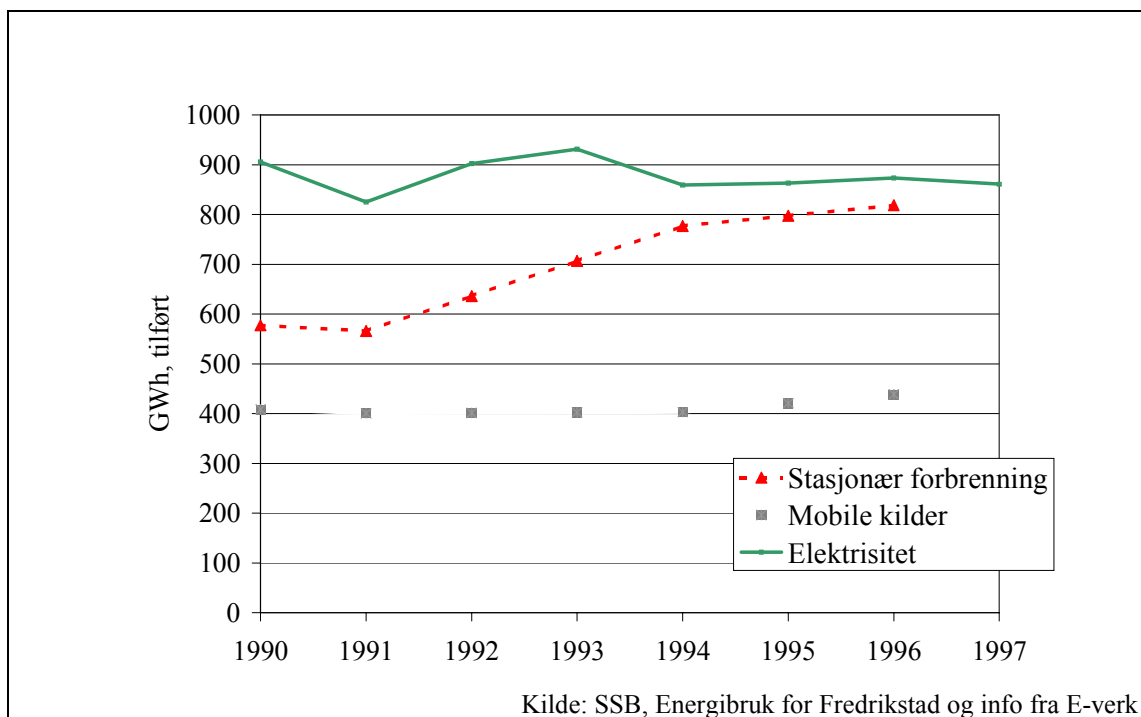
### ***Resultater av kartleggingen***

#### ***Utvikling i energibruk***

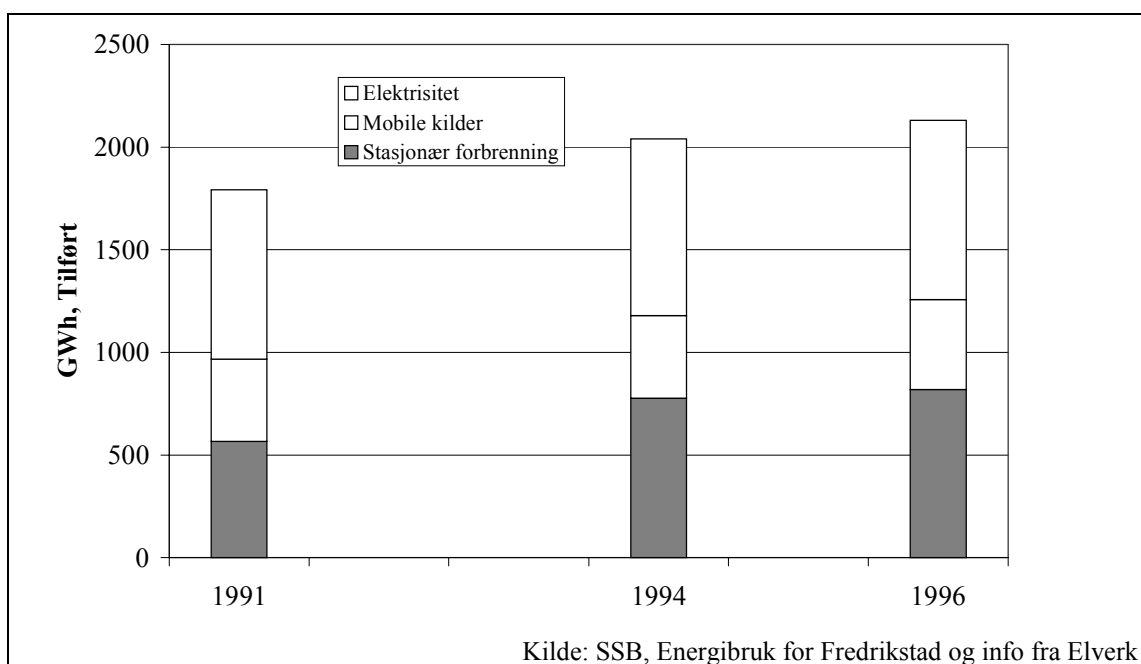
Statistikk for energiforbruk er oppgitt i tonn av de ulike energivarene. For beregning av energiforbruk er forbruk i tonn omregnet med hensyn på teoretisk brennverdi for de ulike energivarene. De brennverdiene som ligger til grunn for beregningene er hentet fra Naturressurser og Miljø, 1998 og vist i tabell I.1 i bilag I.

## Tilført energi

Figur 0-1 viser utviklingen i bruk av energi i Fredrikstad i perioden 1991 til 1996. For elektrisitetsforbruket er sågar 1997-tallene inkludert. Figuren viser forbruk fordelt på stasjonært forbruk, mobile forbrukskilder og forbruk av elektrisitet.



**Figur 0-1** Tilført energi i Fredrikstad, fordelt på hovedkilder.



**Figur 0-2** Totalt forbruk fordelt på hovedkilder

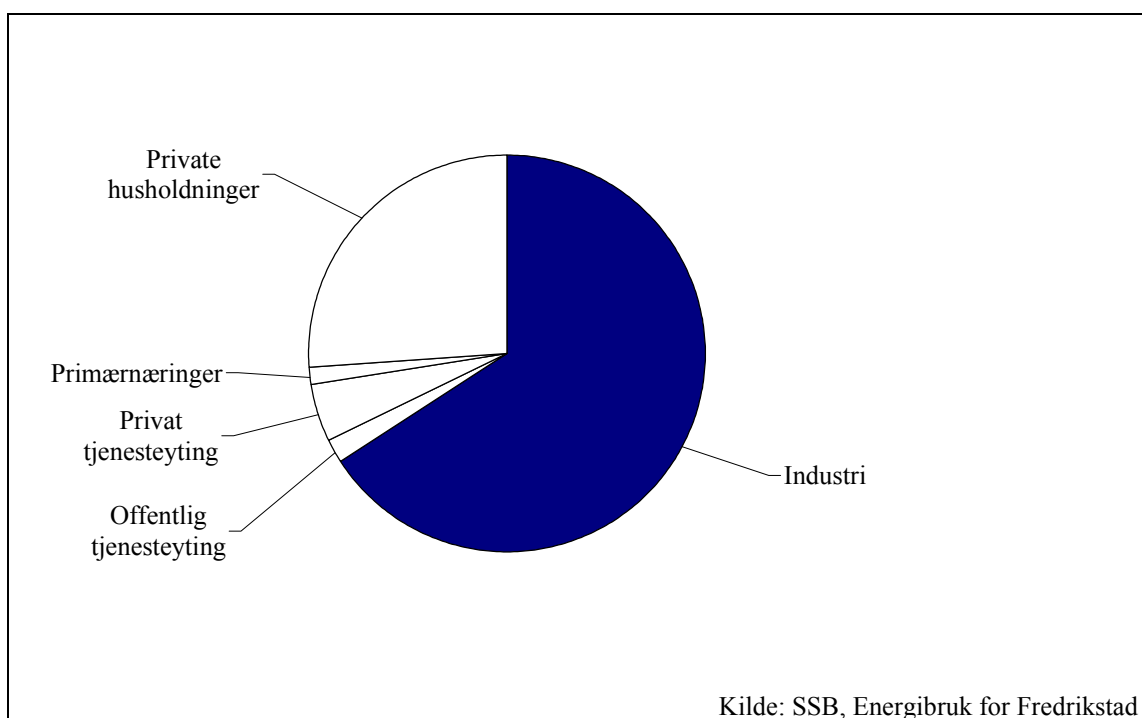
En ser av figuren at energibruk til stasjonær forbrenning og fra mobile kilder er stigende. Det er en større stigning i bruk knyttet til stasjonær forbrenning enn bruk knyttet til mobile kilder. Forbruk av elektrisitet er mer stabilisert. Kurvene er trukket ut i fra statistikk fra tre år (1991, 1994 og 1996) og en beregning av trend i forhold til norske totaltall for 1990. Figur 0-2 viser størrelsesforholdet mellom de tre kildene.

Av Figur 0-2 sees at det mobile forbruket er i størrelsesorden 1/3 av det forbruk som er registrert for stasjonært forbruk. Elektrisitet er tilnærmet likt det forbruket i stasjonære og mobile kilder totalt. Forholdet mellom de tre kildene har en liten trend mot at andre energikilder enn elektrisitet er i ferd med å ta over en større del av totalforbruket basert på tilført energi.

