

*Gisle Haakonsen, Sigurd Holtskog og  
Bente Tornsjø*

**Energibruk og utslipp til luft i  
Oslo, Drammen, Bergen og  
Trondheim 1995**

Notater

## **Innholdsfortegnelse**

<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
1.1 BAKGRUNN.....	3
1.2 KORT OM METODEN.....	3
<b>2. ENDRINGER I BEREKNINGSMÅTE</b> .....	<b>5</b>
2.1 MER OMFATTENDE DATAFANGST.....	5
2.2 NYE UTSLIPPSKOMponenter.....	5
2.3 DIVERSE ENDRINGER.....	5
2.4 VEDFORBRUK I BOLIGER.....	6
2.5 UTSLIPP FRA SKIPSFART.....	7
2.6 UTSLIPP FRA LUFTFART.....	8
<b>3. ENDRINGER I UTSLIPPSFAKTORER</b> .....	<b>9</b>
<b>4. HOVEDTREKK I NASJONALT ENERGIVAREFORBRUK 1994 OG 1995</b> .....	<b>11</b>
<b>5. RESULTATER OG KOMMENTARER TIL DEN ENKELTE KOMMUNE</b> .....	<b>12</b>
5.1 OSLO.....	12
5.1.1 Oppdatering av 1994-tallene.....	12
5.1.2 Beregninger for 1995.....	12
5.2 DRAMMEN .....	14
5.2.1 Oppdatering av 1994-tallene.....	14
5.2.2 Beregninger for 1995.....	15
5.3 BERGEN .....	16
5.3.1 Oppdatering av 1994-tallene.....	16
5.3.2 Beregninger for 1995.....	17
5.4 TRONDHEIM.....	20
5.4.1 Oppdatering av 1994-tallene.....	20
5.4.2 Beregninger for 1995.....	20
<b>6. USIKKERHETER OG UTVIKLINGSMULIGHETER</b> .....	<b>22</b>
<b>REFERANSER</b> .....	<b>25</b>
<b>VEDLEGG 1 AKTIVITETSINNDELING BRUKT FOR OSLO, BERGEN, DRAMMEN OG TRONDHEIM KOMMUNER I 1995</b> .....	<b>26</b>
<b>VEDLEGG 2 ENERGIVARER</b> .....	<b>27</b>
<b>VEDLEGG 3 UTSLIPPSFAKTORER FOR SO<sub>2</sub>. 1995. KG/TONN</b> .....	<b>28</b>
<b>VEDLEGG 4 BEREKNING AV VEDFORBRUK I BERGEN, TRONDHEIM OG DRAMMEN</b> .....	<b>29</b>
<b>VEDLEGG 5 BYDELER I OSLO, DRAMMEN, BERGEN OG TRONDHEIM</b> .....	<b>32</b>
<b>VEDLEGG 6 SAMLETABELLER OVER ENERGIVAREFORBRUK I OSLO, DRAMMEN, BERGEN OG TRONDHEIM</b> .....	<b>33</b>
VEDLEGG 6.1 OSLO.....	33
VEDLEGG 6.2 DRAMMEN .....	41
VEDLEGG 6.3 BERGEN .....	46
VEDLEGG 6.4 TRONDHEIM.....	52
DE SIST UTGITTE PUBLIKASJONENE I SERIEN NOTATER .....	57

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Utslipp til luft av forurensende stoffer kan ha lokale, regionale og globale skadevirkninger. Nasjonale utslipp til luft beregnes i Norge av Statistisk sentralbyrå (SSB) i samarbeid med Statens forurensningstilsyn (SFT). Ut fra disse beregnede tallene kan man si mye om hvilke kilder og aktiviteter som bidrar til skadevirkningene. I 1993 ble den nasjonale utslippsmodellen utvidet med en metode for å beregne utslipp ned til kommunenivå (Daasvatn m.fl. 1994). I de største kommunene ga dette muligheter for å lage utslippsoversikter også for mindre geografiske enheter (grunnkretser; normal størrelse fra om lag 0,5-2 km<sup>2</sup>) med utslipp beregnet nøyaktig nok til å kunne inngå i en spredningsmodell for forurensning.

Statens forurensningstilsyn har, i sitt reviderte program for forurensningsovervåking for byer og tettsteder i Norge, bestemt at måleprogrammet for luftforurensninger i de største byene skal erstattes med modeller for beregning av konsentrasjoner av ulike forurensningskomponenter. Beregningene av stasjonære utslipp til luft foretatt av Statistisk sentralbyrå, oppdelt på grunnkrets eller med finere geografisk oppdeling, benyttes som inngangsdata til disse beregningsmodellene. Utslippstallene som benyttes i spredningsmodellen er konsistente med de nasjonale tallene, og det er sikret at metoden for slik geografisk finfordelt utslippsberegning blir lik for alle kommuner.

Utslippsberegninger for kommunene Oslo, Drammen, Bergen og Trondheim foreligger nå for årene 1992, 1993, 1994 og 1995. Datasettene for hver av de fire byene inneholder energivarebruk med tilhørende utslippsfaktorer for komponentene nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>), svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), karbonmonoksid (CO), bly (Pb), kadmium (Cd) og svevestøv (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>). Svevestøv blir beregnet kun fra forbrenning. For klimagassene karbondioksid (CO<sub>2</sub>) og lystgass (N<sub>2</sub>O) og flyktige organiske forbindelser unntatt metan (NMVOC) blir prosessutslipp også beregnet for de fire kommunene. For kommunene Fredrikstad, Sarpsborg, Bærum, Lier, Nedre Eiker, Skien og Porsgrunn ble grunnkretsfordelte utslippsberegninger for 1994 utført for første gang høsten 1997. Nye beregninger for 1995 for disse 7 kommunene vil være fullført innen utgangen av 1998. SSB har også revidert utslippsfaktorer for partikler og utarbeidet et sett faktorer for PAH (Haakonsen, Rypdal og Tornsjø, 1998).

Utslippstallene brukes i luftkvalitetsmodellen AirQUIS (Air Quality Information System). Modellen utvikles av Norsk institutt for luftforskning (NILU) i samarbeid med NORGIT-senteret AS. Oslo og Drammen kommuner bruker modellen i sin daglige forurensningsovervåking, mens Fredrikstad og Sarpsborg kommuner har undertegnet kontrakt med NILU om installering av systemet. NILU har brukt utslippsdataene til større luftkvalitetsberegninger i Oslo, Bergen, Trondheim og Drammen (Slørdal, 1998) hvor blant annet gjennomsnittskonsentrasjoner i vinterhalvåret er beregnet, samt antall overskridelser av grenseverdier og antall personer eksponert for forurensningsnivåer over grenseverdiene.

## 1.2 Kort om metoden

Ved hjelp av ulike metoder beregnes energivareforbruk innen stasjonær og mobil forbrenning på grunnkretsnivå. Detaljert beskrivelse av de enkelte beregningsmetodene er gitt i Flugsrud m.fl. (1996). I tillegg til rene beregninger av energivareforbruk ut fra f.eks. bruksareal, oppvarmingskilde ol. i GAB-registeret (Grunneiendommer, Adresser og Bygninger) brukes det også reelle energiforbruksdata for bygninger og bedrifter i beregningene. Forbruksdata hentes inn fra kommunene, Statsbygg og antatt store utslippskilder, mens salgstall samles inn fra oljeselskapene.

Innsamlede og beregnede data gjelder i utgangspunktet for hele året. Til energivareforbruket for hver enkelt aktivitet er det derfor knyttet en tidsvariasjonsfil, som gjør at forbruket kan beregnes fra time til time gjennom hele beregningsåret. Tidsvariasjonene stammer fra ulike kilder - de kan være laget ut fra

innsamlede opplysninger fra bedrifter (industri), havneloggen (skipsfart), rutetabeller (ferger) eller andre opplysninger/antagelser.

Utslippene beregnes ut fra energivareforbrukstallene og utslippsfaktorer. En utslippsfaktor (eller koeffisient) er en proporsjonalitetsfaktor som knytter sammen aktivitetsdata og utslipp. For forbrenningsutslipp vil aktivitetsdata være energivareforbruk. For ikke-forbrenningsutslipp kan faktorene knyttes til andre aktivitetsdata som f.eks. produksjonvolum, antall husdyr o.l. Til å regne ut utslippet brukes ligningen nedenfor:

$$\text{utslipp} = \text{aktivitetsdata} \cdot \text{utslippsfaktor}$$

Utslipp fra prosesser og fordampning oppgis direkte i datafilene (man går ikke veien om aktivitetsdata). Disse tallene blir også fordelt fra time til time ved hjelp av tidsvariasjoner.

Datasettene som blir laget ut fra denne metoden brukes som nevnt i luftkvalitetsmodellen AirQUIS. Der legges de største utslippskildene ut som koordinatfestede punktkilder, mens mindre utslippskilder slås sammen innen hver grunnkrets. Forbruket i punktkildene kan ikke offentliggjøres da opplysningene er samlet inn under løfte om taushetsplikt.

## 2. Endringer i beregningsmåte

Metoden for beregning av grunnkretsfordelt energivarebruk og utslipp er beskrevet av Flugsrud m.fl. (1996). Det har skjedd noen justeringer av beregningsmetoden etter at dette notatet ble skrevet, noe som skyldes bedre kunnskap og mer data. Noen endringer og presiseringer er beskrevet i Haakonsen m.fl. (1997). Beskrivelse av endringer knyttet til beregning av 1995-utslipp finnes i de følgende avsnitt.

### 2.1 Mer omfattende datafangst

For 1995 har tilfanget av opplysninger om bedrifters forbruk av oljeprodukter blitt enda bedre. I tillegg til SSBs industristatistikk som har oversikt over energivaremengder forbrukt i norske industribedrifter, har vi denne gang benyttet oss av følgende stedfestede energivareforbruksrapporter:

- Energivareforbruk i Statens bygninger 1995. Statsbygg
- Utskrift av oljekjøp i alle bygg eid av Oslo kommune 1995.
- Oljeveransers på adressepunkter 1995 fra fire større oljeselskaper
- Ca. 200 svarskjema fra antatt store energivarebrukere (gartnerier, borettslag, tjenesteytende næringer) samlet inn med hjemmel i Forurensningsloven (§49 Opplysningsplikt).

Disse opplysningene fører til at den geografiske fordelingen innen en kommune blir bedre enn tidligere for gartnerier, borettslag, privat tjenesteyting og offentlig forvaltning. En viktig feilkilde ved alle datakildene er at det vanligvis ikke er forbruksdata som er registrert, men data over hvor mye som er innkjøpt til en spesiell adresse. Dette er også beskrevet i kapittel 6.

### 2.2 Nye utslippskomponenter

For 1995 er den "gamle" utslippskomponenten for *partikler* splittet i  $PM_{10}$  (partikler med diameter mindre enn 10  $\mu m$ ) og  $PM_{2,5}$  (partikler med diameter mindre enn 2,5  $\mu m$ ). Dette er dokumentert i et eget SSB-notat (Haakonsen, Rypdal og Tornsjø, 1998). I det arbeidet ble det også funnet utslippsfaktorer for PAH (Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner) og gjort et arbeid med spesiering av VOC. PAH-komponenter inkludert i arbeidet er de såkalt Borneff-6; benzo(a)pyren, fluoranthen, benzo(b)fluoranthen, benzo(k)fluoranthen, indenopyren og benzo(g,h,i)perylene. Det er generelt knyttet stor usikkerhet til utslippsfaktorene for PAH. F.eks. er skillet mellom utslipp til luft, vann og jord av og til uklart i en del kildemateriale som ble brukt, og hvilke komponenter som er inkludert er sjelden oppgitt. Funnene fra dette arbeidet er brukt ved beregninger av nye 1995-tall.

### 2.3 Diverse endringer

De største utslippskildene som skal legges inn i modellen som punktkilder, skal lokaliseres med koordinater (sammen med pipeinformasjon) slik at spredningsberegningene i modellen blir mer nøyaktige. For å få sikrere koordinater kommer SFT til å be kommunene fremskaffe koordinater for viktige utslippskilder i sin kommune. Punktutslipp er altså levert uten koordinater.

I aktivitetene *tjenesteytende næringer*, *offentlig forvaltning* og *oppvarming av boliger* har man tidligere tatt utgangspunkt i tallene fra den nasjonale modellen for hver aktivitet og energivare. I enkelte tilfeller har summer av innsamlede forbruksmengder for en energivare vært større enn tallene fra den nasjonale modellen for en kommune. Dette problemet har før 1994 blitt løst ved å overføre mengdetall mellom energivarer (f.eks. fra spesialdestillat til fyringsolje). For 1994 og 1995 har man imidlertid løst dette på en annen måte. Der dette oppstår har man gjerne et underskudd av en energivare i en aktivitet og et overskudd i en annen aktivitet. I slike tilfeller har energivarer blitt overført mellom aktivitetene. Dette er nærmere spesifisert under avsnittene for den enkelte kommune. Denne fordelingsfeilen mellom aktivitetene under stasjonær forbrenning i den nasjonale modellen vil bli rettet opp før neste hovedkjøring.

Forbruk av autodiesel i industrien er bare tatt med for bedrifter fra industristatistikken med forbruk i sektorene 231400 og 232640, bergverksdrift ellers og produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter (NACE-næringer 14, 26.4, 26.6, 26.7 og 26.8). Dette er de eneste næringene som har forbruk av autodiesel til motorredskap, ellers er det antatt at rapportert forbruk går til veitrafikk. Forbrukstallet fra den nasjonale modellen for motorredskap i industrien brukes. Totaltallet fra industristatistikken stemmer ikke med tallet fra den nasjonale modellen, da det blir foretatt en omfordeling for mellomdestillater av SSB, siden rapporterte tall ikke summerer seg opp til salgstall. Industristatistikk tallene er derfor justert slik at de stemmer med tallet fra den nasjonale modellen.

Totalutslipp av NMVOC knyttet til lasting og lossing på depoter og bensinstasjoner oppgis av SFT. Når utslippet skal fordeles videre på grunnkrets, er det avgjørende å vite andel av dette utslippet som skjer på hhv. depot og bensinstasjon. SFT har tidligere oppgitt tall på dette også, men ikke for 1995. I dette arbeidet har man derfor brukt totaltall for 1995 i beregningene og splittet dette opp på bakgrunn av tall for 1989.