Til sammenligning kan sies at Fredrikstad kommune i 1998 brukte 1.540.846 liter fyringsolje (~15 GWh) til oppvarming av egne bygg.

Med basis i statistikker fra Statistisk Sentralbyrå er hovedbrukergrupper for de ulike hovedkildene til forbruk synliggjort i figurene Figur 0-3 og Figur 0-4.

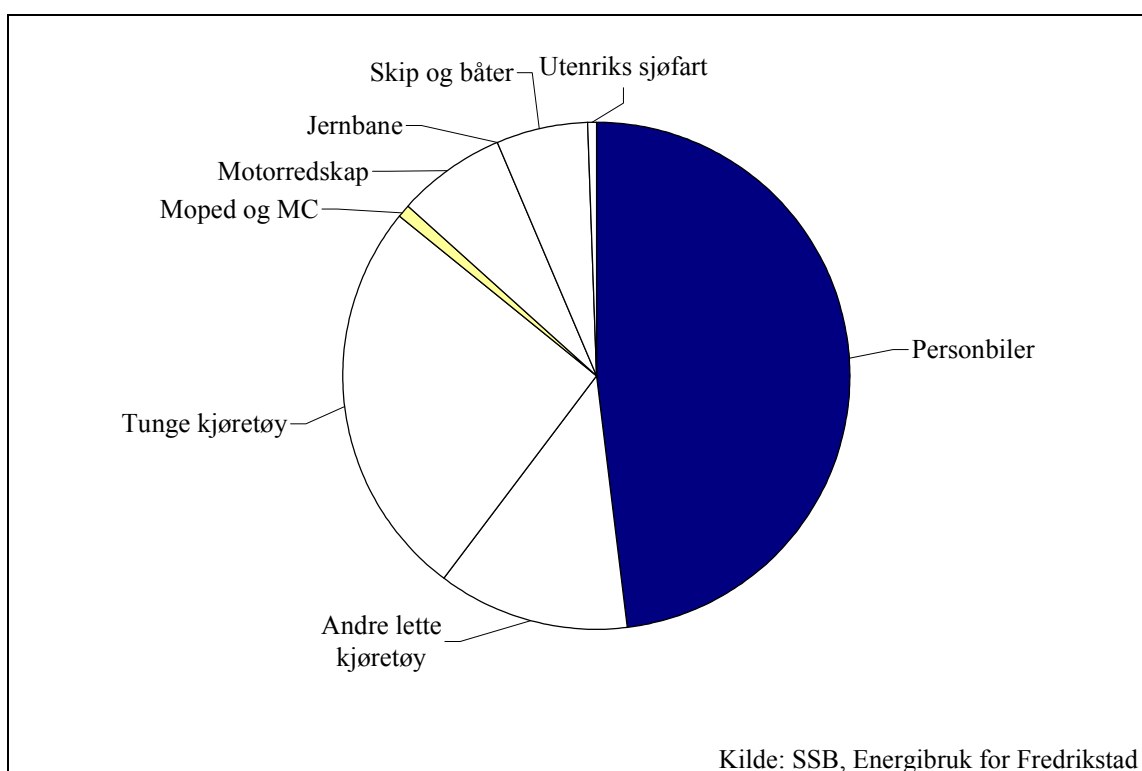
Figurene viser fordeling i 1996. Figur 0-3 viser hovedbrukergrupper av andre energikilder for stasjonært forbruk og Figur 0-4 for mobile kilder.



**Figur 0-3 Stasjonær forbrenning (tilført energi), fordeling på brukergrupper, 1996**

Figur 0-3 viser at det er i industrien at det største forbruket av andre energibærere enn elektrisitet finner sted. Industrien alene står for mer ca 66% av forbruket. Private husholdninger står for ca 26%. Disse to kildene synes dermed også å være de med størst potensiale for forbedring ved innføring av tiltak.

Forbruk av nyttiggjort energi fra mobile kilder synes liten i forhold til stasjonært forbruk. Disse kildene står likevel for et relativt stort forbruk av tilførte energibærere. Det er derfor viktig å synliggjøre hvilken type mobile kilder som står for dette forbruket for å finne potensiale for tiltak og reduksjon.



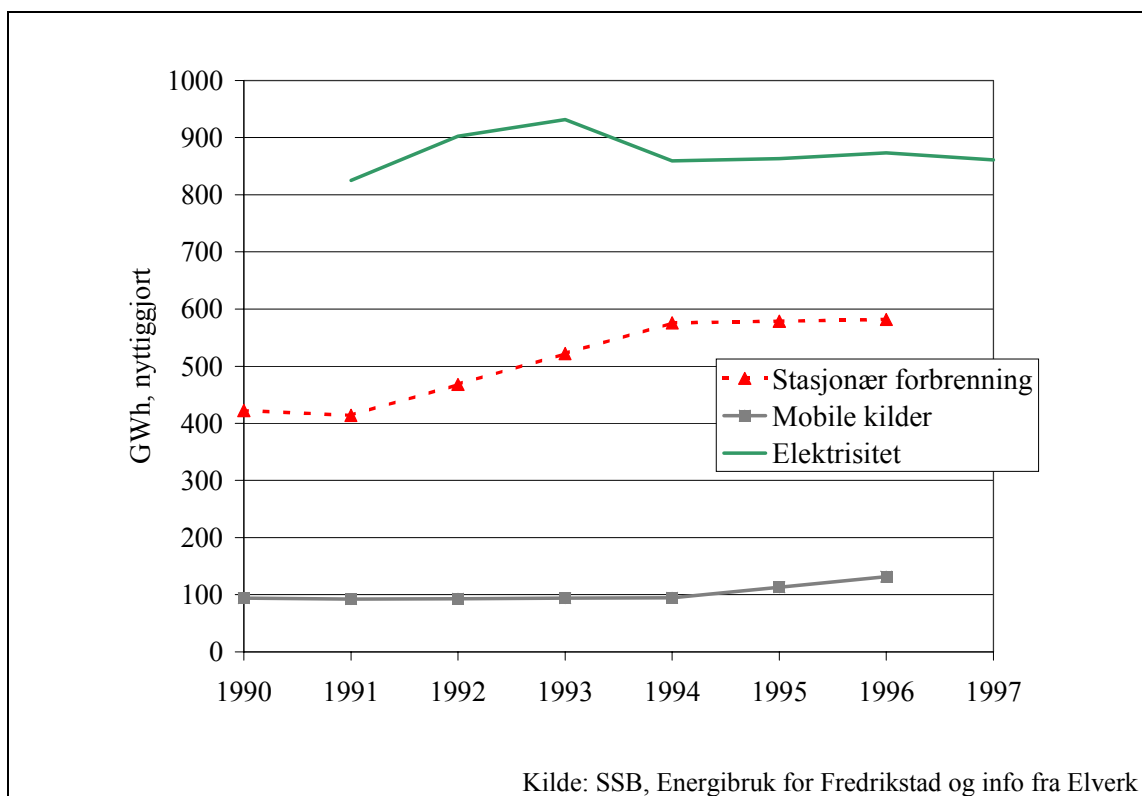
**Figur 0-4 Mobile kilder (tilført energi), fordeling på type kjøretøyer, 1996**

Personbiler (48%), sammen med tunge kjøretøyer (26%) er klart de største mobile kildene til energiforbruket. I tillegg er det et visst forbruk til andre lette kjøretøyer (12%) og til motorredskaper (7%).

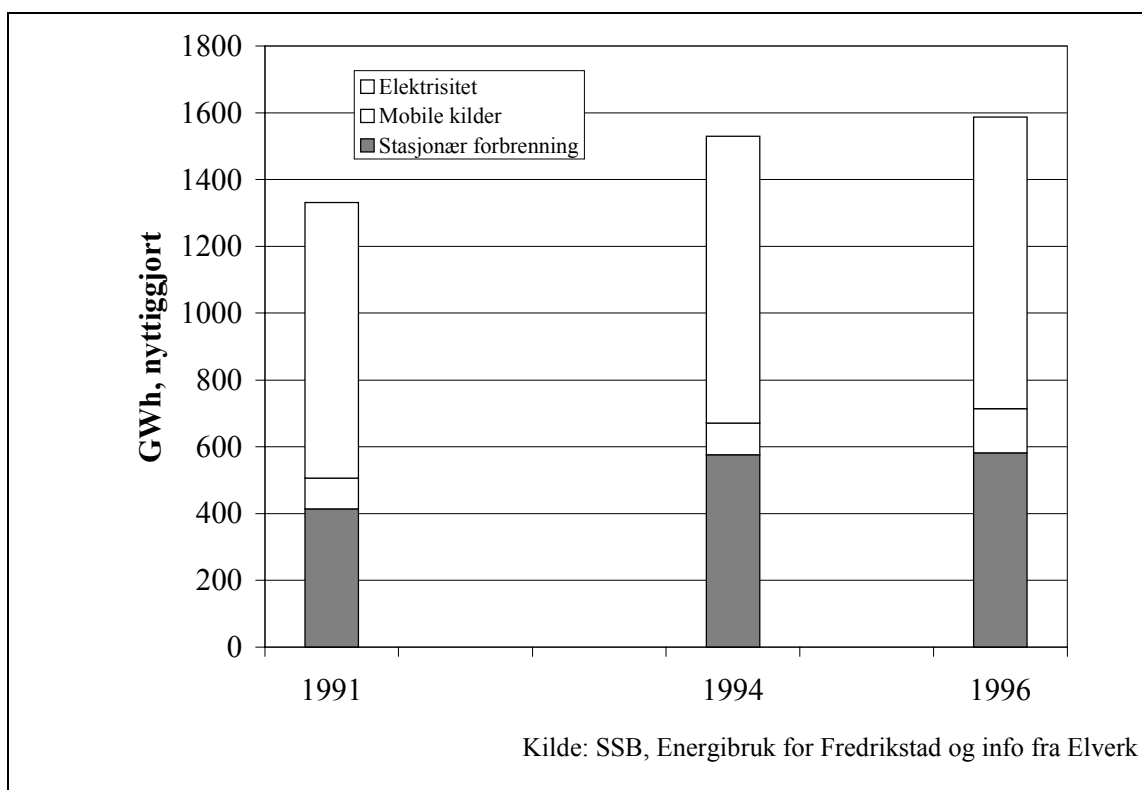
#### **Nyttiggjort energi**

Dersom man ønsker å se på muligheter for erstatning av dagens energikilder med alternative, mer bærekraftige energikilder er det viktig av forbruket den faktiske, nyttiggjort energimengde blir synliggjort. I Figur 0-5 og Figur 0-6 er trend for nyttiggjort energi og forholdet mellom hovedkildene vist.

Nyttiggjort energi er beregnet med basis i virkningsgrad for bruk i ulike sammenhenger. Virkningsgradene som er benyttet i beregningene er hentet fra Naturressurser og Miljø 1998 og gjengitt i tabell I.2 i bilag I.



**Figur 0-5** Nyttiggjort energi i Østfold, fordelt på hovedkilder.

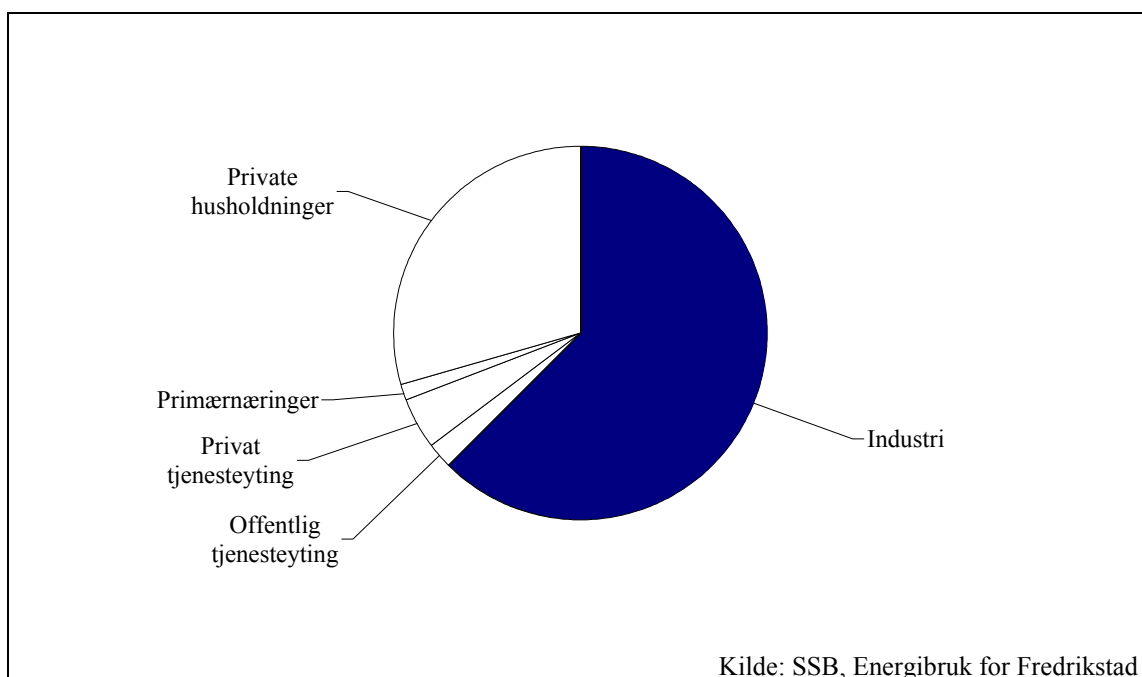


**Figur 0-6** Totalt forbruk, nyttiggjort energi fordelt på hovedkilder

En ser av Figur 0-5 at trenden blir uendret, og i begge figurene kommer det tydelig fram at elektrisiteten tar en større andel av totalforbruket. Nyttiggjort energi i mobile kilder er relativt lav i forhold til det stasjonære forbruk.

Med basis i statistikker fra Statistisk Sentralbyrå er hovedbrukergrupper for de ulike hovedkildene til forbruk synliggjort i figurene Figur 0-7 til Figur 0-8. Figurene viser fordeling i 1996.

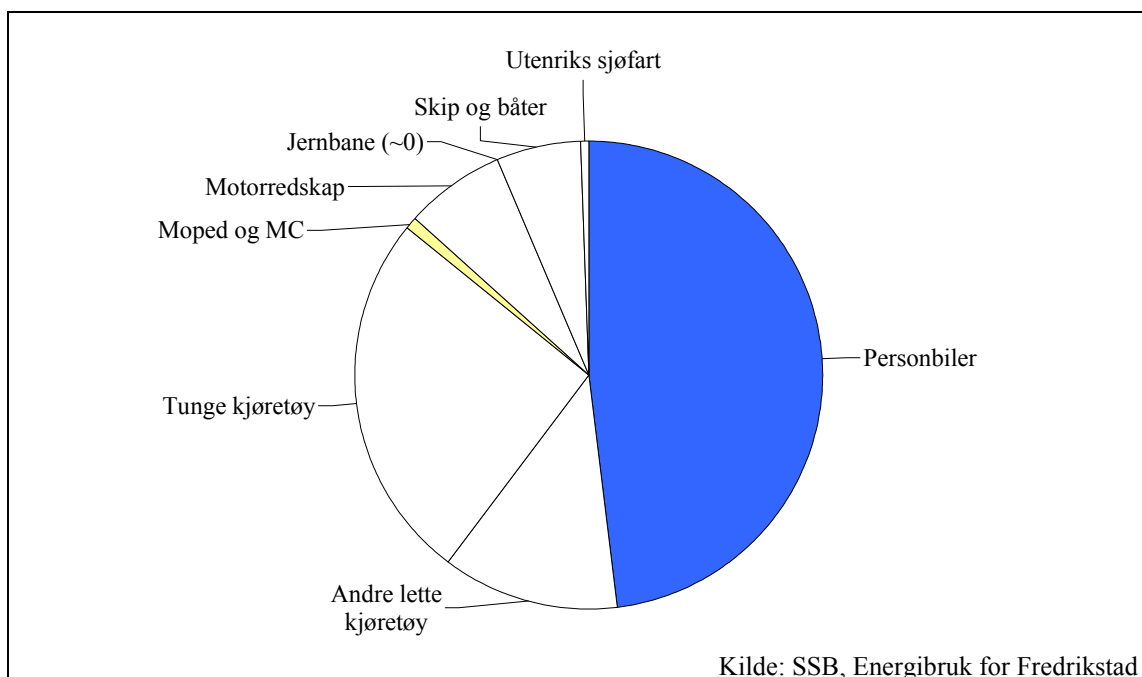
Figur 0-7 viser hovedbrukergrupper av andre energikilder for stasjonært forbruk og Figur 0-8 for mobile kilder.



**Figur 0-7 Stasjonær forbrenning (nyttiggjort energi), fordeling på brukergrupper, 1996**

Figur 0-7 viser at det er industrien som står for det største forbruket av andre energibærere enn elektrisitet. Nå er industriens andel noe redusert til 63%. Forbruket i de private husholdningene er noe økt (til 30%). Dette skyldes av virkningsgraden i forbrenningen er dårligere på de private fyringsovnene enn i industrien.

For mobile kilder vil forholdet mellom de ulike transportmidlene være det samme som for tilført energi, fordi virkningsgraden som ligger til grunn for beregningene er den samme for alle transportmidlene.



**Figur 0-8 Mobile kilder (nyttiggjort energi), fordeling på type kjøretøyer, 1996**

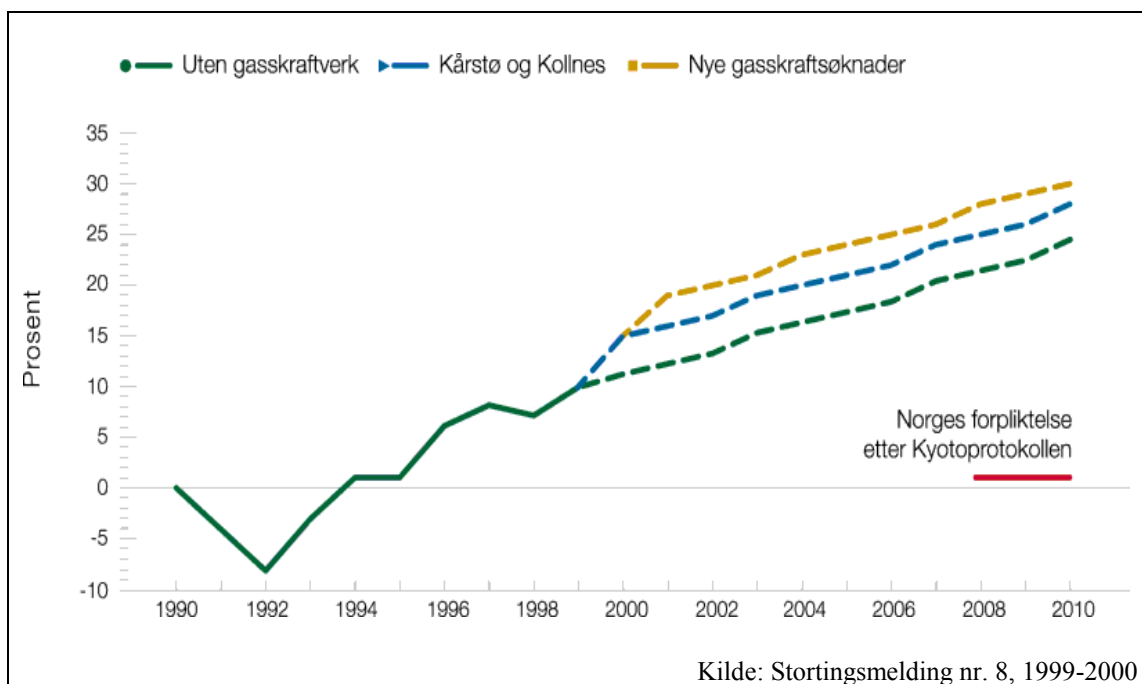
Personbiler (48%), sammen med tunge kjøretøyer (26%) er klart de største mobile kildene til energiforbruket. I tillegg er det et visst forbruk til andre lette kjøretøyer (12%) og til motorredskaper (7%).