Produksjonstall brukt til beregning av aktiviteten *andre prosessutslipp* (f.eks fra bryggerier, bakerier), fra 1993 er brukt i mangel av tall for 1995.

Fordelingsnøkkelen som fordeler de nasjonale utslippstallene for N<sub>2</sub>O fra kommunalt avløp på kommuner, er endret for 1995. Tidligere ble utslippene fordelt på biologiske renseanlegg. For 1995 er utslippene kun fordelt på anlegg med anaerob slambehandling. Denne oppdateringen er ennå ikke gjennomført for årene 1994. Dette vil bli gjort ved neste års hovedberegninger.

## 2.4 Vedforbruk i boliger

Utslippstallet for vedfyring i boliger er basert på vedforbruket fra Statistisk sentralbyrås Forbruksundersøkelse. Utvalget i undersøkelsen er ikke stort nok til at man kan gi forbrukstall på mindre enheter enn fylkespar (med unntak av Oslo kommune, som kan leveres separat). Disse tallene er i sin tur fordelt videre på kommuner og grunnkretser ved hjelp av Folke- og bolig tellingen 1990 (tilgjengelige oppvarmingskilder). Med denne metoden for fordeling antas det indirekte at hver husholdning innen et fylkespar brenner det samme antall sekker hvis samme oppvarmingskilder er tilgjengelig. Dette er selvsagt en forenkling som ikke gjelder overalt. Spesielt stor feil antas dette å gi i store byer hvor tilgang på egenhugget ved ofte er dårligere enn i mindre tettbygde strøk av fylket. Denne beregningsmetoden har inntil nå blitt brukt i den nasjonale utslippsmodellen når vedforbrukstall og utslipp fra vedfyring har blitt fordelt på kommuner. Denne beregningsmetoden vil senere i dette notatet bli omtalt som Vedforbrukstilnærming 1.

For å undersøke om det er en slik overestimering av vedforbruket i byene ble det satt igang beregninger etter alternative beregningsmetoder i Drammen, Bergen og Trondheim (Oslo var ikke med siden utvalget her var stort nok til å gi egne vedforbrukstall). Detaljert gjennomgang av beregningene er gitt i vedlegg 4. Denne beregningsmetoden vil senere i dette notatet bli omtalt som Vedforbrukstilnærming 2. Resultatet fra beregningene for 1994 er gitt i tabell 2.1. I utslippstallene for 1995 som er publisert etter kjøring av den nasjonale modellen og som ligger tilgjengelig på Internett, er det ikke tatt hensyn til disse beregningene. I de grunnkretsfordelte utslippsberegningene har imidlertid vedforbruket for 1995 blitt justert ned med forholdstall som kan beregnes fra tabell 2.1.

**Tabell 2.1. Nye beregninger av vedforbruk i boliger 1994. Tonn**

Kommune	Offisielt vedforbruk <sup>1</sup>	Ny beregning
Bergen	93 352	25 417
Trondheim	34 861	15 803
Drammen	12 979	5 601

<sup>1</sup> Fra den nasjonale utslippsmodellen

## 2.5 Utslipp fra skipsfart

Det må knyttes noen kommentarer til beregningene av utslipp fra skipsfart. Beregningene skulle i utgangspunktet gjøres på samme måte som for 1994, dvs. man skulle ta utgangspunkt i havneloggen til det lokale havnevesen for 1995, beregne liggetid for hvert enkelt skip og beregne forbruk og utslipp ut fra skipstypespesifikke energibruks- og utslippsfaktorer. Forbruk fra kai til kommunegrense beregnes også. I tillegg er det separate beregninger for utslipp fra ferger og forsvar. For 1995 har imidlertid vanskeligheter med å få tak i havnedata fra særlig havnevesenet i Oslo og Bergen ført til problemer. På overtid mottok vi data fra Bergen, mens Oslo ikke leverte til tross for både muntlige og skriftlige purringer. Dataene for 1995 i Bergen viste seg dessverre å ikke inneholde kai-ID slik at de ikke kunne brukes i fordelingen på grunnkretser. Havnevesenet i Trondheim har laget rapportene vi spurte om, men får ikke overført det til et lesbart filformat. Derfor er det for både Oslo, Bergen og Trondheim lagt 1994-data til grunn for beregningene.

Ser man bort i fra de nevnte problemene og de ekstra usikkerhetene som dette førte med seg, er beregningene for 1995 gjort mer nøyaktig enn for 1994.

- Flere større fergeselskaper har gitt detaljerte opplysninger om alt drivstofforbruk innenfor Oslo og Bergen kommunegrenser. De har også gitt opplysninger om drivstoffets svovelinnhold, noe som har gjort at vi har kunnet beregne separat utslippsfaktor for SO<sub>2</sub> for hvert enkelt skip. Disse nye og bedre dataene har stort sett ført til kun små endringer i beregnet drivstofforbruk. I Bergen har det vært en reduksjon.
- I alle de fire kommunene har fordelingen av drivstofforbruket på grunnkretser under fart blitt gjort mer nøyaktig. For hver enkelt kai som skipene anløper, har man målt opp avstander ut til kommunegrensa samt lengder innen hver grunnkrets skipene passerer.
- Tidsvariasjonene (fordeling av forbruk og utslipp fra dag til dag og time til time gjennom året) er gjort mer nøyaktig. For de fleste skip har man brukt havneloggen for å finne variasjonen i antall anløp fra uke til uke. For ferger har vi brukt selskapenes egne rutetabeller. I Bergen er cruiseskip gitt en egen tidsvariasjon (også denne laget på bakgrunn av faktisk anløpsstatistikk fra havnevesenet) siden disse anløper for det meste i sommerhalvåret.

I sum skulle ikke dette føre til noen dramatiske endringer i energivareforbruk, men en sikrere fordeling av dette innen kommunen og fra dag til dag gjennom året.

Forbruk til lokal fergetrafikk (inkludert Hurtigruta) er 1993-tall hentet fra Flugsrud og Rypdal (1996).

Tallene for forbruk innen skipsfart avviker en del fra tallene fra den nasjonale modellen. Dette kommer av minst tre forhold:

- I den nasjonale modellen er det antatt en liggetid på 6 timer, mens den f.eks. i Bergen 1994 var gjennomsnittlig over 14 timer.
- I den nasjonale modellen omfattes bare norske skip i innen- og utenriks sjøfart siden dette er de skip som omfattes av internasjonale miljøavtaler. I de grunnkretsfordelte utslippsberegningene beregnes forbruk og utslipp fra alle skip uansett nasjonalitet.
- I den nasjonale modellen blir bare utslipp innenfor ½ nautisk mil fra havna regnet til den aktuelle kommune. Resten er ført under utslipp til hav, selv om kommunegrensene ofte kan strekke seg langt utover ½ nautisk mil. I de grunnkretsfordelte utslippsberegningene beregnes derimot alle utslipp innenfor den reelle kommunegrensa. Hver enkelt kai er lokalisert, og avstander til kommunegrensa målt opp for å få en mer nøyaktig beregning av både totalforbruk og fordeling. Årsaken til at man her bruker den reelle kommunegrense som basis for beregningene, er at kommuner er en vanlig enhet å produsere statistikk på. Videre blir utslippstallene som nevnt brukt i en spredningsmodell for luftkvalitetsberegninger. Det er da viktig at hele modellområdet dekkes av utslippsberegninger.

Disse forholdene fører til at energivareforbruket og utslippene som er beregnet i det arbeidet som dette notatet bygger på, som regel vil være større enn tilsvarende kommunefordelte tall fra den nasjonale utslippsmodellen.

Inndelingen av skipsfart i aktiviteter er for det meste uendret fra 1994 (vedlegg 1). Det er imidlertid noen endringer blant innen- og utenriks ferger. De enkelte fergeselskap er skilt ut som egne aktiviteter. Energivareforbruket som disse selskapene har oppgitt er imidlertid samlet inn under taushetsplikt, slik at tall for enkeltaktiviteter innen skipsfart ikke blir oppgitt her. Men i AirQUIS er de fleste av skipene lagt ut som punktkilder ved kailigge.

## 2.6 Utslipp fra luftfart

Ved beregning av nasjonale utslipp fra luftfart skiller man gjerne på utslipp over og under 1000m. En landing og avgang, med tilhørende tomgang og taksing på flyplassen, kalles en "Landing Take Off" (LTO)-syklus. Alle bevegelser under 1000m regnes med til LTO. Bevegelser over 1000m regnes med til cruisefasen.

Energivareforbruket til luftfart har økt fra 1994 til 1995. Det kan forklares med økt rutetraffic fra de største flyplassene i Norge. En ny beregningsmåte og nye utslippsfaktorer er brukt i beregningene fra og med 1995 (Rypdal og Tornsjo 1997). Tidligere ble det beregnet utslipp over og under 1000m, og de samme gjennomsnittlige utslippsfaktorer ble benyttet for charter-/rutefly, småfly og Forsvarets fly. I den nye metoden beregnes forbruket under 100m også. Det er et mer riktig tall å bruke i beregningen av utslipp på kommunenivå. Dette er gjort også for årene før 1995. I den nye metoden er det egne faktorer for småfly og militære fly, dessuten er det skilt mellom utslipp fra innenriks og utenriks charter-/rutefly. Helikopter er også inkludert i faktorene. For å få en best mulig tidsserie, er det for årene før 1995 laget nye gjennomsnittlige utslippsfaktorer som er basert på de nye faktorene gitt i Rypdal og Tornsjo (1997). På grunn av manglende data er det ikke skille mellom innenriks og utenriks charter-/rutefly for årene før 1995. I tabell 3.3 og 3.4 er gamle og nye utslippsfaktorer gitt.



### 3. Endringer i utslippsfaktorer

Forandring i utslippsfaktorer kan skyldes reelle endringer (f.eks. endringer i teknologi) eller endringer pga. bedre kunnskap. I det siste tilfellet oppdateres utslippstallene bakover i tid. Enkelte utslippsfaktorer er endret siden 1993.

Endringer i utslipp av ulike komponenter fra forbrenninger er stort sett proposjonalt med endringer i forbruk av energi, bortsett fra utslipp av SO<sub>2</sub> siden svovelinnholdet i olje kan endres fra år til år. Et viktig unntak er veitrafikk hvor utskiftninger i bilparken fører til årlige endringer i gjennomsnittlige utslippsfaktorer. Tabell 3.1 viser svovelinnholdet i ulike energivarer fra 1990 til 1995. Utslippsfaktorer for SO<sub>2</sub> i 1995 finnes i vedlegg 3.

**Tabell 3.1. Svovelinnholdet i ulike energivarer fra 1990 til 1995. Prosent**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Bilbensin	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,011
Jetparafin	0,015	0,019	0,016	0,021	0,018	0,023
Autodiesel	0,16	0,14	0,13	0,11	0,07	0,06
Marin GO + D	0,16	0,14	0,13	0,11	0,07	0,06
Fyringsparafin	0,015	0,019	0,016	0,021	0,018	0,023
Fyringsolje 1&2	0,16	0,14	0,13	0,11	0,07	0,06
Tungdestillat	0,3	0,23	0,22	0,22	0,21	0,23
Tungolje LS	0,85	0,84	0,82	0,81	0,71	0,59

Kilde: Norsk Petroleumsinstitutt.

For prosessutslipp er det andre faktorer som bestemmer utslippene. For eksempel kan flere bensinstasjoner ha gjenvinningsanlegg og dermed redusere utslipp selv om bensinsalget øker. Beregningene er basert på opplysninger om tiltak levert fra Statens forurensningstilsyn.

Gjennomsnittlige utslippsfaktorer for luftfart er endret som følge av arbeidet med rapporten 'Utslipp til luft fra norsk luftfart', som nevnt i avsnitt 2.6. Utslippsfaktorer beregnet ut fra henholdsvis beregningene til Luftfartsverket/NILU for 1989 og oppdateringen for 1995 (Rypdal og Tornsjø 1997) er vist i tabell 3.2. Gjennomsnittsfaktorene er beregnet ved å dividere totale utslipp med total energibruk for henholdsvis LTO og cruise. De nye utslippsfaktorene vises med og uten helikopter siden helikopter ikke var inkludert i de gamle utslippsfaktorene. Tidligere ble det samme datasettet benyttet for alle fly. Tabell 3.3 viser utslippsfaktorer som er brukt i den nasjonale utslippsmodellen.

**Table 3.2. Utslippsfaktorer for rute-/charterfly. Gamle og nye gjennomsnittsfaktorer. kg/tonn drivstoff**

	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	NMVOC	CO	PM <sub>10</sub>
<b>LTO</b>						
Gamle	0,1	0,2	10,8	3,9	20,6	0,4
Nye (uten helikopter)	0,4	0,1	10,0	1,6	13,6	0,4
Nye (med helikopter)	0,4	0,1	9,9	2,9	14,6	0,4
<b>Cruise</b>						
Gamle	0,1	0,2	8,6	0,64	3,9	0,4
Nye (uten helikopter)	0,0	0,1	8,5	0,75	4,9	0,4
Nye (med helikopter)	0,0	0,1	8,4	2,0	6,1	0,4

Tabell 3.3. Utslippsfaktorer som er brukt i den nasjonale utslippsmodellen. kg/tonn drivstoff.