### Utslipp av klimagasser

Forbruk av energi medfører et utslipp av klimagasser. Norge har inngått avtaler (Kyoto-avtalen) for å redusere sitt utslipp gasser som har en potensiell påvirkning på klima.

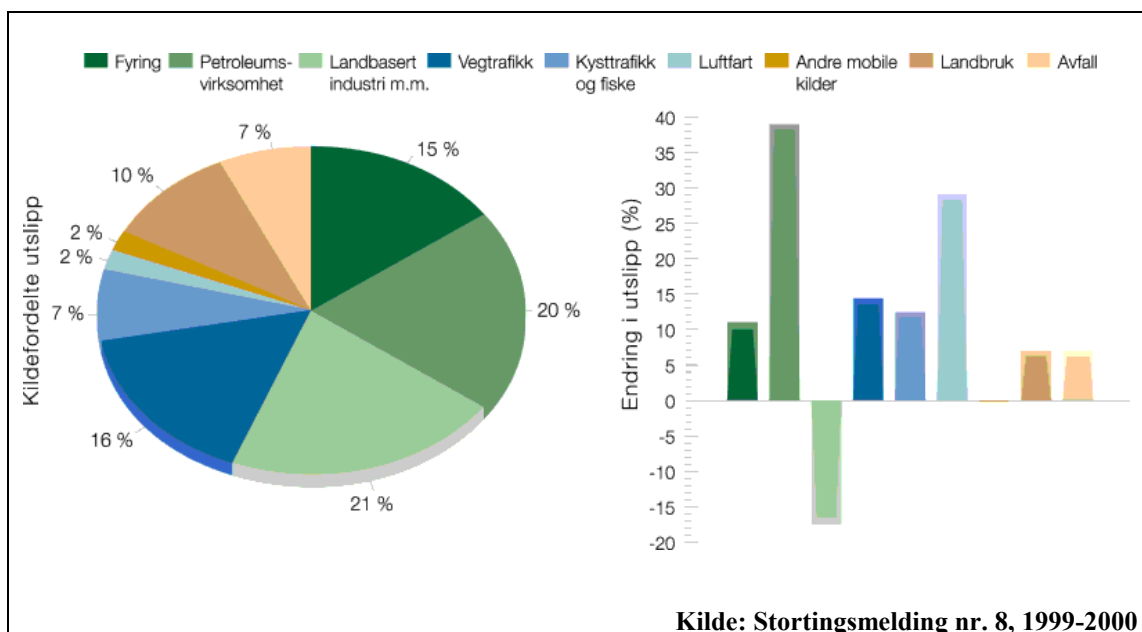
Figur 0-9 viser det faktiske utslipp av klimagasser i Norge i forhold til målsetningene basert på forpliktelser i henhold til Kyoto-avtalen. Figuren viser at vi allerede i 1999 har ett utslipp av klimagasser som ligger ca 10% over det nivået Norge har forpliktet seg til å komme ned på innen år 2010. Figuren viser også tre hvor stort utslippet i Norge vil bli dersom dagens trend fortsetter og det bygges gasskraftverk i Norge.





**Figur 0-9 Klimagasser fra Norge**

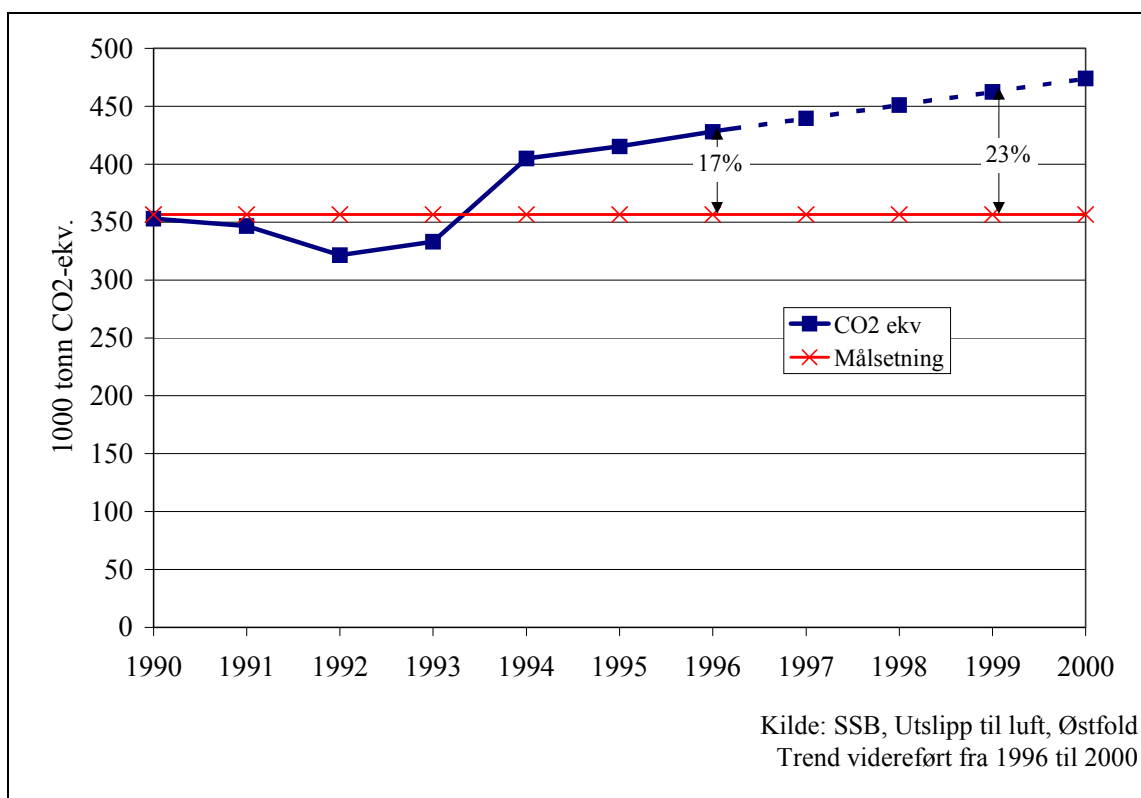
For Norge totalt er det utarbeidet en oversikt over kildene til utslipp hvordan utviklingen har vært i perioden 1990-1997. Oversikten er hentet fra Stortingsmelding nr 8, 1999-2000 og gjengitt i Figur 0-10.



**Figur 0-10 Venstre: fordelt på ulike kategorier av brukergrupper i 1997  
Høyre: prosentvis endret utslipp i perioden 1990-1997**

Figur 0-10 viser at fyring står for 15% av utslippet, petroleumsvirksomheten for 20%, Landbasert industri for 21% osv. Figuren viser også at petroleumsvirksomheten har hatt størst økning (ca 40% økning) i utslipp av klimagasser i perioden. Når denne virksomheten i tillegg står for 20% av totalutslippet er dette viktig. Også luftfarten har hatt en stor økning, 30%. Denne virksomheten står dog for en vesentlig mindre del av totalutslippet. Bare landbasert industri har hatt en reduksjon i sine utslipp i perioden. Dette kan skyldes to faktorer, at industrien har tatt problemet alvorlig og innført tiltak, i tillegg til at det har vært redusert aktivitet i landbasert industri.