	CH <sub>4</sub>	NO	NO <sub>x</sub>	NMVOC	CO	PM <sub>10</sub>
<b>Charter-, rutefly og helikopter</b>						
<b>-LTO</b>						
--Innenriks	0,4	0,1	9,6	3,5	11,4	0,4
--Utenriks	0,6	0,1	11,1	0,9	8,1	0,4
<b>-Cruise</b>						
--Innenriks	0,0	0,1	8,1	2,4	6,8	0,4
--Utenriks	0,0	0,1	9,5	0,8	4,3	0,4
<b>Småfly</b>						
-LTO	1,4	0,1	2,9	12,7	1107,1	0,4
-Cruise	0,0	0,1	4,4	11,1	902,0	0,4
<b>Forsvaret</b>						
-LTO	0,4	0,1	13,4	7,4	23,3	0,3
-Cruise	0,0	0,1	11,7	4,3	20,9	0,3

Med unntak av CO er det ingen store endringer i de nye utslippsfaktorene. Nedgangen i CO i LTO (landing-og-take-off)-fasen kan forklares med en nyere flypark. Økningen av CO-utslippene i cruisefasen (over 1000m) er neppe reell, og kan forklares med at utslippsfaktorene er usikre. De andre utslippsfaktorene er endret lite, og endringene kan være tilfeldige. Generelt hevdes det at utslippene av NO<sub>x</sub> pr. enhet drivstoff har økt de senere årene pga. bedre drivstoffeffektivitet, men dette vises ikke i beregningene gjort i Rypdal og Tornsjø (1997). Faktorene for metan og lystgass er også endret, men dette skyldes ny kunnskap, ikke endringer i flyparken.

Når helikopter blir inkludert i gjennomsnittsfaktoren, endres CO og NMVOC en del, mens det blir mindre endringer i NO<sub>x</sub>.

#### 4. Hovedtrekk i nasjonalt energivareforbruk 1994 og 1995

Bruk av energi i Norge (utenom elektrisitet, energisektorene og utenriks sjøfart) økte med 1,7 prosent fra 1994 til 1995 (Naturressurser og miljø, 1998), noe som skyldes den generelle oppgangen i økonomien i 1995, med økt aktivitet innen mange næringer. Tabell 4.1 viser endring i forbruket av utvalgte energivarer fra 1994 til 1995. Størst økning finner vi for marine brennstoff der forbruket har steget med 258 ktonn. Forbruket av marine brennstoff innen sjøtransport øker mer enn totaløkningen siden det er en reduksjon for enkelte andre næringer. Økningen innen sjøtransport er på 266 ktonn fra 1994 til 1995, eller mer enn 16 prosent. Annen parafin (dvs. drivstoff til fly) og autodiesel har begge gått opp med ca. 100 ktonn. Forbruket av annen gass (bl.a. fakling av gass på oljeraffinerier mm.) har gått tilbake med 150 ktonn.

Alt i alt kan vi si at 1994 og 1995 var relativt "like" år, selv om forbruket av fyringsolje til private husholdninger økte som en følge av høye strømpriser og kald vinter. I 1997 sank fyringsoljeforbruket igjen. Forbruket av parafin til fly og autodiesel til veitrafikk har økt også i 1996.

**Tabell 4.1. Forbruk av energivarer fordelt på energivaretype. Norge. 1994 og 1995. Forbruk i ktonn. Endringer i prosent og ktonn**

	Ved, tre- avfall, avlut	Natur- gass	Annen gass	Bil- bensin	Fyrings- parafin	Annen parafin	Auto- diesel	Marine brennstoff	Fyrings- olje	Tung- destillat	Tung- olje
1994	2645	2629	950	1688	160	557	1261	2437	640	195	2122
1995	2601	2698	800	1667	155	657	1362	2695	616	202	2159
Endring i prosent	-2	3	-16	-1	-3	18	8	11	-4	4	2
Endring i ktonn	-44	69	-150	-22	-5	100	101	258	-24	7	37

## 5. Resultater og kommentarer til den enkelte kommune

I teksten nedenfor diskuteres endringer i energivarebruk fra 1994 til 1995 i de aktuelle kommunene. Som nevnt i kapittel 4 vil utslipp være proporsjonalt med energivareforbruk for alle komponenter bortsett fra SO<sub>2</sub>.

### 5.1 Oslo

#### 5.1.1 Oppdatering av 1994-tallene

Det er kun noen få endringer i 1994-tallene i forhold til tidligere beregninger:

- En reduksjon fra 809 til 763 tonn autodiesel til *jernbane*.
- En reduksjon fra 617 til 311 tonn fyringsolje til *primærnæringer*.

#### 5.1.2 Beregninger for 1995

##### 5.1.2.1 Stasjonær forbrenning

Tabell 5.1 viser endring i energivareforbruk innen *stasjonær forbrenning* i Oslo fra 1994 til 1995. Den største energivaremengden går med til avfallsforbrenning. Det forbrennes årlig i underkant av 240 ktonn avfall i Oslo. Av tabellen går det også fram at forbruk av petrolkoks har opphørt i 1995. Videre har det vært en reduksjon i forbruket av annen gass, fyringsparafin, fyringsoljer, spesialdestillat og tungolje, mens forbruket av ved, LPG og autodiesel har økt. Alt i alt så har forbruket av energivarer innen stasjonær forbrenning økt fra omlag 397 000 tonn til 400 000 tonn fra 1994 til 1995, dvs. noe under 1 prosent. Den store økningen for LPG skyldes en økning både innen industri- og energisektorene og bygg og anlegg. Reduksjonen av fyringsoljeforbruket i 1995 kommer på tross av en økning på nær 3000 tonn innen private husholdninger. *Primærnæringer* i Oslo (gartneriene) har mer enn doblet sitt fyringsoljeforbruk fra 311 til 644 tonn i 1995. Forbruket av spesialdestillat er synkende i alle aktiviteter med unntak av privat tjenesteyting der det var en økning fra 2670 til 3550 tonn i nevnte periode. Tungoljeforbrukets nedgang skyldes for det meste reduksjon innen *privat tjenesteyting* og *offentlig forvaltning*.

Tabell 5.1 Energivareforbruk innen stasjonær forbrenning i Oslo kommune. 1994 og 1995. Tonn

	Petrol- koks	Ved, treavfall, avlut	Annen gass	LPG	Fyrings- parafin	Auto- diesel	Fyrings- oljer	Spesial- destillat	Tungolje	Avfall
1994	119	47010	6705	3357	6754	181	79630	16512	1585	234682
1995	0	50749	6267	6506	6523	263	77903	14938	968	236702
Endring i prosent	-100	7	-7	94	-3	45	-2	-10	-39	-1
Endring i tonn	-119	3302	-438	3149	-231	82	-1727	-1574	-617	2020

Vedforbruket i *private husholdninger* 1995 er justert ned i forhold til tallet brukt i den nasjonale utslippsmodellen. Dette skyldes at det har blitt oppdaget feil i seks svar i Forbruksundersøkelsen for de to årene som brukes til å beregne 1995-tall. Noen av feilene var grove. Når man tok dette i betraktning, ble vedforbruket justert ned fra 99 666 tonn (fra den nasjonale modellen) til 50 749 tonn.

I aktiviteten *offentlig forvaltning* var totalforbruket ifølge innsamlede opplysninger fra Oslo kommune større enn det beregnede forbruket fra den nasjonale modellen. Derfor har 2500 tonn fyringsolje og 2862 tonn spesialdestillat blitt overført til denne aktiviteten fra *privat tjenesteyting* (der det var et overskudd). Dette fører ikke til endringer i de totale utslippene for Oslo, men til en justering når det gjelder hvilken kilde utslippene føres på i forhold til den nasjonale utslippsmodellen.

### 5.1.2.2 Prosesser og fordampning

Tabell 5.2 viser utslipp fra ulike prosesser i landbruk, på fyllinger, ved bruk av løsemidler og fordampning av bensin. Generelt har utslippet av alle komponentene unntatt NH<sub>3</sub> økt fra 1994 til 1995. Økningen i prosessutslippet av lystgass er ikke reell. For 1995 har det nasjonale tallet blitt kommunefordelt på bakgrunn av anaerob slambehandling ved renseanleggene. Dette har ikke blitt gjort for 1994. Denne feilen for 1994 (og tidligere år) skal rettes opp ved neste hovedkjøring. Utslippet av CO<sub>2</sub> og NMVOC har begge økt med 18 prosent fra 1994 til 1995. Dette skyldes for det meste økt bruk av løsemidler i industrien og bygg og anlegg.

**Tabell 5.2. Prosessutslipp i Oslo kommune i 1994 og 1995. Tonn**

	CO <sub>2</sub>	NMVOC	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>
1994	20412	6839	5	17
1995	24063	8064	69	15
Endring i prosent	18	18	1280 <sup>2</sup>	-12
Endring i tonn	3651	1225	64	-2

### 5.1.2.3 Mobil forbrenning

Tabell 5.3 viser forbruket av energivarer til mobil forbrenning (unntatt sjøfart og veitrafikk) i Oslo kommune. Det har vært en økning i bruken av autodiesel til mobil forbrenning. Dette skyldes en betydelig økning innen redskaper til bygg og anlegg. For de andre aktivitetene innen mobil forbrenning (unntatt veitrafikk og sjøfart) har det vært en nedgang i energivareforbruket. Fyringsoljeforbruket har gått opp ca. 110 tonn. Dette skyldes en økning innen redskaper til bygg og anlegg.

**Tabell 5.3. Energivareforbruk innen mobil forbrenning i Oslo kommune. Veitrafikk og skipsfart er utelatt. 1994 og 1995. Tonn**

	Bilbensin	Autodiesel	Fyringsoljer
1994	3189	8808	308
1995	3172	10344	195
Endring i prosent	-1	17	-37
Endring i tonn	-17	1536	-113

### Innenriks og utenriks skipsfart

Den viktigste datakilden når utslipp knyttet til sjøfart skal beregnes, er havneloggen i den aktuelle kommunen (se kapittel 2.5 for beskrivelse av metode). Tidligere har vi fått filer med alle anløp og avganger i Oslo havn for det aktuelle beregningsåret. Til 1995-beregningene har det imidlertid vist seg vanskelig å få tak i havneloggen fra denne kommunen. Oslo havnevesen har ikke, selv etter gjentatte både skriftlige og muntlige purringer, gitt oss de nødvendige data. Vi har derfor vært nødt til å bruke 1994-tall i våre beregninger, med de økte usikkerheter som det måtte medføre. Et nært samarbeid med de lokale havnemyndigheter er meget viktig siden de i tillegg til å ha havneloggen sitter på informasjon om lokale forhold av typen hvilke skip som bruker strøm ved kailigge, hvilke skip som slår av motorene ved kai, hvilke skip slepes til kai osv.

Tabell 5.4 viser at det totale drivstofforbruket beregnet i dette arbeidet er betydelig høyere enn det som gis i den nasjonale modellen av grunner gitt i avsnitt 2.5.

<sup>2</sup> Endringen er ikke reell (se teksten).

**Tabell 5.4. Forbruk av drivstoff (alle typer) til innen<sup>3</sup>- og utenriks sjøfart i Oslo. Tall fra den nasjonale modellen for 1994 og 1995, samt grunnkretsfordelte forbrukstall (dette arbeidet) for 1995. Tonn**

	Nasjonal modell 1994	Nasjonal modell 1995	Grunnkrets 1995
Innenriks sjøfart	1481	2640	3690
Utenriks sjøfart	6193	6950	7631
Totalt forbruk	7674	9590	11321

Det totale energiforbruket til skip og båter, både innenriks og utenriks, ble beregnet til 10960 tonn i 1994. Det er noe høyere i 1995, 11321 tonn, som kan forklares ved at det i 1994 ble utelatt båter med skipstype 23 (fritidsbåt/husbåt), 24 (hotell/restaurant), 25 (cruise/charter) og 26 (tau- eller vannbåt), i tillegg til at forbruk i fart er basert på mer nøyaktige målinger i hver grunnkrets enn tidligere.

For lokale ferger i Oslo er det samme energiforbruket som i 1994 brukt, som er basert på data fra 1993.

Enkelte av anløpene i datasettet fra 1994 er utelatt i beregningen for 1995 av forskjellige grunner:

- Anløp og ankomst av skipstypene 27 (lekter) og 26 (tau- eller vannbåt) ved en bestemt havn er utelatt siden de mest sannsynlig ligger i opplag. Samme bruttotonn, ankomst og avløpstid er registrert hver dag gjennom hele året for disse.
- Anløp registrert til ankerplasser utenfor havn er utelatt, da båter mest sannsynlig ligger og venter på plass i havn. Dette er kun noen få anløp.
- Registrerte anløp med ukjent kai-id, trafikktype og bruttotonn er utelatt. Det er gjelder kun et titalls anløp.

Det er registrert en del avganger og ankomster av lektere i Oslofjorden. Ifølge Havnevesenet går ingen av lekterne for egen maskin, alle trenger taubåt. Også noen av de største skipene trenger hjelp av taubåt både ved ankomst og avgang. Det er spesielt til havner i tre grunnkretser det er registrert ankomst av taubåter. Energiforbruket til taubåtene er beregnet i havn i de aktuelle grunnkretsene, og i fart fra havn til kommunegrense. Det er antatt at taubåtene har slep begge veier. Faktor for energiforbruk for slepebåt ved vanlig fart med slep er 20-300 l/nm (SSB rapport 96/17). Ved beregning er de laveste faktorene benyttet i mangel av noe bedre.

Det er usikkerhet knyttet til forbruk i fart siden distansene i hver grunnkrets er målt for hånd og det er uklart for oss hvilke farleder enkelte av skipene bruker.

## 5.2 Drammen

### 5.2.1 Oppdatering av 1994-tallene

Det er noen endringer i 1994-tallene i datasettet som ble levert i juli 1997:

- Vedforbruket til *private boliger* er nedjustert fra 12979 til 5601 tonn, se avsnitt 2.4.
- Forbruket av fyringsolje i *gartnerier* er justert ned med 37 tonn. Ifølge innsamlede opplysninger fra Drammen kommune var totalforbruket større enn det beregnede forbruket fra den nasjonale modellen. Derfor har 26 tonn fyringsolje blitt overført til denne aktiviteten fra *privat tjenesteyting* (der det var et overskudd). Dette fører ikke til endringer i de totale utslippene for Drammen, men til en justering når det gjelder hvilken kilde utslippene føres på i forhold til den nasjonale utslippsmodellen.
- Forbruk av bensin til *snøscootere* er redusert med 15 tonn, fra 22 til 7 tonn.
- Forbruk av autodiesel til *jernbane* er redusert med 4 tonn, fra 76 til 72 tonn.

<sup>3</sup> Innenriks sjøfart inkluderer her *småbåter*. Forbruk av autodiesel og bilbensin i innenriks sjøfart i vedlegg 5 stammer fra småbåter.

## 5.2.2 Beregninger for 1995

### 5.2.2.1 Stasjonær forbrenning

Tabell 5.5 viser endring i energivareforbruk innen *stasjonær forbrenning* i Drammen fra 1994 til 1995. Av tabellen går det fram at forbruket av ved, fyringsparafin, spesialdestillat, tungolje og autodiesel har avtatt, mens forbruket av LPG og fyringsoljer har økt. Alt i alt har forbruket av energivarer innen stasjonær forbrenning økt fra 22940 tonn til 23790 tonn fra 1994 til 1995. Den store økningen for LPG skyldes en økning både innen industri- og energisektorene og bygg og anlegg. Økningen i fyringsoljeforbruket skyldes at *primærnæringer* i Drammen (gartneriene) har mer enn doblet sitt fyringsoljeforbruk fra 39 til 90 tonn i 1995, i tillegg til at private boliger har økt forbruket med over 500 tonn. I de andre aktivitetene har forbruket av fyringsolje avtatt omtrent like mye. Vedforbruket har avtatt med over 1000 tonn for *private boliger*, mens det har økt i industri- og energisektorer og bygg og anlegg. Det ser ut til at flere boliger har gått over fra vedfyring til oljefyring fra 1994 til 1995. Det er knyttet noe usikkerhet til vedforbrukstallene til boliger da de er beregnet med to ulike metoder i 1994 og 1995. 1994-tallet er beregnet fra Vedforbrukstilnærming 2 (beskrevet i kapittel 2.4). 1995-tallet er basert på vedforbrukstallet fra den nasjonale utslippsmodellen (Vedforbrukstilnærming 2) og er justert etter forholdstallet mellom nytt og gammelt vedforbrukstall i kapittel 2.4.

Forbruket av fyringsparafin og spesialdestillat er synkende i alle aktiviteter med unntak av privat tjenesteyting, der det var en økning på 77 tonn spesialdestillat i nevnte periode. Tungoljeforbrukets nedgang skyldes for det meste reduksjon innen *privat tjenesteyting og offentlig forvaltning*.

**Tabell 5.5. Energivareforbruk innen stasjonær forbrenning i Drammen kommune. 1994 og 1995. Tonn**

	Petrol- koks	Ved, treavfall, avlut	Annen gass	LPG	Fyrings- parafin	Auto- diesel	Fyrings- oljer	Spesial- destillat	Tungolje
1994	0	5619	0	1391	3254	12	11081	1516	68
1995	0	5045	0	3008	3170	9	11099	1444	15
Endring i prosent	0	-10	0	116	-3	-25	0	-5	-78
Endring i tonn	0	-574	0	1617	-84	-2	18	-72	-53

### 5.2.2.2 Prosesser og fordampning

Tabell 5.6 viser utslipp fra ulike prosesser i landbruk, på fyllinger, ved bruk av løsemidler og fordampning av bensin. Det er kun små endringer i prosessutslippene fra 1994 til 1995.

**Tabell 5.6. Prosessutslipp i Drammen kommune i 1994 og 1995. Tonn**

	CO <sub>2</sub>	NMVOG	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>
1994	2265	610	10	30
1995	2254	612	10	31
Endringer i prosent	0	0	0	3
Endringer i tonn	-11	2	0	1

### 5.2.2.3 Mobil forbrenning

Tabell 5.7 viser forbruket av energivarer til mobil forbrenning (unntatt sjøfart og veitrafikk), dvs. stort sett motorredskaper, i Drammen kommune. Det har vært en reduksjon i bruken av autodiesel til mobil forbrenning til tross for en økning innen redskaper til bygg og anlegg. Dette skyldes en reduksjon innen redskaper til jordbruk og industri. Fyringsoljeforbruket har avtatt med 13 tonn som skyldes reduksjon innen redskaper til bygg og anlegg.

**Tabell 5.7. Energivareforbruk innen mobil forbrenning i Drammen kommune. Veitrafikk og skipsfart er utelatt. 1994 og 1995. Tonn**

	Bilbensin	Autodiesel	Fyringsoljer
1994	330	1319	32
1995	331	1274	19
Endringer i prosent	0	-3	-41
Endringer i tonn	1	-45	-13

### Innenriks og utenriks skipsfart

Tabell 5.8 viser at drivstofforbruk beregnet i forbindelse med dette arbeidet ligger opptil 30 prosent over tall fra den nasjonale utslippsmodellen for 1995. Årsakene til dette avviket er beskrevet nærmere i kapittel 2.4. Havnedata fra 1995, som er brukt i dette arbeidet, ble også brukt i beregningene for 1994 i mangel av andre data. Fra 1994 til 1995 er det en nedgang på rundt 80 tonn drivstoff til skip og båter i Drammen pga. rettelser som er beskrevet nedenfor.

**Tabell 5.8. Forbruk av drivstoff (alle typer) til innen<sup>4</sup>- og utenriks sjøfart i Drammen. Tall fra den nasjonale modellen for 1994 og 1995, samt grunnkretsfordelte forbrukstall (dette arbeidet) for 1995. Tonn**

	Nasjonal modell 1994	Nasjonal modell 1995	Grunnkrets 1995
Innenriks sjøfart	289	298	341
Utenriks sjøfart	253	284	388
Totalt forbruk	542	582	728

I 1994 ble ca. 140 anløp til havner i Hurum og Røyken kommune tatt med feilaktig. Anløp til disse havnene er ikke tatt med i 1995.

I 1994 ble det beregnet forbruk ½ nautisk mil fra land. Dette førte til en underestimert av utslippene under fart innen Drammen der hvor kommunegrensen går lenger fra land. Denne feilen er nå rettet opp. Mer nøyaktig avstand fra grunnkretsene og ut til kommunegrensa er nå målt opp. I tillegg har grunnkretser uten havn fått tildelt forbruk siden skip må passere disse ut og inn av havn. Dette ga ikke betydelig økning i drivstofforbruket innen hver grunnkrets i 1995.

Energiforbruk for slepebåter som sleper lektere ble ikke tatt med i forrige beregning, men beregnet forbruk av marine brennstoff viser at det bare er på ca. 3 tonn i 1995. Faktor for energiforbruk for slepebåt ved vanlig fart uten slep er 7-80 l/nm, og 20-300 l/nm med slep (SSB rapport 96/17). Ved beregning er de laveste faktorene benyttet i mangel av noe bedre. Faktorer med slep ved ankomst, og uten slep ved avgang ble benyttet.

Ved forrige beregning ble det heller ikke tatt hensyn til energiforbruk fra slepebåter som sleper store skip inn til havn. I 1995 er det beregnet et forbruk av marine brennstoff på kun 6 tonn for slepebåter med slep. Dette forbruket er ikke basert på alle ankomster av slepebåter til Drammen havn, og vil være underestimert siden vi ikke har data for alle anløpene av slepebåter.

## 5.3 Bergen

### 5.3.1 Oppdatering av 1994-tallene

Det har skjedd få store endringer i 1994-tallene etter at datasettet ble overlevert i juli 1997. Men noen mindre endringer har det vært:

<sup>4</sup> Innenriks sjøfart inkluderer her *småbåter*. Forbruk av autodiesel og bilbensin i innenriks sjøfart i vedlegg 5 stammer fra småbåter.



- Forbruk av fyringsolje til gartnerier har blitt justert ned fra 363 til 182 tonn
- For innen- og utenriks sjøfart benyttes samme tall for både 1994 og 1995. Tallene er noe lavere enn de som er beregnet tidligere for 1994 (se kap.5.3.2.3).
- Forbruk innen luftfart inkluderer nå kun aktivitet under 100 meter. Dette har ført til at forbruket har blitt kraftig nedjustert.

For de andre aktivitetene har det vært ubetydelige eller ingen endringer.

### 5.3.2 Beregninger for 1995

I vedlegg 6 finnes energivareforbruk for bydeler i Bergen. Verdier på grunnkrets nivå kan ikke uten videre oppgis av hensyn til taushetsplikten.

#### 5.3.2.1 Stasjonær forbrenning

Tabell 5.9 viser endring i energivareforbruk innen *stasjonær forbrenning* fra 1994 til 1995.

Vedforbruket til *stasjonær forbrenning* har gått tilbake fra 1994 til 1995. Forbruket er nærmest utelukkende knyttet til private husholdninger (boliger). Det er knyttet noe usikkerhet til disse tallene da de er beregnet med to ulike metoder. 1994-tallet er beregnet fra Vedforbrukstilnærming 2 (beskrevet i kapittel 2.4). 1995-tallet er basert på vedforbrukstallet fra den nasjonale utslippsmodellen (Vedforbrukstilnærming 2) og er justert etter forholdstallet mellom nytt og gammelt vedforbrukstall i kapittel 2.4.

**Tabell 5.9. Energivareforbruk innen stasjonær forbrenning i Bergen kommune. 1994 og 1995. Tonn**

	Kullkoks	Ved, treavfall, avlut	Annen gass	LPG	Fyrings- parafin	Auto- diesel	Fyrings- olje	Spesial- destillat	Tungolje
1994	244	25547 <sup>5</sup>	2163	846	5647	103	29138	1609	2446
1995	476	17510 <sup>6</sup>	2145	1052	5582	112	25587	1708	2124
Endring i prosent	95	-31	-1	24	-1	9	-12	6	-13
Endring i tonn	232	-8037	-18	206	-65	9	-3551	99	-322

Fyringsoljeforbruket til stasjonær forbrenning er redusert. *Industri og energisektorer, Privat tjenesteyting, offentlig forvaltning og boligoppvarming* bidrar alle til denne reduksjonen. For de andre energivarene har det bare vært små endringer.

I aktiviteten *offentlig forvaltning* var totalforbruket ifølge innsamlede opplysninger fra kommune og oljeselskaper større enn det beregnede forbruket fra den nasjonale modellen. Derfor har til sammen 600 tonn fyringsolje og spesialdestillat blitt overført til denne aktiviteten fra *privat tjenesteyting* (der det var et overskudd). Dette fører ikke til endringer i de totale utslippene for Bergen, men til en justering når det gjelder hvilken kilde utslippene føres på i forhold til den nasjonale utslippsmodellen.

Forbruket av fyringsolje innen industri- og energisektorene er redusert med nær 17 prosent fra 1994 til 1995 (fra 8450 til 7050 tonn). For de andre energivarene er det kun små endringer. Det er ingen store endringer innen bygg og anlegg. Totalforbruket er her ca. 1500 tonn energivarer. Videre har forbruket til *landbruk*, som i denne sammenheng vil si oppvarming i gartnerier, økt fra 180 til 320 tonn fyringsolje. Beregnet forbruk innen tjenesteytende næringer har endret seg lite fra 1994 til 1995, mens forbruket innen offentlig forvaltning har gått tilbake fra mer enn 5700 tonn til 4575 tonn.

<sup>5</sup> Forbruket til boliger er beregnet som beskrevet i kapittel 2.4

<sup>6</sup> Forbruket til boliger er beregnet ved å justere vedforbruket fra den nasjonale modellen med forholdstallet mellom nytt og gammelt vedforbruk for 1994 fra tabell 2.1.

### 5.3.2.2 Prosesser og fordampning

Tabell 5.10 viser utslipp fra ulike prosessutslipp fra landbruk, fyllinger, bruk av løsemidler og fordampning av bensin. Tabellen viser at utslippene av CO<sub>2</sub> og NMVOC økte fra 1994 til 1995, mens N<sub>2</sub>O og NH<sub>3</sub>-utslippene ble redusert.

**Tabell 5.10. Prosessutslipp i Bergen kommune i 1994 og 1995. Tonn**

	CO <sub>2</sub>	NMVOC	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>
1994	9763	2928	28	66
1995	11768	3635	25	65
Endring i prosent	21	24	-11	-2
Endring i tonn	2005	707	-3	-1

### 5.3.2.3 Mobil forbrenning

Tabell 5.11 viser drivstofforbruket innen mobil forbrenning (unntatt veitrafikk og skipsfart) i årene 1994 og 1995. Det har tilsynelatende vært en kraftig økning i forbruket av annen parafin (jetparafin) i 1995. Noe av dette skyldes en reell økning i flytrafikken, men noe skyldes også endring i beregningsmåte (se kapittel 2.6).

**Tabell 5.11. Energivareforbruk innen mobil forbrenning i Bergen kommune. Veitrafikk og skipsfart er utelatt. 1994 og 1995. Tonn**

	Bilbensin	Annen bensin	Annen parafin	Autodiesel	Fyringsolje
1994	901	5	4425	3246	106
1995	899	11	6531	3177	62
Endring i prosent	0	120	48	-2	-42
Endring i tonn	-2	6	2106	-69	-44

### Innenriks og utenriks skipsfart

Som nevnt i kapittel 2.4 har havnedata fra 1994 blitt brukt til 1995-beregningene.

Tabell 5.12 viser at drivstofforbruket beregnet i forbindelse med dette arbeidet ligger nesten 60 prosent over tallet fra den nasjonale utslippsmodellen for 1995. Årsakene til dette avviket er beskrevet nærmere i kapittel 2.4. Siden vi har vært nødt til å bruke havnedata for 1994 i de grunnkretsfordelte beregningene, vil resultatene gjelde både for 1994 og 1995. Forbruket for 1994 har tidligere vært beregnet til 4501 og 2928 for hhv. innenriks og utenriks sjøfart. 1994-tallet har altså blitt redusert med nær 12 prosent i de oppdaterte 1994-beregningene. Årsaken til denne reduksjonen er bl.a. at mer nøyaktige opplysninger er hentet inn fra fergeselskapene.

På grunn av feil i det ene grunnkretskartet vi brukte for Bergen for 1994, ble det for dette året antatt at kommunegrensa gikk ½ nautisk mil fra land. Dette førte til en underestimert utslipp under fart innen Bergen kommune. Denne feilen er nå rettet opp. Mer nøyaktig avstand fra grunnkretsene og ut til kommunegrensa er nå målt opp. Denne informasjonen ble brukt da drivstofforbruket for hvert enkelt skip ble beregnet. Dette har for de aller fleste anløp ført til at lengre distanser (og dermed større drivstofforbruk) er beregnet innenfor kommunegrensa.