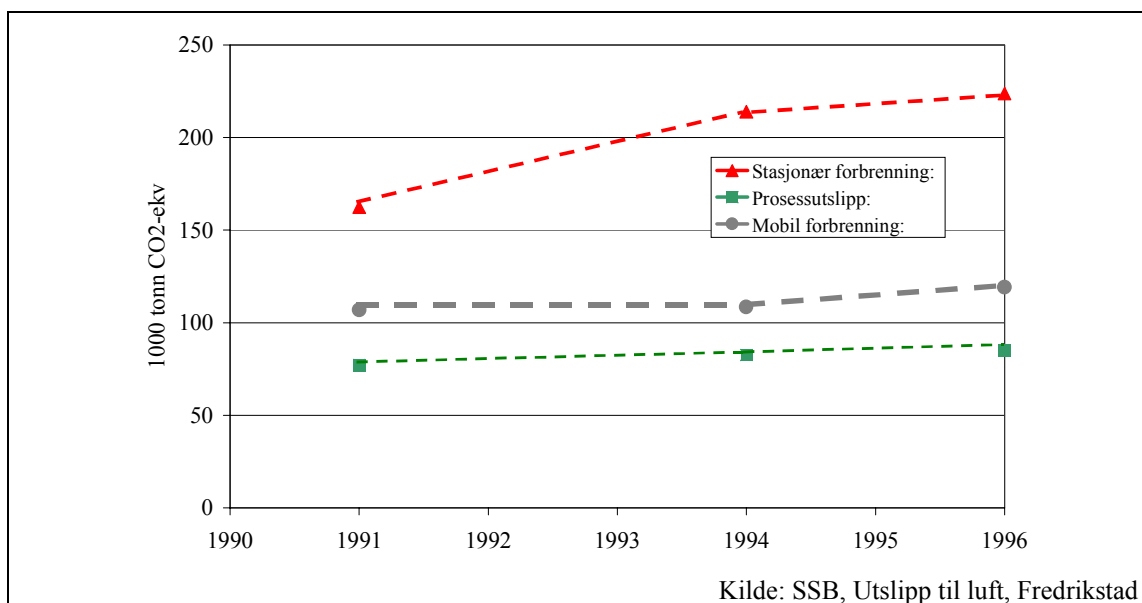
Dersom man antar at Fredrikstads bidrag til reduserte utslipp av klimagasser skal følge den norske målsetningen (1% over 1990-nivå) kan man synliggjøre hvilken reduksjon i klimagasser som Fredrikstad må forestå for at Norge skal kunne opprettholde sine forpliktelser. En slik antagelse er vist i Figur 0-11.



**Figur 0-11 Utslipp av klimagasser i Fredrikstad i forhold til nasjonale mål**

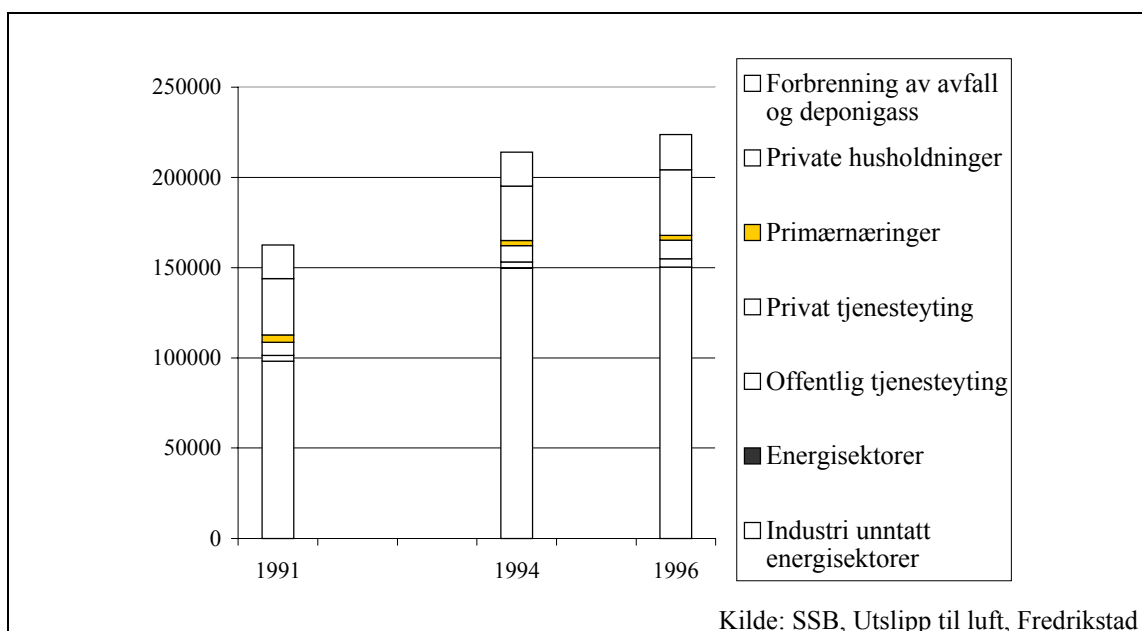
Figur 0-11 viser at i Østfold må det skje en reduksjon i utslipp av klimagasser i størrelsesorden 17% av 1996-nivå dersom det norske Kyoto målet skal nås. Data var ikke tilgjengelig for årene 1997, 1998 og 1999 på kartleggingstidspunktet. Det ble derfor antatt at gjennomsnittlig trend for perioden 1994-96 fortsetter fram til århundreskiftet. En slik trendframskriving er svært usikker, men vil medføre at utslippene av klimagasser i Fredrikstad må reduseres i størrelsesorden 20% i forhold til dagens nivå.

For å synliggjøre hvilke kilder som har størst potensiale for forbedring/reduksjon er hovedkildene til utslipp av klimagasser synliggjort i Figur 0-12.



**Figur 0-12 Utslipp fra ulike kategorier av brukergrupper, Fredrikstad**

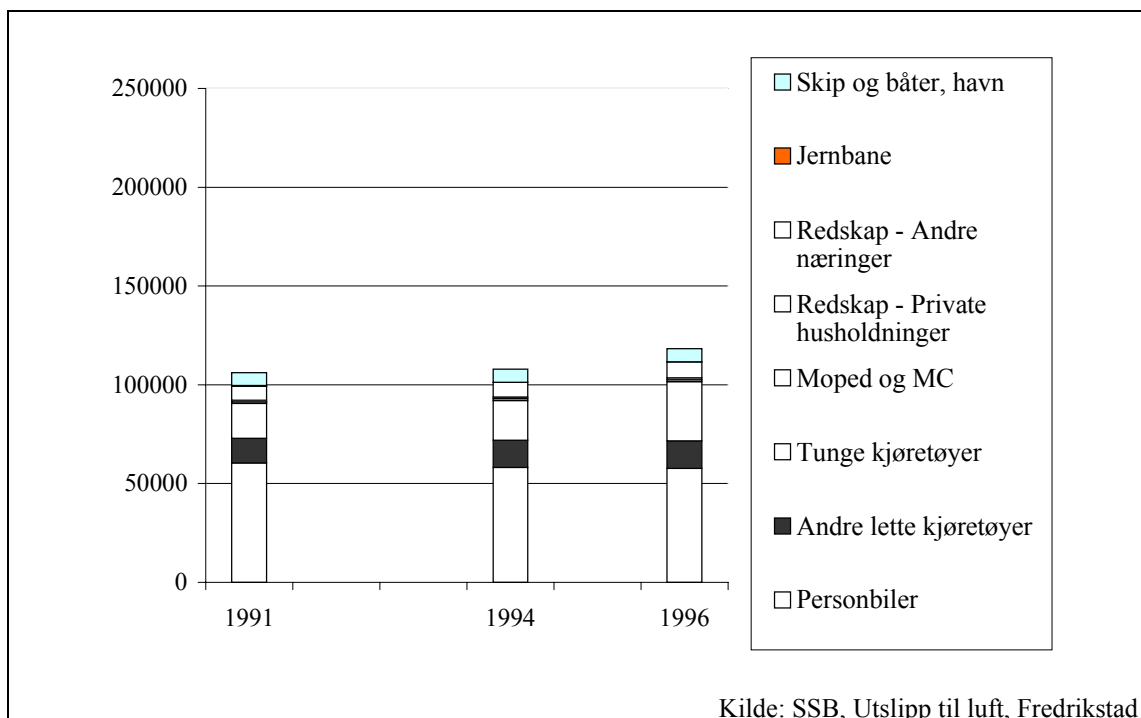
Figur 0-12 viser at utslippet fra stasjonær forbrenning er klart størst. Dette utslippet er også i sterkere grad økende enn utslipp fra mobile kilder og fra prosessutslipp. Stasjonært forbruk synes å være inne i en sterkt økende trend. Dette stemmer overens med Figur 0-1 som viser en stigende tendens i forbruk av energi til stasjonær forbrenning. Prosessutslipp og utslipp fra mobile kilder synes å være relativt stabile. I figurene Figur 0-13 til Figur 0-17 er utslippet fra de tre hovedkildene splittet opp i henhold til mer spesifiserte kilder for å kunne finne relevante tiltak. Figur 0-13 viser stasjonær forbrenning, Figur 0-14 viser mobile kilder og Figur 0-17 viser prosessutslipp.



**Figur 0-13 Utslipp fra stasjonær forbrenning fordelt på sektorer**

Figur 0-13 viser at det er industrien som er den største bidragsyter til utslipp av klimagasser fra stasjonær forbrenning i Fredrikstad. Siden den stasjonære forbrenningen også er den største kilden til utslipp er industrien den største bidragsyter til klimagasser i Fredrikstad. Utslipp fra private husholdninger og fra forbrenning av avfall og deponigass er også kilder av en størrelsesorden som er verd å merke seg.