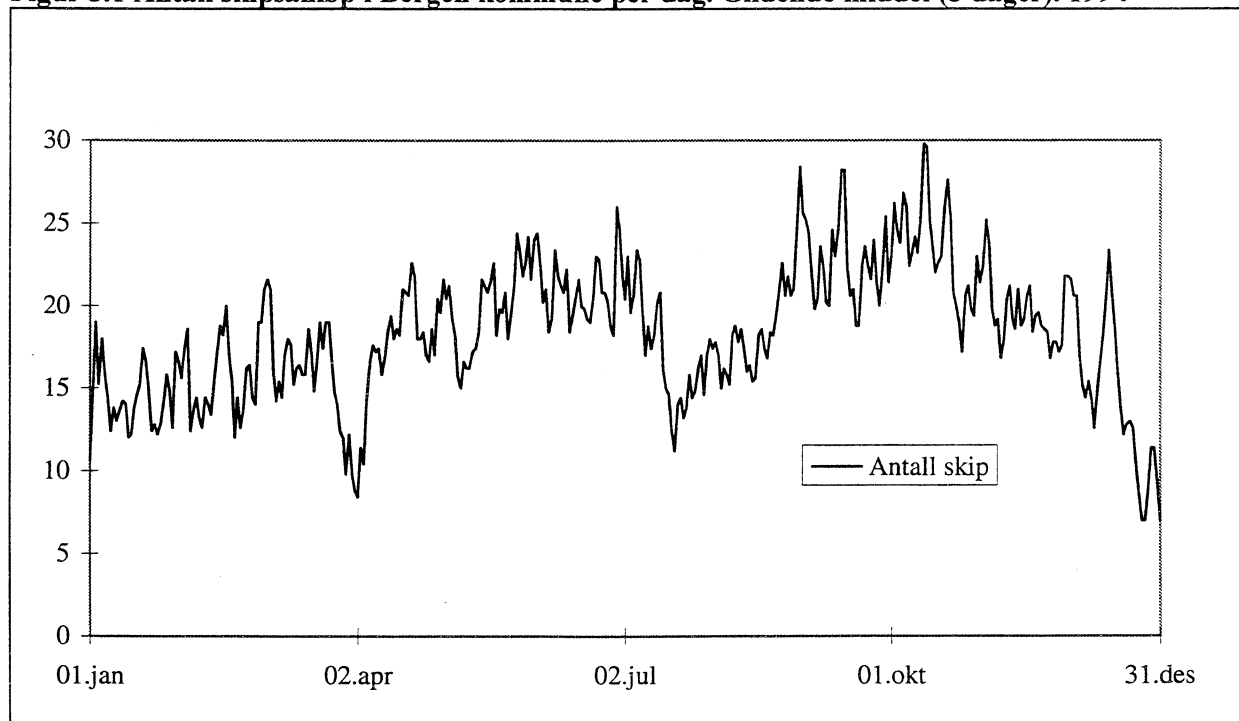
**Tabell 5.12. Forbruk av drivstoff (alle typer) til innen<sup>7</sup>- og utenriks sjøfart i Bergen. Tall fra den nasjonale modellen for 1994 og 1995, samt grunnkretsfordelte forbrukstall (dette arbeidet) for 1995. Tonn**

	Nasjonal modell 1994	Nasjonal modell 1995	Grunnkrets 1995 <sup>8</sup>
Innenriks sjøfart	3383	3489	4482
Utenriks sjøfart	791	887	2346
Totalt forbruk	4174	4376	6828

I vedlegg 6 vises energivareforbruket fordelt på bydeler i Bergen. Det går fram at bydelene Sentrum (bydel 1) og Sandviken (bydel 4) står for 55 prosent av forbruket til innenriks sjøfart og 73 prosent til utenriks. Mesteparten av forbruket skjer ved kailigge. Sandviken står alene for 47 prosent av forbruket innen utenriks skjøfart. Dette kommer av at det i denne bydelen er stor trafikk av både store skip i utenriks fraktfart (>3000 BRT) og utenriks cruisetrafikk.

Ifølge Bergen kommune mener havnevesenet i kommunen at mesteparten av skipsanløpene skjer om sommeren og dermed ikke bidrar så mye til den dårligere luftkvaliteten man opplever i byen i vinterhalvåret. Figur 5.1 viser antall anløp per dag (glidende middel) i Bergen kommune 1994 fra havnevesenets egen logg (alle anløp registrert i loggen). Figuren viser at det er lite trafikk i juli, mens toppunktet for 1994 faktisk var i midten av oktober, samtidig med at fyrings- og piggdekkssesongen startet. Generelt sett kan man si at det er noe mindre trafikk i vintermånedene, særlig desember. For å kunne beskrive fordelingen time til time ennå bedre, har man for det beregnede forbruk innen cruisetrafikk tatt ut anløp med de aktuelle skips- og trafikktypene i havneloggen og beregnet en egen tidsvariasjon for disse. Fergeselskapene har fått tidsvariasjoner beregnet ut fra rutetabellene.

**Figur 5.1 Antall skipsanløp i Bergen kommune per dag. Glidende middel (5 dager). 1994**



Kilde: Bergen og omland havnevesen

<sup>7</sup> Innenriks sjøfart inkluderer her småbåter. Forbruk av autodiesel og bilbensin i innenriks sjøfart i vedlegg 5 stammer fra småbåter.

<sup>8</sup> Dette tallet er som nevnt i teksten beregnet ut fra havnedata for 1994. Det samme tallet brukes altså både for 1994 og 1995.

Tallene som fremkommer i denne rapporten er forbrukstall for hele året 1995. Likevel blir opplysningene om forskjeller i forbruk gjennom året tatt hensyn til siden havnevesenets logg er brukt når forbruket har blitt fordelt fra uke til uke (se kapittel 2.5). Denne informasjonen brukes når NILU modellerer utslippenes virkning på luftkvaliteten i Bergen med AirQUIS. Fordelingen av utslippene gjennom året blir selvsagt unøyaktig siden vi har måttet bruke anløp fra 1994 i 1995-beregningene.

## 5.4 Trondheim

### 5.4.1 Oppdatering av 1994-tallene

Det er noen korrigeringer i 1994-tallene i datasettet som ble levert i juli 1997.

- Vedforbruket til oppvarming av private boliger i Trondheim er nedjustert med 45 prosent, fra 34861 til 15803 tonn. Se avsnitt 3.2.1.
- Forbruket av autodiesel til jernbane er redusert med 71 tonn, fra 1250 til 1180 tonn.
- Forbruket av fyringsolje til gartnerier ble redusert med 51 prosent, fra 658 til 334 tonn.
- Utregning av energiforbruk til skipsfart utfra havnedataene er endret noe mhp. energiforbruk ved fart. Tidligere ble energiforbruket fra skipsfart beregnet utfra liggetid og ½ nautisk mil til og fra havnen. Med den nye metoden blir energiforbruket beregnet for hele distansen fra skipet krysser kommunegrensen på vei inn til den krysser kommunegrensen på vei ut. Resultatet blir at vi får en mer nøyaktig estimering av det totale energiforbruket i tillegg til at grunnkretser uten havn, men med stor kysttrafikk, får tildelt noe av energiforbruket fra skipsfarten. Revideringen av metoden førte til at samlet forbruk til innenriks skipsfart i Trondheim kommune ble redusert fra 3735 tonn til 2107 tonn, og forbruket til utenriks skipsfart ble oppjustert fra 458 til 930 tonn.

### 5.4.2 Beregninger for 1995

Det totale forbruket av olje og bioenergi i Trondheim sank med 39 prosent fra 305 110 tonn i 1994 til 185 925 tonn i 1995. Bruken av tungdestillat, avfall og LPG ble, prosentvis, mest redusert i perioden.

#### 5.4.2.1 Stasjonær forbrenning

Det er industri- og energisektoren som bruker mest energi både i forhold til stasjonært forbruk og totalt forbruk, målt i tonn. Forbruket innen denne sektoren utgjorde 86 prosent av energiforbruket (eksklusive elektrisitet) i 1994, mens den tilsvarende andelen i 1995 var 78 prosent. Sektorene oppvarming av bolig, og privat- og offentlig tjenesteyting har begge økt sin andel av energiforbruket med 3-4 prosentpoeng, disse to sektorene brukte henholdsvis 20 470 og 12 143 tonn i 1995.

De dominerende energivarene innen stasjonær forbrenning var avfall, lette fyringsoljer, og ved, treavfall og avlut. Forbruket av avfall falt mest fra 1994 til 1995, likevel var det forbruket av denne energivaren som dominerte i 1995 med 122 945 tonn. Fyringsparafin var den energivaren som endret seg minst fra 1994 til 1995, forbruket i perioden sank med 2,5 tonn. Lette fyringsoljer, og ved, treavfall og avlut stod, i 1995, for henholdsvis 10 og 8 prosent av energiforbruket til stasjonære formål.

Den viktigste energivaren for sektoren industri og energi var avfall, i 1994 var forbruket 77 162 tonn, mens det i 1995 var 82 985 tonn. Lette fyringsoljer dominerte energiforbruket innen offentlig og privat tjenesteyting, forbruket i 1995 var på 11 027 tonn. For oppvarming av private boliger var ved den viktigste energikilden (utenom elektrisitet), forbruket i 1995 for denne sektoren var 14 348 tonn som utgjorde 70 prosent av energiforbruket i den aktuelle sektoren.

**Tabell 5.13. Energivareforbruk innen stasjonær forbrenning i Trondheim kommune. 1994 og 1995. Tonn**

	Kull- koks	Ved, treavfall, avlut	LPG	Fyrings- parafin	Auto- diesel	Fyrings- oljer	Tung- destillat	Tung- olje	Avfall
1994	3105	16510	1229	3540	314	22932	3424	9698	77162
1995	3862	14985	793	3537	604	18771	996	12148	82985
Endring i tonn	757	-1525	-436	-3	290	-4160	-2428	2450	5823
Endring i prosent	24	-9	-35	0	92	-18	-71	25	8

#### 5.4.2.2 Prosesser og fordampning

Prosessutslippene har endret seg lite fra 1994 til 1995, hvis vi ser bort fra lystgass (N<sub>2</sub>O). Prosessutslippene av N<sub>2</sub>O steg med 36 prosent i perioden p.g.a. det biologiske renseanlegget på Ladehammeren som ble satt i drift i 1995, mens utslippene av de andre komponentene endret seg med under 10 prosent.

Den viktigste kilden til prosessutslipp av CO<sub>2</sub> er industri, 93 prosent av prosessutslippene stammet fra denne sektoren i 1995. Bruk av løsemidler bidro mest til utslippet av NMVOC i 1995, mens landbruk dominerte mhp. utslipp av lystgass (N<sub>2</sub>O) og ammoniakk (NH<sub>3</sub>) samme året.

**Tabell 5.14. Prosessutslipp i Trondheim kommune i 1994 og 1995. Tonn.**

	CO <sub>2</sub>	NMVOC	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>
1994	72515	1606	48	94
1995	78768	1510	65	97
Endring i tonn	6253	-96	17	3
Endring i prosent	9	-6	36	3

#### 5.4.2.3 Mobil forbrenning

Forbruket til mobil forbrenning, unntatt sjøfart og veitrafikk, endret seg lite fra 1994 til 1995. Det totale forbruket økte med 3 prosent. Mobil forbrenning (unntatt veitrafikk og skipsfart) omfatter stort sett motorredskaper.

**Tabell 5.15. Energivareforbruk innen mobil forbrenning i Trondheim kommune. Veitrafikk og skipsfart er utelatt. 1994 og 1995. Tonn**

	Bilbensin	Autodiesel	Lette fyringsoljer
1994	612	3406	63
1995	616	3550	40
Endring i tonn	4	144	-23
Endring i prosent	1	4	-36

#### 5.4.2.4 Innenriks og utenriks skipsfart

Det var ingen endring i energiforbruket til innenriks og utenriks skipsfart fra 1994 til 1995. Grunnene til dette var først og fremst at vi brukte havnedataene for 1994 i 1995, samt uendret energiforbruk til småbåter (fra den nasjonale modellen). I innenriks skipsfart brukes mest marine brennstoff, mens det i utenriks skipsfart brukes tungolje.

**Tabell 5.16. Energiforbruk til innenriks og utenriks skipsfart, inklusive forbruk til småbåter. 1995. Tonn**

	Bilbensin	Autodiesel	Marine brennstoff	Tungdestillat	Tungolje
Innenriks skipsfart	30	11	1562	113	432
Utenriks skipsfart	-	-	350	27	553

## 6. Usikkerheter og utviklingsmuligheter

Det har ikke blitt gjennomført noen systematisk gjennomgang av usikkerheter i tallene fra den nasjonale utslippsmodellen, som er utgangspunkt for de grunnkretsfordelte forbruks- og utslippstallene. Tallene er beregnet ut fra en rekke forskjellige registre eller allerede gjennomførte undersøkelser slik at det vil være en komplisert oppgave å kartlegge usikkerhetene. Nedenfor har vi derfor for det meste kun kommentert usikkerhetene i fordelingen på grunnkretser.

### Stasjonær forbrenning

Forbrukstallene for *industri- og energisektorene* stammer fra SSBs industristatistikk. Selv med gode forbrukstall er det usikkert hvor gode utslippstallene blir siden vi ikke sitter med komplette opplysninger om evt. rensetiltak ol. Derfor blir som regel generelle utslippsfaktorer benyttet. Fordelingen videre på grunnkretser skjer ved hjelp av adresseopplysningene som ligger inne i industristatistikken. Disse opplysningene er stort sett gode, men for enkelte større bedrifter blir det feil ved at adresse til hovedkontoret (administrasjonen) kan være oppgitt selv om utslippene skjer et annet sted. For de største utslippskildene blir denne mulige feilen eliminert ved at vi på et skjema for innsamling av informasjon om pipedata og tidsvariasjon også ber om adresse på utslippspunktet. Totalt sett mener vi at usikkerhetene i denne aktiviteten er akseptable og at evt. feil kun i liten grad vil påvirke luftkvalitetsberegningene.

Energivareforbruket innen *primærnæringer (gartnerier), privat tjenesteyting og offentlig forvaltning* tar utgangspunkt i GAB-registerets bygningstype-koder. Opplysningene fra GAB-fila fordeles på tre nye filer som antas å inneholde alle bygninger i den aktuelle kommunen innen hver av de tre nevnte aktivitetene. Enkelte bygninger er imidlertid ført med feil bygningstype i GAB-registeret, slik at vi har foretatt noen flyttinger mellom aktivitetsfilene manuelt. Energivareforbruk opplyst av bedrifter, kommune, oljeselskaper og Statsbygg legges inn for den enkelte bygning. For bygninger hvor vi ikke kjenner oljeforbruket brukes opplysninger i GAB (oppvarmingskilde og grunnflate) til å beregne et forbruk. Det er flere usikkerheter knyttet til disse beregningene. Som nevnt forekommer det feil i GAB-registeret. Videre kan bedrifter ol. ha rapportert feil forbruk. En annen viktig usikkerhet er at de fleste opplysningene om forbruk i enkeltbygninger vi bruker i beregningene, egentlig er opplysninger om kjøp. Det ligger dermed inne en antagelse i beregningene om at alle energivarer som ble kjøpt inn i året 1995 også ble forbrukt samme året. Dette vil selvfølgelig ikke stemme, men vi tror at feilen vil jevne seg ut siden noen bygninger hadde et oljelager liggende fra 1994, mens andre hadde overskudd som de tok med inn i 1996. Det er tvilsomt om feil i disse fordelingene vil være store nok til å påvirke luftkvalitetsberegningene i særlig grad.

For aktiviteten *Oppvarming boliger* brukes ikke GAB-registeret som utgangspunkt, men Folke- og bolig tellingen 1990. Det lages en fil for hver kommune som viser antall boliger i den enkelte grunnkrets som er tilknyttet sentralvarme (olje), har mulighet til å fyre med ved, bruker fjernvarme osv. Disse opplysningene kan brukes til å fordele energivareforbruket fra den nasjonale modellen videre på grunnkretser. I tillegg legges oljeforbruket til en rekke borettslag inn i fila. På denne måten blir fordelingen av oljeforbruket på grunnkretser rimelig god for denne aktiviteten også. Potensiale for forbedringer finnes imidlertid i den nasjonale utslippsmodellen. Det kunne være ønskelig å få utført en større undersøkelse for å fremskaffe bedre tall for vedforbruk (særlig i de større byene) og fyringsmønster (trekk, kg ved/time). Etter et slikt arbeid vil man kunne bruke utslippsfaktorer som varierer med fyringsintensitet. Et feilaktig beregnet vedforbruk vil kunne gi til dels store utslag i svevestøvutslippstallene.

Når det gjelder avfallsforbrenning og fakling av metangass på avfallsdeponier, benytter vi tall som bedriftene har rapportert inn til SFT. Vi antar at disse dataene er av god kvalitet.

Generelt mener vi at for stasjonær forbrenning er fordelingen av kommunens forbruk på grunnkretser for det meste god. Et av de få punktene det ligger et forbedringspotensiale i, er bruk av andres registre.

Det er fortsatt enkelte oljeselskaper som vegrer seg mot å gi oss opplysninger om salg av oljeprodukter. Det bør derfor jobbes videre mot oljebransjen for å få dem til å forstå viktigheten av disse opplysningene.

### **Prosessutslipp og fordampning**

Utslipp knyttet til *lasting og deponering av bensin* fordeles på to ulike måter: De utslippene som stammer fra lasting og lossing på depot fordeles på depotene, mens utslipp fra fylling av stasjonstank fordeles etter omsetning på bensinstasjonene i kommunen. Utslipp fra *fylling av bensin* fordeles også etter omsetning. Det er knyttet usikkerheter til denne fordelingen siden omsetningstallene også inkluderer salg av kioskvarer ol. og ikke bare bensin. Vi antar likevel at disse usikkerhetene er små og ikke vil påvirke resultatet i vesentlig grad.

Utslipp fra *landbruk* fordeles etter jordbruksareal i den enkelte grunnkrets. Det blir ikke tatt hensyn til hva slags type jordbruksareal som finnes, men vi tror ikke dette er en stor nok feilkilde til at det bør legges ned vesentlig mye mer arbeid i fordelingen.

Utslipp fra *avfallsdeponier og avløpsrensaneanlegg* fordeles på grunnkretser med slike anlegg. Det er selvfølgelig usikkerheter knyttet til denne fordelingen også, men de antas å være overkommelige.

Utslipp knyttet til bruk av *løsemidler* fordeles etter antall sysselsatte i den enkelte næring. Fordelingen kan være usikker siden adressen som står oppført ofte er adressen til hovedkontoret og ikke nødvendigvis der flest mennesker jobber. Det aller meste av NMVOC-utslippet i de aktuelle kommunene stammer fra bruk av løsemidler slik at store feil vil kunne påvirke resultatet. Likevel tror vi at fordelingen er rimelig sikker.

Utslipp knyttet til *andre prosessutslipp* vil si gjærbakst og produksjon av øl. Disse utslippene fordeles etter produsert mengde. En usikkerhet her er at det ikke finnes nyere produksjonstall enn 1993-tall. Det kan ha skjedd endringer etter 1993. Usikkerhetene er likevel akseptable, og det er lite potensiale til forbedringer.

### **Mobil forbrenning**

Innen mobil forbrenning er det noen fordelinger som ikke er gode. Disse vil likevel ikke påvirke sluttresultatet noe særlig siden forbruket i de aktuelle aktivitetene er små i forhold til totalforbruket. Det er generelt sett ikke nødvendig å legge ned noe stort arbeid i å prøve å forbedre disse fordelingene.

Motorredskaper innen *jordbruk* fordeles ved hjelp av den enkelte grunnkrets' jordbruksareal. Denne fordelingen er rimelig nøyaktig. Motorredskaper innen *skogbruk* fordeles likt på alle grunnkretser med skog ("marka").

Motorredskaper innen *industri* fordeles på enkelte næringer i industristatistikken (beskrevet i kapittel 2.3). Denne fordelingen anses også som bra.

Fordelingen av forbruk fra motorredskaper innen *bygg/anlegg og asfaltering* er imidlertid ikke god. Innen denne aktiviteten ser det ut til at bygg og anlegg har mer enn 99 prosent av forbruket. Så lenge man ikke har noen oversikt over all bygge- og anleggsvirksomhet i kommunene, vil det være vanskelig å fordele dette forbruket. For 1995 ble forbruket fordelt likt på alle grunnkretser (unntatt skogsgrunnkretsene). Med en slik fordeling sier det seg selv at dette blir feil. Likevel bør dette ha lite å si siden energiforbruket i aktiviteten er lite. En viktig utslippskomponent når man tenker på lokal luftforurensing er svevestøv (PM<sub>10</sub>). Utslipet av svevestøv fra denne aktiviteten er så lite i forhold til det totale utslippet at det likevel ikke er noen grunn til å legge noe videre arbeid i fordelingen. Utslipet av NO<sub>x</sub> fra denne kilden blir også lite sett i forhold til totalen slik at en feil ved fordelingen ikke vil påvirke luftkvalitetsberegningene i særlig grad.

Fordeling av forbruk knyttet til Forsvarets ikke-veigående motorredskaper er svak, men forbruket er til gjengjeld svært lite. For 1995 er forbruket fordelt på de grunnkretsene der Forsvaret har anlegg. Det er ikke tatt hensyn til øvelser i marka o.l. Utslippet fra Forsvaret er imidlertid lite sammenlignet med totalen slik at en feil ved denne ikke vil påvirke luftkvalitetsberegningene i særlig grad.

Forbruket av bilbensin til *gressklippere* er fordelt likt på alle grunnkretser innen kommunen. Dette er også en fordeling som det er vanskelig å forbedre. Utslippet fra gressklippere er imidlertid lite sammenlignet med totalen slik at en feil ved denne ikke vil påvirke luftkvalitetsberegningene i særlig grad.

Forbruket til *jernbane* er fordelt etter strekning med skinner innen hver grunnkrets.

Forbruk til *småbåter* er fordelt på skjønn etter de områdene hvor det antas at det er mest småbåttrafikk.

Fordelingen av forbruk til *innen- og utenriks sjøfart* mener vi er god. Som nevnt tidligere er energivareforbruket innen sjøfart ikke fordelt med utgangspunkt i tall fra den nasjonale modellen, men beregnet ut fra bl.a. havnevesenets logg (se kapittel 2.5). Alle kommunens kaier er lokalisert på grunnkrets nivå, og avstanden fra alle kaier til kommunegrensa er målt opp. Deretter er forbruket til hvert enkelt skip (fra havneloggen) beregnet og fordelt på kai og grunnkretser under fart. Dette er en fordeling vi har jobbet mye med, og vi ser ikke noe stort potensiale for framtidige forbedringer.



## Referanser

- Bang, J.R., (1996): *Utslipp av NMVOC fra fritidsbåter og bensindrevne motorredskaper*. Teknologisk institutt.
- Daasvatn, L., K. Flugsrud, O.K. Hunnes og K. Rypdal (1994): *Beregning av regionaliserte utslipp til luft. Beskrivelse av modeller og metoder for estimering*. Notat 94/16.
- Flugsrud, K. og K. Rypdal (1996): *Utslipp til luft fra sjøfart, fiske og annen sjøtrafikk mellom norske havner*. Rapport 96/17, Statistisk sentralbyrå.
- Flugsrud, K., O.K. Hunnes og E. Lasson (1996): *Metode for beregning av energivarebruk og utslipp på grunnkretser*. Rapport 96/56, Statistisk sentralbyrå.
- Haakonsen, G., K. Rypdal, og B. Tornsjø, (1998): *Utslippsfaktorer for lokale utslipp - PAH, partikler og NMVOC*. Statistisk sentralbyrå.
- Haakonsen, G., S. Holtskog og B. Tornsjø (1997): *Energibruk og utslipp i grunnkretser 1994*. Sluttrapport til SFT datert 14.07.97 i forbindelse med overlevering av utslippsdata for 1994. Statistisk sentralbyrå.
- Slørdal, L.H. (1998): *Eksponering til luftforurensning i Oslo, Drammen, Bergen og Trondheim. Beregninger an NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> for vinteren 1995-1996*. Rapportutkast. Norsk institutt for luftforskning, Kjeller.
- Rypdal, K. (1993): *Anthropogenic emissoins of the greenhouse gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O in Norway*. Rapport 93/24, Statistisk sentralbyrå.
- Rypdal, K. og B. Tornsjø (1997): *Utslipp til luft fra norsk luftfart*. Rapport 97/20, Statistisk sentralbyrå.
- SFT (1996): Brev fra SFT til SSB.
- SFT (1998): *Utslipp fra veitrafikk i Norge*. Rapport under utarbeidelse. Statens forurensningstilsyn, Oslo.
- Statistisk sentralbyrå (1998): *Naturressurser og miljø 1998*. Statistiske analyser 23
- Statistisk sentralbyrå (1998): *Energistatistikk 1996*. NOS C 424.

## Vedlegg 1 Aktivitetsinndeling brukt for Oslo, Bergen, Drammen og Trondheim kommuner i 1995

1100 Industri- og energisektorer	3360 Motorredskap: gressklippere
1300 Primærnæringer	3400 Jernbane
1400 Privat tjenesteyting	3510 Skip: innenriks fraktfart 25-100 BRT
1500 Offentlig forvaltning	3520 Skip: innenriks fraktfart 101-500 BRT
1600 Oppvarming boliger	3530 Skip: innenriks fraktfart 501-3000 BRT
1700 Fjernvarmeanlegg	3540 Skip: innenriks fraktfart >3000 BRT
1800 Annen forbrenning	3561 Skip: innenriks ferger - Color Line
2100 Lasting og deponering av bensin	3562 Skip: innenriks ferger - Fjord Line
2200 Fylling av bensin	3563 Skip: ferger og lokalruter inkl. Hurtigruten
2300 Landbruk	3571 Skip: småbåter - 2-takt
2400 Avfallsdeponier og avløpsrenseanlegg	3572 Skip: småbåter - 4-takt
2510 Løsemidler: industri	3580 Skip: militærfartøy - innenriks
2520 Løsemidler: annet enn fra industrien	3590 Skip: andre fartøy - innenriks
2600 Mekanisk generert støv	3610 Skip: utenriks fraktfart 25-100 BRT
2700 Industri	3620 Skip: utenriks fraktfart 101-500 BRT
2800 Andre prosessutslipp	3630 Skip: utenriks fraktfart 501-3000 BRT
3110 Biltrafikk	3640 Skip: utenriks fraktfart >3000 BRT
3120 Moped og motorsykler	3661 Skip: ferger - utenriks - Color Line
3200 Snøscootere	3662 Skip: ferger - utenriks - DFDS
3310 Motorredskap: jordbruk	3663 Skip: ferger - utenriks - Stena Line
3320 Motorredskap: skogbruk	3664 Skip: cruise / sightseeing - utenriks
3330 Motorredskap: industri	3680 Skip: militærfartøy - utenriks
3340 Motorredskap: bygg og anlegg (inkludert asfaltering/veivedlikehold)	3690 Skip: andre fartøy - utenriks
3341 Motorredskap: asfaltering/veivedlikehold	3710 Luftfart under 100 meter: nasjonal
3342 Motorredskap: bygg og anlegg ellers	3720 Luftfart under 100 meter: internasjonal
3350 Motorredskap: forsvaret	

## Vedlegg 2 Energivarer

<b>Energivarer</b>	01	Kull
	02	Kullkoks
	03	Petrolkoks
	04	Ved, treavfall, avlut
	05	Naturgass
	06	Annen gass (brenngass, raffinerigass og deponigass)
	07	LPG (flytende gass, propan og butan)
	08	Bilbensin
	09	Annen bensin (flybensin)
	10	Fyringsparafin
	11	Annen parafin (jet parafin)
	12	Autodiesel
	13	Marine brennstoff
	14	Lette fyringsoljer
	15	Tungdestillat (spesialdestillat)
	16	Tungolje
	18	Avfall