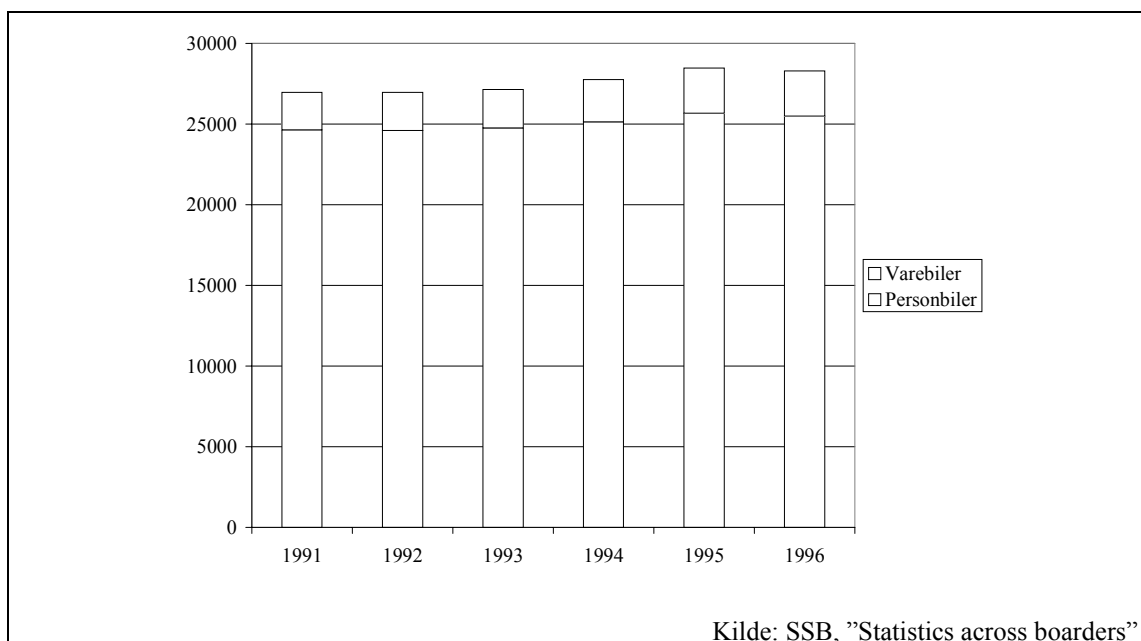
Industriens utslipp synes å ha vært relativt stabilt i perioden 1994-96. Den vesentlige andelen av økningen synes å være knyttet til private husholdninger.



**Figur 0-14 Utslipp fra mobile kilder fordelt på kjøretøykategorier**

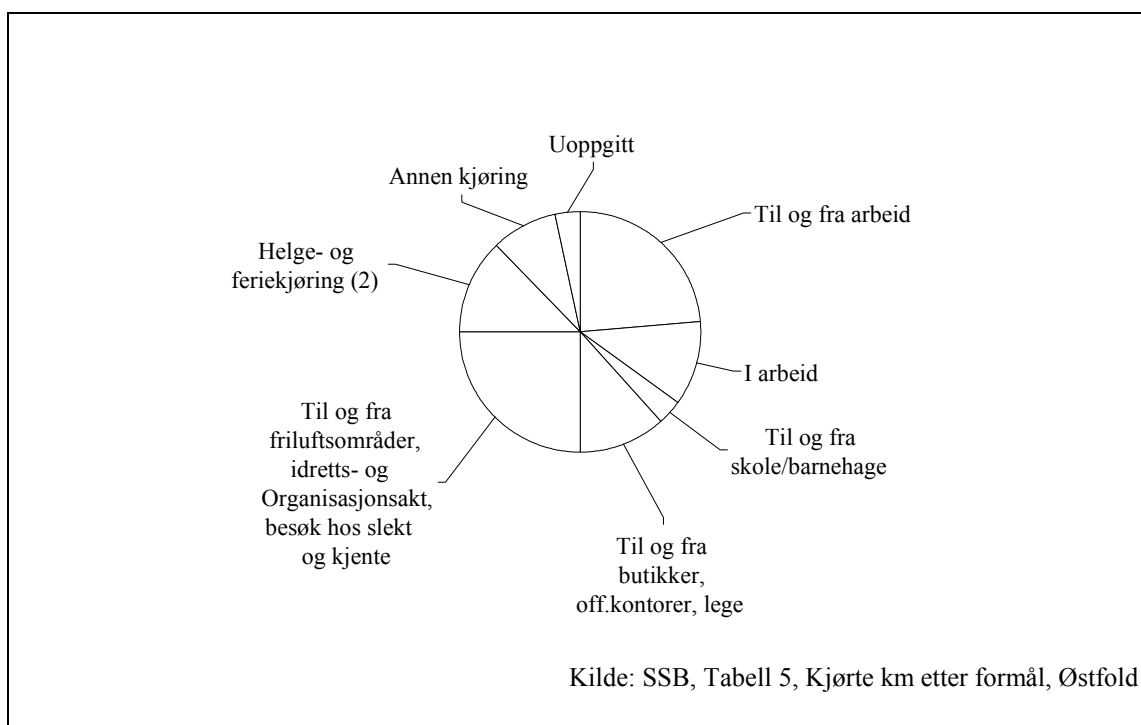
Figur 0-14 viser at det er bruk av personbiler som bidrar til størst utslipp av klimagasser i Fredrikstad. Utslippene fra personbiler synes å være relativt stabilt for de årene som kartleggingen omfatter. Utslippene fra tunge kjøretøyer synes derimot å være stigende i perioden.

Personbiler er den største kilden til utslipp av klimagasser fra de mobile kildene. Totalt har antall personbiler hatt en liten økning i perioden, men utslipp fra personbiler har vært relativt stabilt. Figur 0-15 viser utvikling i antall personbiler i Fredrikstad i perioden.



**Figur 0-15 Utvikling i registrerte biler i Fredrikstad i perioden**

Dersom man antar at privat bilkjøring i Fredrikstad følger mønsteret for bilkjøring i Østfold, kan man vise hvordan utslippene fordeler seg på ulike formål for kjøreturen. Denne fordelingen er vist i Figur 0-16 .



**Figur 0-16 Utslipp fra kjøring med privatbil fordelt på formål med kjøreturen.**

Det er gjort undersøkelser på belegg i bilene ved ulike formål med kjøreturen. Personbelegg i bilen er vist i tabellen nedenfor (SSB, Tabell 7, personbelegg etter formål, fylke).

Område	Personbelegg							
	Formål med kjøring							
	I alt	Til og fra arbeid	I arbeid	Til og fra skole/ barnehage	Til og fra butikker, off.kontorer, lege	Til og fra friluftsområder, idretts- og organisasjonskart., besøk hos slekt og kjente	Helge- og feriekjøring (2)	Annen kjøring
Norge	1,78	1,23	1,32	1,87	1,78	2,10	2,48	1,91
Østfold (1)	1,82	1,31	1,4	1,82	1,78	2,02	2,64	1,93

For Fredrikstad kommune dreier ansattes kjøring med egen bil i arbeid seg om 510.636 km i arbeid i 1998 (Hovde, B, 1999).

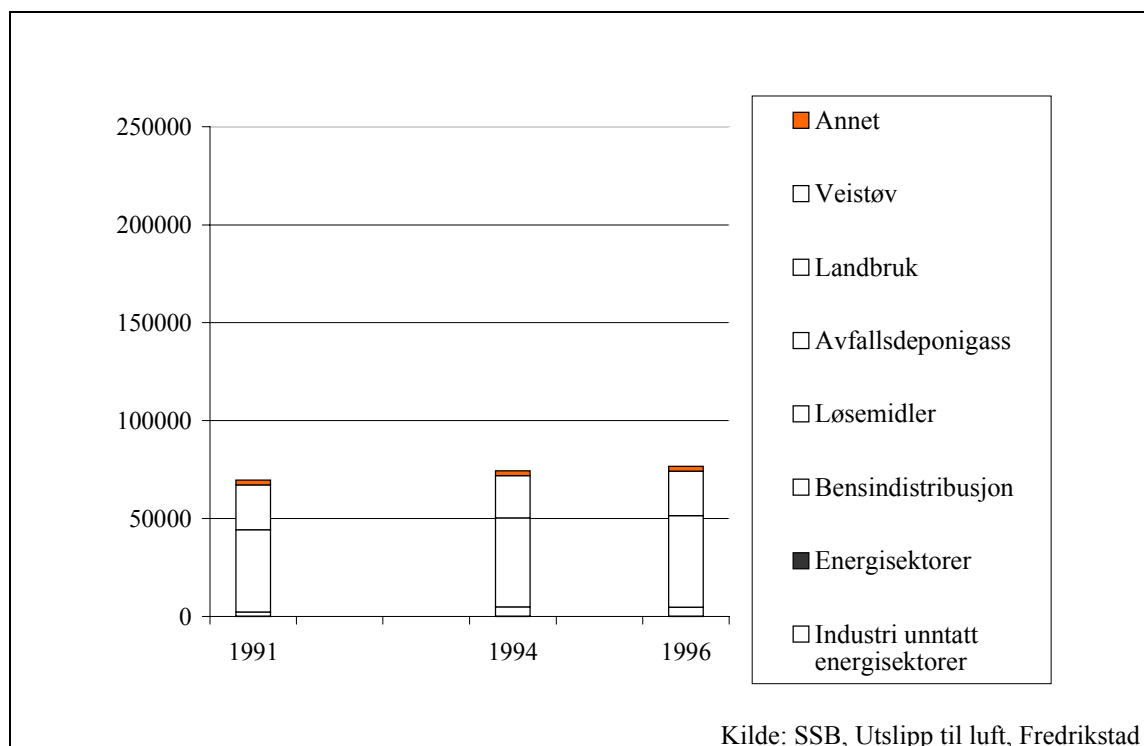
Gjennomsnittlig kjørelengde for biler i Østfold er beskrevet for 1994. Dersom man går ut i fra antall registrerte biler i Fredrikstad i 1994 får man følgende oversikt over totalt kjørte km.

	Antall biler <sup>6</sup>	Kjørte km pr år	Antall personbil-km
1994	14 669	25 140	368 778 660

Til sammenligning har busselskapet kjørt 377 600 km i 1998. Til det har de bruk 1 305 900 liter lavsvovelholdig diesel (Hovde, B., 1999).

Figuren viser at kjøring til og fra arbeid og til og fra fritidsaktiviteter alene står for ca 50% av utslippene fra privatbilene i kommunen. I tillegg gir kjøring til og fra skole/barnehage, butikker, offentlige kontorer og leger, samt helgeturer og kjøring i arbeid store deler av utslippet.

<sup>6</sup> Beregnet på grunnlag av oppgaver hvor bilen tilhørte oppgavegiver hele året.



**Figur 0-17**    **Prosessutslipp av klimagasser fra ulike sektorer**

Figuren viser at i henhold til SSBs statistikk er utslipp av deponigass fra avfallsdeponi som er den største bidragsyter til utslipp av klimagasser i Fredrikstad (2204,23 tonn i 1996). Deponigass er i hovedsak metan som har et potensiale for påvirkning på global klimaendring som er 21 ganger så stort som CO<sub>2</sub> (MD, 1999).

## Bilag 2 Beregningsforutsetninger

Tabell I.1

Brennverdier brukt for å beregne tilført og nyttiggjort energi.

	Kull	Kullkoks	Petrol-koks	Ved, treavfall, avlut	Naturgass	Annen gass	LPG	Bilbensin	Annen bensin	Fyringsparafin	Annen parafin	Autodiesel	Marine brennstoff	Fyringsoljer	Spesialdestillat	Tungolje	Spesialavfall
Brennverdier, GWh/tonn	7,8	7,9	9,7	4,2	13,3	13,9	12,8	12,2	12,2	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,3	11,3	11,9

Kilder: Naturressurser og miljø 1998.



Tabell I.2. Virkningsgrader benyttet for å beregne tilført og nyttiggjort energi.

	Kull	Kullkoks	Petrol-koks	Ved, treavfall, avlut	Naturgass	Annen gass	LPG	Bilbensin	Annen bensin	Fyringsparafin	Annen parafin	Autodiesel	Marine brennstoff	Fyringsoljer	Spesialdestillat	Tungolje	Spesialavfall
<b>STASJONÆR FORBRENNING</b>																	
Industri	0,8	0,8	0,8	0,75	0,95	0,95	0,95	0,2	0,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,75
Offentlig tjenesteyting	0,6	0,6		0,7	0,95	0,95	0,95	0,2	0,2	0,75	0,75	0,7	0,7	0,7	0,7	0,75	0,7
Privat tjenesteyting	0,6	0,6		0,7	0,95	0,95	0,95	0,2	0,2	0,75	0,75	0,7	0,7	0,7	0,7	0,75	0,7
Primærnæringer	0,6	0,6		0,7	0,95	0,95	0,95	0,2	0,2	0,75	0,75	0,7	0,7	0,7	0,7	0,75	0,7
Private husholdninger	0,6	0,6		0,7	0,95	0,95	0,95	0,2	0,2	0,75	0,75	0,7	0,7	0,7	0,7	0,75	0,7
Forbrenning avfall og deponigass	0,6	0,6			0,95	0,95	0,95	0,2	0,2	0,75	0,75	0,7	0,7	0,7	0,7	0,75	0,7
<b>MOBILE KILDER</b>																	
Veitrafikk	0,1							0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Snøscooter	0,1							0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Motorredskap	0,1							0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Jernbane	0,1							0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Luftfart under 100 m	0,1							0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Skip og båter	0,1							0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<b>UTSLIPP FRA HAV OG LUFTRROM</b>																	
Luftfart over 100 m	0,1							0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<b>UTENRIKS SJØFART</b>																	
	0,1							0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Kilde: Naturressurser og Miljø 1998

## **Bilag 3. Tiltaksidéer**

### ***Tiltak Fredrikstad kommune kan utvikle videre***

#### **KOMMUNEN SOM BEDRIFT**

- Kommunen bør utarbeide en visjon for egne aktiviteter slik at disse utføres med et minimum av CO<sub>2</sub> utslipp.
- Tilrettelegging for hjemmekontor ved bruk av Internett, telefon etc.
- Offentlig kommunikasjon prefereres for kommunalt ansatte i tjeneste.
- Flyreiser unngås i størst mulig grad i tjenesteoppdrag.
- Kjøpekraftreduksjon; kommunen kan tilby redusert arbeidstid og ferie isteden for økt lønn. Tiltaket må gjennomføres sammen med arbeidseffektiverende tiltak. Prøveordninger vurderes i samarbeid med organisasjonene og sentrale myndigheter.

#### **KOMMUNEN SOM PÅDRIVER**

- Politiske føringer bør vurderes ved nyetablering. Dette kan skje ved at krav til miljøvennlig energisystem (videreutvikling av tiltak i tiltaksplanene) bestemmes i kommuneplanen. Som en konsekvens av vedtak her følges dette videre opp i kommunedelplaner, reguleringsplaner og bebyggelsesplaner. Ved kommunale tomtsalg kan det stilles ekstra strenge energikrav i forbindelse med oppføring av bygg.
- Miljøkonsekvenser knyttet til energi bør vurderes i all saksbehandling i kommunen. CO<sub>2</sub> utslipp bør vektlegges fra kommunens side i forbindelse med etablering og bygging.
- Fredrikstad bør være åpen for etablering av ny industri, men bør stille krav til energieffektivitet og lavest mulig forbruk av fossil energi.
- Vurdere energikonsekvenser av ulike utbyggingsmønstre i kommunen. Innstramming av tettstedsutvikling bør fortsette (fungerende lokalsamfunn).
- Oppfordre bedrifter i kommunen til å tilrettelegge for kollektivtransport i forbindelse med konsesjonssøknad om utslipp eller som et alternativ til selv å redusere sitt CO<sub>2</sub> utslipp.
- En jernbane til Øra kan frakte 500 000 tonn gods fra Øra årlig. Denne vil ha stor effekt på CO<sub>2</sub> utslippet i Fredrikstad. Dette bør vurderes som et langsiktig CO<sub>2</sub> tiltak i Fredrikstad kommune.
- Tilrettelegge infrastrukturen i Fredrikstad for å lette godstransport med båt. Faste bilruter som henter/bringer på døra kombinert med

båttransport er et eksempel. Enkelt betalingssystem og bestilling via internett et annet

- Sentral parkeringsplass ved innfartsveiene egnet for dagsparkering. Busser/trikk kan gå i pendel til byen/parkeringsplass.
- Personbilfrie helger med gratis busser. Glommafestivalen og 17. mai er to gode tidspunkter.
- Demoprojekter bør bygges for å vise løsninger i praksis: enøk-tiltak, vannbårne systemer, varmepumpe, solenergi etc. (Flere Kvernhus).
- Gratis bysykler etableres i stativer rundt i byen. Pant på 20 kr etter handlevognprinsippet i kjøpesenter etableres. Lett gjenkjennelige sykler forutsettes. (Innført tiltak i København).

## PÅDRIVERMULIGHET I E-VERKET

- Ny energisparevennlig eltariff som gjør det mer lønnsomt med natt/helgenedsetting av temperaturen. Norge har i dag effektknapphet både på produksjon og hovedoverføringsnett. Høye effektuttak gir høye kostnader på nettleie. Fjerning av effektledd gir høyere maksimaleffekt og behov for store investeringer i produksjon og nett – også lokalt. Senket effekttariff om natta utenfor effekttoppene morgen og kveld må i tilfelle sikres med effektbegrensende utstyr i disse periodene.
- I et samarbeid 0,3 øre/kWh innkasseres i dag lovbestemt som enøkavgift på salg av elektrisk energi. Som et lokalt tiltak bør avgiften økes med 1,7 øre/kWh til totalt 2 øre/kWh i en tidsavgrenset periode på 5 år. 1,7 øre skal gå til et fond hvorav det gis tilskudd til gjennomføring av enøk i Fredrikstad. Avgiften må legges på nettleia for å hindre gratispassasjerer som skifter til annen leverandør enn Fredrikstad energi. Oslo har god erfaring med et lignende fond. Oslo-Enøk gir i dag tilskudd fra dette fondet.<sup>7</sup> Dette vil kreve endringer i NVEs forskrifter etc. Et alternativ kan være at kommunens krav til avkastning/avkastning fra e-verket øremerkes til å benyttes til å bygge opp et slikt fond.
- Energiverket bør øke aktivitetene på sparefinansiering som et tiltak for å få fart på enøkarbeidet. Dette fungerer slik at E-verket betaler investeringene og får tilbakebetalt fra gevinsten kunden får på framtidig

<sup>7</sup> I innst.S.nr.122 (1999-2000), Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om energipolitikken kan en lese: «Komiteens flertall, medlemmene fra Arbeiderpartiet, Kristelig Folkeparti, Senterpartiet, Sosialistisk Venstreparti og Venstre, viser til Innst.S.nr.150 (1997-1998) hvor et flertall mente at de 0,3 ørene pr. kWh som i dag legges på toppen av overføringstariffen, burde gjøres obligatorisk. Flertallet mente også at dette påslaget i større grad burde kunne benyttes til direkte støtte til investeringer i enøk-tiltak og varmepumpeteknologi. I samme innstilling ble det også påpekt at enøk-sentrene i større grad burde

lavere energiregning. Fredrikstad EnergiTjenester/Fredrikstad EnergiSalg satser strategisk på dette for framtida.

- Ny eltariff foreslås. Denne kan utformes slik at det er en grense på forbruket. Grensen kan behovsprøves, eksempler : 100kwh/m<sup>2</sup> pr. år for boliger eller en viss energimengde per person. Over grensen skal tariffen utformes slik at det betales progressiv økende med forbruket. Dagens netregime er strengt regulert av Norges Vassdrags- og Energiverk (NVE) noe som gjør det vanskelig å gjøre endringer lokalt. Fredrikstad kan påvirke til landsomfattende endringer. En "Grønn skatt", en tradisjonell direkte stats/kommuneskatt regulert etter energiforbruk er et alternativ.