### Vedlegg 3 Utslippsfaktorer for SO<sub>2</sub>. 1995. kg/tonn

Kilde	Sektor	Kilde	Sektor	Kull	Kull- koks	Petrol- koks	Ved, avlut etc.	Natur- gass	Annen gass	LPG	Bil- bensin	Ann. bensin	Fyr. parafin	Ann. parafin	Diesel	Marint	Fyr. olje	Tung- destillat	Tung- olje	Spesial- avfall
DIREKTE	Generelt	ki01	ALLE	16	18	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	1.4	4.6	11.8	9.2
	Tegl	ki01	232640	9.1																
	Raffinerier	ki01	232320						0											
TURBIN		ki02	ALLE					0	0							1.4				
FAKKEL	Generelt	ki03	ALLE					0	0											
	Kommunal ren.	ki03	259000						0.019											
KJELE	Generelt	ki04	ALLE	16	18		0.37	0	0	0			0.46		1.4		1.4	4.6	11.8	9.2
	Industri	ki04	231000- 233720	16	18	18	0.37	0	0	0			0.46				1.4	4.6	11.8	9.2
	Privat	ki04	330000	16	18		0.37	0	0	0			0.46				1.4	4.6	11.8	9.2
SMÅOVN	Generelt	ki05	ALLE										0.46				1.4			
	Privat	ki05	330000	20	18		0.37		0				0.46				1.4			
L1		ki06	ALLE							0.24					1.4					
L2		ki07	ALLE							0.24					1.4					
HDV		ki08	ALLE							0.24					1.4					
JERNBANE		ki11	ALLE												1.4					
LUFT-LAV		ki12	ALLE									0.399576	0.46							
LUFT-HØY		ki32	ALLE									0.399576	0.46							
LUFT-C		ki13	ALLE									0.399576	0.46							
MOTORS		ki09	ALLE							0.24										
MOPED		ki10	ALLE							0.24										
SNØSCOOT		ki33	ALLE							0.24										
BÅT-2		ki15	ALLE							0.24										
BÅT-4		ki16	ALLE							0.24					1.4					
SKIP	Generelt	ki14	ALLE													1.4	1.4	4.6	11.8	
SKIP	Fiske	ki14	230510													1.4		4.6	41.7	
SKIP	Innenriks sjøfart	ki14	236130													1.4		4.6	30.3	
SKIP	Utenriks sjøfart	ki14	236110													1.4		4.6	34.2	
SKIP	Utenlandsk	ki14	660000													1.4		4.6	34.2	
	aktivitet i Norge																			
SKIP	Olje- og gassutvinning	ki14	231110													1.4		4.6	43.4	
REDSK-2		ki17	ALLE							0.24					1.4					
REDSK-4		ki18	ALLE							0.24					1.4		1.4			

Faktorene beregnes hvert år utifra opplysninger om svovelinhold fra Norsk petroleumsinstitutt (NP).

## Vedlegg 4 Beregning av vedforbruk i Bergen, Trondheim og Drammen

### Innledning

Utslippstallene for vedfyring i norske husholdninger baserer seg på vedforbruksdata fra SSBs årlige og landsdekkende Forbruksundersøkelse. Utvalgsplanen i undersøkelsen er ikke konstruert for å gi fylkes- eller kommunetall, men fylkes-par-tall (utvalget er ikke tilstrekkelig til å gi egne data for f.eks. Bergen kommune). Fordelingen på kommuner er videre gjort ut fra data fra Folke- og boligtellingsen 1990 (tilgjengelige oppvarmingskilder). Det er i denne fordelingen antatt at alle kommuner innen et fylkespar forbrenner det samme antall sekker ved per husholdning med mulighet for vedfyring. Dette er selvsagt en stor forenkling og stemmer selvsagt ikke over alt. Et problem er at landhusholdningene har lettere tilgang på ved, noe som gir høyere forbruk. Fylkesparet Hordaland/Sogn og Fjordane har utmerket seg med et høyt vedforbruk (stor egenhogst av ved). Det er usikkert om disse gjennomsnittstallene også er representative for Bergen.

### Metode

Statistisk sentralbyrå har brukt to metoder til å finne nye tall for vedforbruk i Bergen kommune 1994:

1. Resultatene fra Forbruksundersøkelsen for Bergen kommune for perioden 1992 - 1996 ble slått sammen slik at utvalget ble større. På denne måten ble utvalget for Bergen 353 husstander. Av disse oppga 127 at de fyrte med ved sesongen 1994/95, noe som tilsvarer ca. 36 prosent. I følge Folke- og boligtellingsen 1990 har 33,4 prosent av husstandene i Bergen mulighet til vedfyring.
2. Ved å aggregere data for flere liknende bykommuner kan man øke utvalgets størrelse. Det ble innhentet data for bykommuner med mer enn 50 000 innbyggere som har bysentrum med omland (Oslo ble ikke tatt med), dvs. Bergen, Trondheim, Stavanger, Drammen og Fredrikstad. Utvalget ved denne metoden var på 173 husstander. Av disse oppga 69 at de fyrte med ved, noe som tilsvarer ca. 40 prosent. Et gjennomsnittlig vedforbruk for et slikt utvalg kan korrigeres for temperaturforskjeller og geografisk fordeling av oppvarmingskilder fra FoB90) etter formelen:

$$Vedforbruk_{Bergen} = Ved_{5\ byer} \cdot Grad_{Bergen} / Grad_{5\ byer} \cdot Vedandel_{Bergen} / Vedandel_{5\ byer}$$

hvor

$Vedforbruk_{Bergen}$ :	Gjennomsnittlig vedforbruk per husstand i Bergen (sekker/husstand).
$Ved_{5\ byer}$ :	Gjennomsnittlig vedforbruk per husstand i de 5 byene (sekker/husstand).
$Grad_{Bergen}$ :	Graddagstall for Bergen 1994.
$Grad_{5\ byer}$ :	Gjennomsnittlig graddagstall for de 5 byene for 1994.
$Vedandel_{Bergen}$ :	Andel av husstandene i Bergen som har mulighet til å fyre med ved (fra Folke- og boligtellingsen 1990).
$Vedandel_{5\ byer}$ :	Gjennomsnittlig andel av husstandene i de 5 byene som har mulighet til å fyre med ved (fra Folke- og boligtellingsen 1990).

Begge disse metodene vil gi et så stort utvalg at man vil kunne gi tall for Bergen med en mindre usikkerhet.

### Datakilder

- Graddagstall (1994) for de ulike kommunene er oppgitt av Klimaavdelingen ved Det norske meteorologiske institutt (DNMI).
- Forbruksundersøkelsen (informasjon om vedforbruk i husholdningene; Seksjon for levekårsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.
- Norske husholdninger fordelt etter oppvarmingskilder finnes i Folke- og boligtellingsen 1990 (kommunefordelt).

## Felles forutsetninger

Begge metodene baserer seg på et sett med forutsetninger:

- En sekk ved defineres som en sekk på 80 liter (se punktet usikkerheter) med en vekt på 24,6 kg.
- Omlag 10 av husstandene som oppgir å ha kjøpt ved siste 12 måneder har oppgitt beløpet i kroner og ikke antall sekker. For disse har vi antatt at de som har kjøpt for beløp under 1000 kr har kjøpt enkeltsekker til en pris av 80 kroner. De som betalte 1000 - 1250 kr antas å ha kjøpt en favn ved (24 sekker á 100 liter), mens de som betalte 2000 - 2500 kr antas å ha kjøpt to favner (48 sekker).

## Usikkerheter

I Forbruksundersøkelsen er det spurt etter antall sekker (evt. favner og mål) folk har anskaffet siste 12 måneder. Det er ikke spesifisert om det er 40, 60 eller 80 liters sekker. Det er kun for de som opprinnelig har svart i favner og mål man kan være rimelig sikre på volumet; en favn er definert som 2,4 m<sup>3</sup> og et mål er 4 favner. En favn er i undersøkelsen videre definert som 24 sekker, dvs. for de som har anskaffet ved i favner regnes det i Forbruksundersøkelsen om til 100 liters sekker. En sekk ved fra Forbruksundersøkelsen kan dermed variere mellom 40 og 100 liter. Noe av usikkerheten ved sekkevolum vil bli fjernet ved undersøkelsen for 1998 når man vil begynne å be intervjuobjektet spesifisere volumet av sekkene.

Metode 1 gir i realiteten ikke data for året 1994, men for et gjennomsnitt av årene 1992 til 1996. Dette vil si at hvis resultatet skal brukes for året 1994 er det knyttet en usikkerhet til det. Man kan tenke seg at det kan lages bedre tall for enkeltår ved å korrigere for graddager.

Metode 2 forutsetter at mønsteret med egenhogst/kjøp av ved er likt i alle kommunene. Videre forutsetter den at like stor andel av de som har mulighet for vedfyring i de 5 byene faktisk benytter seg av denne muligheten. Den viktigste usikkerheten knyttet til metode 2 er at den baserer seg på et lite utvalg. Utvalget er omtrent halvparten så stort som det som er basis for metode 1.

## Resultater

Tabell 1 viser nye resultater for Bergen etter de to skisserte metodene i antall sekker ved per husstand. Tabell 2 viser mengde ved forbrukt. PM-utslippet fra vedfyring i Bergen blir altså 3,7 ganger for høyt.

Det ble også beregnet nye forbrukstall for Trondheim og Drammen kommuner. Beregningene er bare gjort ut fra metode 2 (5 større byer). Dette er fordi utvalgene i disse byene er så små at man måtte aggregert resultater fra Forbruksundersøkelsen for mer enn 10 år for å få en akseptabel usikkerhet. Tabell 3 viser resultatene fra beregningene.

**Tabell 1. Resultater fra de to metodene. Bergen. Sekker per husstand**

Metode:	Kjøpt Sekker	Skaffet Sekker	Totalt Sekker
1	5.6	7.5	13.1
2	4.6	4.4	9.0
<b>Gj.snitt</b>	<b>5.1</b>	<b>6.0</b>	<b>11.0</b>

**Tabell 2. Resultater fra de to metodene. Bergen. 1994. Tonn**

Metode 1	Bergen 1992-1996	30104
Metode 2	5 større byer	20730
Gjennomsnitt		25417
Offisielt 1994-tall		93352

**Tabell 3. Resultater. Vedforbruk beregnet ut fra metode 2 sammenlignet med offisielle tall. Drammen og Trondheim. 1994. Tonn**

	Beregnet (metode 2)	Offisielt vedforbruk
Drammen	5601	12979
Trondheim	15803	34861

## Vedlegg 5 Bydeler i Oslo, Drammen, Bergen og Trondheim

### Oslo

Nummer	Navn
1	Bygdøy-Frogner
2	Uranienborg- Majorstuen
3	St. Hanshaugen- Ullevål
4	Sagene-Torshov
5	Grünerløkka- Sofienberg
6	Gamle Oslo
7	Ekeberg- Bekkelaget
8	Nordstrand
9	Søndre Nordstrand
10	Lambertseter
11	Bøler
12	Manglerud
13	Østensjø
14	Helsfyr-Sinsen
15	Hellerud
16	Furuset
17	Stovner
18	Romsås
19	Grorud
20	Bjerke
21	Grefsen-Kjelsås
22	Sogn
23	Vindern
24	Røa
25	Ullem
26	Sentrum
27	Marka

### Trondheim

Nummer	Navn
1	Sentrum
2	Strindheim
3	Nardo
4	Byåsen
5	Saupstad
6	Heimdal

### Bergen

Nummer	Navn
1	Sentrum
2	Løvtakken
3	Landås
4	Sandviken
5	Eidsvåg/Salhus
6	Åsane
7	Arna
8	Fana
9	Ytrebygda
10	Fyllingsdalen
11	Loddefjord
12	Laksevåg

### Drammen

Nummer	Navn
1	Åssiden
2	Øvre Bragernes
3	Bragernes sentrum
4	Brakerøya - Strøtvatn
5	Gulskogen - Sundhaugen
6	Strømsø
7	Tangen - Åskollen
8	Danvik - Fjell
9	Skoger
10	Konnerud



## Vedlegg 6 Samletabeller over energivareforbruk i Oslo, Drammen, Bergen og Trondheim

### Vedlegg 6.1 Oslo

Energivareforbruk i stasjonær og mobil forbrenning i tonn, prosessutslipp i tonn.