### ***Virkemidler på fylkesplan***

Gjennomføring av flere av de foreslåtte tiltakene vil kreve samhandling med nabokommuner og med fylkeskommunen/fylkesmannen. Eksempler på dette er enøk-kampanjer, kollektivtransport og bompengeringer. Fredrikstad kommune utvikle sitt initiativ i denne forbindelse.

### ***Virkemidler fra staten***

- Statens virkemidler er viktige for å få fart på gjennomføring av tiltak. Staten har i dag varianter av virkemidler både økonomiske, administrative og juridiske. Mange tilskuddsordninger, avgifter, avgiftsfritak, informasjonskampanjer og lovhjemler er allerede på plass. Disse kan utnyttes mer systematisk.
- Virkemidler når det gjelder nasjonal kvotehandling av CO<sub>2</sub> diskuteres i dag og utfallet her vil være viktig som forutsetning for bedret lønnsomhet og derved raskere gjennomføring. Dette bør følges nøye opp.
- Nærvarme/fjernvarme prosjekter, enøkprosjekter og økt bruk av nye fornybare energikilder kan ses som et infrastruktur tiltak. Lovhjemler, direkte/indirekte økonomiske virkemidler og informasjonskampanjer vil lette gjennomføring av tiltak. En samhandling med kommunene, fylkeskommunen og staten kan bidra til å utvikle virkemidlene.

## Bilag 4. LA-21 og klimahandlingsplan

### *Utkast til LOKAL AGENDA 21- fremtidsdokument og handlingsdokument*

Utsagn som er relevant inn i arbeidet med energi og klimahandlingsplan.

#### *Det hjertelige bomiljø*

Hvordan vil vi ha det i år 2050	Hvordan skal vi oppnå dette?
Det er ikke trafikkfarlige bomiljøer	Sykle mer, bile mindre
	Samkjøring til aktiviteter og jobb
	Styrke bydelsforeningene

#### *Den gode arbeidsplassen*

Hvordan vil vi ha det i år 2050	Hvordan skal vi oppnå dette?
Det er attraktivt å etablere nye arbeidsplasser i Fredrikstad fordi det nærhet til rekreasjonsområder	Planlegge bomiljøer og friluftsområder sammen
Det er attraktivt å etablere nye arbeidsplasser i Fredrikstad fordi det er et levende bysenter	Flere bomiljøer i sentrum Oftere småbusser inn til sentrum

#### *Naturopplevelser og friluftsliv er populært*

Hvordan vil vi ha det i år 2050	Hvordan skal vi oppnå dette?
Grønne korridorer og et godt utbygd sykkelveinett sikrer tilgang til naturen	Legge presse på kommunen Bruke sykkelveier Sette opp hvileplasser langs sykkel- og gangvei

#### *Vi handler miljøriktig*

Hvordan vil vi ha det i år 2050	Hvordan skal vi oppnå dette?
Alle forbrukere har grunnleggende god miljøkunnskap	Miljøsertifikat – lønnskompetanse Opplæring gjennom skoler, barnehager Optimal produktinformasjon
Det daglige varebehovet dekkes i nærmiljøet	Jeg bruker nærbutikkene Jeg går dit Planlegge innkjøpene bedre

**Vi tar miljøhensyn hjemme**

Hvordan vil vi ha det i år 2050	Hvordan skal vi oppnå dette?
Vi bruker fornybare ressurser	Benytte jordvarme, solenergi, vind, ved "Hvor stort skal du bo?" Bruker byggematerialer av naturlige/ fornybare ressurser Egenproduksjon av mat Bruke plantebasert olje/maling Mer utvikling av fornybare energikilder
Vi har lavt energiforbruk	Isolering Bevisst forhold til bruk av elektrisitet Prosjekt "fremtidens foreldre" "Haiketorg" for mer effektiv transport Revitalisere ullgenser og raggsokker Miljøsertifisering av energileveranse Kreve miljøvennlig energi av leverandørene Dyrere energibruk Veilede borettslag, huseiere Bonus til de flinkeste Bedre utnyttelse av varme i boliger Mindre sløsing generelt, men av energikrevende produkter spesielt

**Vi bidrar til miljøvennlig transport**

Hvordan vil vi ha det i år 2050	Hvordan skal vi oppnå dette?
Vi bruker fremkomstmidler som ikke forurenses	Kjøre flere i en bil Velg kollektivt Gå/sykle mer Kjøre el-bil Begrenser transportbehovet Produsere rimelige elbiler rimelige ladestasjoner Riktig prispolitikk/subsidiering Riktig samfunnsplanlegging
Vi bruker veinett som er godt tilrettelagt for gående og syklende	JA! Vi bosetter oss slik at det er et bra alternativ å gå og sykle Holdningskampanjer og tilvenning

***Vi bidrar til en mer rettferdig fordeling***

<b>Hvordan vil vi ha det i år 2050</b>	<b>Hvordan skal vi oppnå dette?</b>
Å redusere eget forbruk så det ikke går ut over andre	Helterollen må endre (Arne Næss isteden for Røkke) + mange av tidligere nevnte tiltak

***Vi har en miljøvennlig industri***

<b>Hvordan vil vi ha det i år 2050</b>	<b>Hvordan skal vi oppnå dette?</b>
Effektiv distribusjon	Reel prising av infrastruktur Optimal transport i knutepunkter
Rene energikilder	Økt ENØK FOU innen energiproduksjon Miljøavgifter
Vi bruker fornybar energi	Samordnet energiproduksjon Rammevilkår for økt utnyttelse av bioenergi, vindkraft etc
Vi har effektive prosesser slik av energibehovet per enhet er lavt	
Vi reduserer transport ved å utnytte lokale råvarer og ved å samordne transport	

## Bilag 5 Nøkkeltall - framtidige nøkkeltall

Relaterer vi nøkkeltallene til fig. 2.3, vil det være viktig å utforme tallene ut fra tre kriterier:

- At de viktigste årsakene til klimagassutslipp blir satt i fokus, kfr. den %-vise prioriteringen som er knyttet til hver av årsakene vist i fig. 2.3
- At de årsaker som er enklest å påvirke blir prioritert høyest for planlegging av forbedringsinnsatser.
- Klimagassutslipp er også en funksjon av samlet energibruk og av den miksen av energibærere som trengs for å produsere denne energien. Det vil derfor også være nyttig å kunne følge opp både spesifikt energiforbruk og energimiks.

Følgende nøkkeltall bør vurderes brukt planlegging, målutforming og oppfølging av kommuneplanens ulike tiltak og konsekvenser av disse.

Styringsnøkkeltall	Prioritert nøkkeltall	Sekundærforslag
Energinøkkeltall: Samlet energiforbruk i kommunen	Tilført energi i forhold til sum utlignet person- og bedriftsskatt - indeksert i forhold til referanseår.  Nøkkeltall:  GWh/NOK	Tilført energi i forhold til antall innbyggere i kommunen ved årets utgang.  Nøkkeltall:  GWh/innbygger
Energimiks for samlet energiforbruk innen kommunen	Tilført energi fra fornybare energibærere i forhold til samlet, tilført energiforbruk. Nøkkeltall: GWh fra fornybare energibærere x 100/GWh samlet forbruk	
Klimagassnøkkeltall: Samlet klimagassutslipp fra fossile kilder innen kommunen	Samlet utslipp av klimagasser (regnet i CO2 ekvivalenter) sett i forhold til skatteinngang. Skatteinngangen indeksert i forhold til et referanseår og omfatter skatt fra individuelle skattytere og fra industri/næringsliv. Nøkkeltall:  Tonn CO2 ekvivalenter/NOK	
Stasjonær forbrenning – industri	Tilført klimadrivende energi til forbrenning i forhold til utlignet skatt (se ovenfor). Nøkkeltall:  Tonn CO2/NOK	
Stasjonær forbrenning –	Tonn CO2/NOK	



husholdninger	Tilført klimadrivende energi til forbrenning i forhold til innbyggertall i kommunen. Nøkkeltall:  Tonn CO2/innbyggertall	
Mobile kilder – personbiler	Utslipp av CO2 fra fossilt drivstoff til personbiler i forhold til innbyggertall. Nøkkeltall:  Tonn CO2/innbyggertall	
Mobile kilder – tunge/lette kjøretøy 1)	Utslipp av CO2 fra fossilt drivstoff til tunge og lette kjøretøy(1 i forhold til antall ansatte i industri/ næringsliv innen kommunen.  Tonn CO2/antall sysselsatte	

1) Her vil det i fremtiden kunne inngå også andre energibærere enn fossilt drivstoff, f. eks. hydrogen, batteridrift, biogass etc. Som dagens utgangspunkt kan brukes energitilførsel til mobile kilder, men vi bør ta høyde for nye energibærere i fremtiden.

Det statistiske beregningsgrunnlaget for oppfølging av nøkkeltallene foreslås hentet inn fra SSBs regionalstatistikk. Disse tallene vil være tilgjengelige ca. 1 ½ år etter utgangen av det året en behandler.

## **Bilag 6. Spesifisering av klimatiltak**

I det følgende er det presentert et en sides faktaark for hvert enkelttiltak i prosjektdelen av klimaplanen. Prosjektene er delt i to, fase A (2000 –05) og fase B (2006 – 12).