#### *Stasjonær forbrenning: Industri og energisektorer*

Bydel: Energivare:	Energiforbruk:		
14 Ved	3214	11 Fyringsolje	12
26 LPG	1034	12 Fyringsolje	37
3 LPG	16	15 Fyringsolje	275
5 LPG	190	16 Fyringsolje	505
1 LPG	31	17 Fyringsolje	30
2 LPG	37	18 Fyringsolje	106
4 LPG	1924	19 Fyringsolje	171
14 LPG	168	20 Fyringsolje	328
6 LPG	75	21 Fyringsolje	166
7 LPG	15	22 Fyringsolje	237
8 LPG	3	23 Fyringsolje	3
9 LPG	36	25 Fyringsolje	514
10 LPG	1	24 Fyringsolje	28
11 LPG	19	26 Spes.dest.	89
12 LPG	25	5 Spes.dest.	35
13 LPG	1	1 Spes.dest.	2
15 LPG	136	2 Spes.dest.	9
16 LPG	180	4 Spes.dest.	1
17 LPG	100	14 Spes.dest.	58
19 LPG	967	9 Spes.dest.	4
20 LPG	275	15 Spes.dest.	23
21 LPG	10	16 Spes.dest.	19
22 LPG	54	19 Spes.dest.	14
24 LPG	46	17 Spes.dest.	5
25 LPG	11	23 Spes.dest.	1
15 Fyringsparafin	7	25 Spes.dest.	1708
14 Fyringsparafin	17	26 Tungolje	78
19 Autodiesel	58	5 Tungolje	415
26 Fyringsolje	3607	2 Tungolje	2
5 Fyringsolje	982	3 Tungolje	1
2 Fyringsolje	79	14 Tungolje	68
1 Fyringsolje	58	15 Tungolje	12
3 Fyringsolje	10	16 Tungolje	12
4 Fyringsolje	889	19 Tungolje	2
14 Fyringsolje	1898	17 Tungolje	22
6 Fyringsolje	242	18 Tungolje	1
7 Fyringsolje	72	25 Tungolje	228
8 Fyringsolje	3	- Avfall	236702
9 Fyringsolje	929	<b>I alt</b>	<b>259343</b>

*Stasjonær forbrenning: Primærnæringer, privat tjenesteyting og offentlig forvaltning*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:			
			1	Fyringsparafin	63
1	Ved	43	2	Fyringsparafin	68
2	Ved	45	3	Fyringsparafin	33
3	Ved	17	4	Fyringsparafin	33
4	Ved	21	5	Fyringsparafin	107
5	Ved	74	6	Fyringsparafin	60
6	Ved	41	7	Fyringsparafin	14
7	Ved	8	8	Fyringsparafin	6
8	Ved	3	9	Fyringsparafin	4
9	Ved	2	10	Fyringsparafin	3
10	Ved	2	11	Fyringsparafin	5
11	Ved	3	12	Fyringsparafin	4
12	Ved	2	13	Fyringsparafin	5
13	Ved	3	14	Fyringsparafin	54
14	Ved	38	15	Fyringsparafin	25
15	Ved	17	16	Fyringsparafin	6
16	Ved	3	17	Fyringsparafin	4
17	Ved	2	18	Fyringsparafin	0
18	Ved	0	19	Fyringsparafin	8
19	Ved	4	20	Fyringsparafin	19
20	Ved	13	21	Fyringsparafin	8
21	Ved	4	22	Fyringsparafin	6
22	Ved	4	23	Fyringsparafin	10
23	Ved	5	24	Fyringsparafin	5
24	Ved	3	25	Fyringsparafin	71
25	Ved	50	26	Fyringsparafin	378
26	Ved	272	27	Fyringsparafin	1
27	Ved	0	1	Autodiesel	17
1	LPG	73	2	Autodiesel	17
2	LPG	76	3	Autodiesel	7
3	LPG	30	4	Autodiesel	8
4	LPG	36	5	Autodiesel	29
5	LPG	126	6	Autodiesel	16
6	LPG	69	7	Autodiesel	3
7	LPG	14	8	Autodiesel	1
8	LPG	5	9	Autodiesel	1
9	LPG	3	10	Autodiesel	1
10	LPG	3	11	Autodiesel	1
11	LPG	5	12	Autodiesel	1
12	LPG	4	13	Autodiesel	1
13	LPG	5	14	Autodiesel	15
14	LPG	64	15	Autodiesel	7
15	LPG	29	16	Autodiesel	1
16	LPG	5	17	Autodiesel	1
17	LPG	4	18	Autodiesel	0
18	LPG	0	19	Autodiesel	2
19	LPG	7	20	Autodiesel	5
20	LPG	21	21	Autodiesel	1
21	LPG	7	22	Autodiesel	1
22	LPG	6	23	Autodiesel	2
23	LPG	9	24	Autodiesel	1
24	LPG	5	25	Autodiesel	19
25	LPG	84	26	Autodiesel	106
26	LPG	462	27	Autodiesel	0
27	LPG	0			

1	Fyringsolje	1721	1	Tungolje	2
2	Fyringsolje	2642	2	Tungolje	2
3	Fyringsolje	7095	3	Tungolje	1
4	Fyringsolje	1079	4	Tungolje	1
5	Fyringsolje	3304	5	Tungolje	4
6	Fyringsolje	2778	6	Tungolje	2
7	Fyringsolje	852	7	Tungolje	0
8	Fyringsolje	247	8	Tungolje	0
9	Fyringsolje	56	9	Tungolje	0
10	Fyringsolje	141	10	Tungolje	0
11	Fyringsolje	179	11	Tungolje	0
12	Fyringsolje	838	12	Tungolje	0
13	Fyringsolje	284	13	Tungolje	0
14	Fyringsolje	2026	14	Tungolje	2
15	Fyringsolje	1043	15	Tungolje	1
16	Fyringsolje	154	16	Tungolje	0
17	Fyringsolje	119	17	Tungolje	0
18	Fyringsolje	0	18	Tungolje	0
19	Fyringsolje	910	19	Tungolje	0
20	Fyringsolje	863	20	Tungolje	1
21	Fyringsolje	192	21	Tungolje	0
22	Fyringsolje	696	22	Tungolje	0
23	Fyringsolje	899	23	Tungolje	0
24	Fyringsolje	400	24	Tungolje	0
25	Fyringsolje	2367	25	Tungolje	3
26	Fyringsolje	10183	26	Tungolje	14
27	Fyringsolje	6	27	Tungolje	0
1	Spesialdestillat	115	<b>I alt</b>		<b>46814</b>
2	Spesialdestillat	0			
3	Spesialdestillat	192			
4	Spesialdestillat	398			
5	Spesialdestillat	126			
6	Spesialdestillat	0			
7	Spesialdestillat	138			
8	Spesialdestillat	0			
9	Spesialdestillat	0			
10	Spesialdestillat	3			
11	Spesialdestillat	0			
12	Spesialdestillat	0			
13	Spesialdestillat	0			
14	Spesialdestillat	0			
15	Spesialdestillat	0			
16	Spesialdestillat	4			
17	Spesialdestillat	0			
18	Spesialdestillat	0			
19	Spesialdestillat	0			
20	Spesialdestillat	792			
21	Spesialdestillat	0			
22	Spesialdestillat	26			
23	Spesialdestillat	644			
24	Spesialdestillat	0			
25	Spesialdestillat	0			
26	Spesialdestillat	170			
27	Spesialdestillat	0			



1	Tungolje	7
2	Tungolje	8
3	Tungolje	9
4	Tungolje	9
5	Tungolje	6
6	Tungolje	4
7	Tungolje	3
8	Tungolje	2
9	Tungolje	2
10	Tungolje	3
11	Tungolje	1
12	Tungolje	2
13	Tungolje	2
14	Tungolje	6
15	Tungolje	1

16	Tungolje	2
17	Tungolje	1
18	Tungolje	0
19	Tungolje	3
20	Tungolje	1
21	Tungolje	3
22	Tungolje	5
23	Tungolje	5
24	Tungolje	5
25	Tungolje	4
26	Tungolje	0
27	Tungolje	0
<b>I alt</b>		<b>90239</b>

*Stasjonær forbrenning: Annen forbrenning*

<u>Bydel:</u>	<u>Energivare:</u>	<u>Energiforbruk:</u>			
			16	Ved	21
1	Ved	17	17	Ved	16
2	Ved	20	18	Ved	5
3	Ved	23	19	Ved	13
4	Ved	23	20	Ved	18
5	Ved	20	21	Ved	13
6	Ved	18	22	Ved	12
7	Ved	12	23	Ved	13
8	Ved	13	24	Ved	16
9	Ved	19	25	Ved	20
10	Ved	9	26	Ved	1
11	Ved	11	27	Ved	1
12	Ved	10	27	Annen gass	6267
13	Ved	12	14	Avfall	105
14	Ved	17	25	Avfall	105
15	Ved	12	<b>I alt</b>		<b>6864</b>

*Mobil forbrenning: Motorredskaper og jernbane*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:			
1	Autodiesel	503	1	Fyringsolje	10
2	Autodiesel	461	2	Fyringsolje	13
3	Autodiesel	516	3	Fyringsolje	15
4	Autodiesel	530	4	Fyringsolje	15
5	Autodiesel	530	5	Fyringsolje	15
6	Autodiesel	608	6	Fyringsolje	13
7	Autodiesel	233	7	Fyringsolje	7
8	Autodiesel	174	8	Fyringsolje	5
9	Autodiesel	624	9	Fyringsolje	10
10	Autodiesel	129	10	Fyringsolje	4
11	Autodiesel	115	11	Fyringsolje	3
12	Autodiesel	173	12	Fyringsolje	5
13	Autodiesel	241	13	Fyringsolje	5
14	Autodiesel	335	14	Fyringsolje	9
15	Autodiesel	297	15	Fyringsolje	4
16	Autodiesel	405	16	Fyringsolje	8
17	Autodiesel	291	17	Fyringsolje	4
18	Autodiesel	43	18	Fyringsolje	1
19	Autodiesel	311	19	Fyringsolje	4
20	Autodiesel	280	20	Fyringsolje	7
21	Autodiesel	186	21	Fyringsolje	5
22	Autodiesel	168	22	Fyringsolje	5
23	Autodiesel	227	23	Fyringsolje	6
24	Autodiesel	256	24	Fyringsolje	7
25	Autodiesel	310	25	Fyringsolje	7
26	Autodiesel	330	26	Fyringsolje	6
27	Autodiesel	644			
1	Bilbensin	131			
2	Bilbensin	158			
3	Bilbensin	178			
4	Bilbensin	183			
5	Bilbensin	183			
6	Bilbensin	158			
7	Bilbensin	79			
8	Bilbensin	59			
9	Bilbensin	124			
10	Bilbensin	45			
11	Bilbensin	40			
12	Bilbensin	59			
13	Bilbensin	64			
14	Bilbensin	104			
15	Bilbensin	45			
16	Bilbensin	94			
17	Bilbensin	49			
18	Bilbensin	15			
19	Bilbensin	49			
20	Bilbensin	89			
21	Bilbensin	59			
22	Bilbensin	54			
23	Bilbensin	74			
24	Bilbensin	79			
25	Bilbensin	84			
26	Bilbensin	69			
27	Bilbensin	47			
			<b>I alt</b>		<b>11488</b>

*Mobil forbrenning: Innenriks sjøfart (inkludert småbåter)*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
1	Bilbensin	344
7	Bilbensin	80
8	Bilbensin	59
9	Bilbensin	29
25	Bilbensin	102
26	Bilbensin	183
1	Autodiesel	615
7	Autodiesel	144
8	Autodiesel	105
9	Autodiesel	52
25	Autodiesel	183
26	Autodiesel	327
1	Mar. brensel	396
6	Mar. brensel	24
7	Mar. brensel	281
26	Mar. brensel	565
1	Spesialdestillat	2
6	Spesialdestillat	1
7	Spesialdestillat	18
26	Spesialdestillat	5
1	Tungolje	10
6	Tungolje	8
7	Tungolje	118
26	Tungolje	39
<b>I alt</b>		<b>3690</b>

*Mobil forbrenning: Utenriks sjøfart*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
1	Mar. brennstoff	95
6	Mar. brennstoff	214
7	Mar. brennstoff	343
26	Mar. brennstoff	1364
1	Spes.dest.	7
6	Spes.dest.	16
7	Spes.dest.	26
26	Spes.dest.	21
1	Tungolje	965
6	Tungolje	338
7	Tungolje	542
26	Tungolje	3698
<b>I alt</b>		<b>7631</b>



## Vedlegg 6.2 Drammen

Energivareforbruk i stasjonær og mobil forbrenning i tonn, prosessutslipp i tonn.

### *Stasjonær forbrenning: Industri og energisektorer*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
5	Ved	507
6	Ved	31
7	Ved	2
1	LPG	6
2	LPG	1
3	LPG	1
4	LPG	141
5	LPG	2730
6	LPG	63
7	LPG	13
9	LPG	8
5	Fyringsparafin	3
1	Fyringsolje	11
2	Fyringsolje	1
3	Fyringsolje	138
4	Fyringsolje	3270
5	Fyringsolje	892
6	Fyringsolje	495
7	Fyringsolje	322
9	Fyringsolje	264
10	Fyringsolje	1
5	Spesialdestillat	19
7	Spesialdestillat	6
10	Spesialdestillat	1
<b>I alt</b>		<b>8925</b>

*Stasjonær forbrenning: Primærnæringer, privat tjenesteyting og offentlig forvaltning*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:			
			1	Fyringsolje	385
1	Ved	2	2	Fyringsolje	160
2	Ved	2	3	Fyringsolje	683
3	Ved	5	4	Fyringsolje	389
4	Ved	2	5	Fyringsolje	200
5	Ved	2	6	Fyringsolje	734
6	Ved	5	7	Fyringsolje	120
7	Ved	1	8	Fyringsolje	100
8	Ved	0	9	Fyringsolje	108
9	Ved	0	10	Fyringsolje	432
10	Ved	4	1	Spesialdestillat	30
1	LPG	4	2	Spesialdestillat	22
2	LPG	3	3	Spesialdestillat	70
3	LPG	8	4	Spesialdestillat	24
4	LPG	3	5	Spesialdestillat	25
5	LPG	4	6	Spesialdestillat	61
6	LPG	8	7	Spesialdestillat	16
7	LPG	2	8	Spesialdestillat	5
8	LPG	1	9	Spesialdestillat	4
9	LPG	1	10	Spesialdestillat	55
10	LPG	8	1	Tungolje	0
1	Fyringsparafin	9	2	Tungolje	0
2	Fyringsparafin	5	3	Tungolje	1
3	Fyringsparafin	16	4	Tungolje	0
4	Fyringsparafin	6	5	Tungolje	0
5	Fyringsparafin	6	6	Tungolje	1
6	Fyringsparafin	15	7	Tungolje	0
7	Fyringsparafin	4	8	Tungolje	0
8	Fyringsparafin	2	9	Tungolje	0
9	Fyringsparafin	2	10	Tungolje	1
10	Fyringsparafin	13			
			<b>I alt</b>		<b>3770</b>

*Stasjonær forbrenning: Oppvarming boliger*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
1	Ved	1068
2	Ved	257
3	Ved	294
4	Ved	184
5	Ved	380
6	Ved	433
7	Ved	615
8	Ved	401
9	Ved	204
10	Ved	647
1	LPG	0
2	LPG	0
3	LPG	0
4	LPG	0
5	LPG	0
7	LPG	0
8	LPG	0
9	LPG	0
10	LPG	0
1	Fyringsparafin	621
2	Fyringsparafin	267
3	Fyringsparafin	154
4	Fyringsparafin	153
5	Fyringsparafin	314
6	Fyringsparafin	265
7	Fyringsparafin	491
8	Fyringsparafin	374
9	Fyringsparafin	175
10	Fyringsparafin	273

1	Fyringsolje	157
2	Fyringsolje	25
3	Fyringsolje	25
4	Fyringsolje	32
5	Fyringsolje	17
6	Fyringsolje	88
7	Fyringsolje	43
8	Fyringsolje	1985
9	Fyringsolje	8
10	Fyringsolje	26
1	Spesialdestillat	147
2	Spesialdestillat	101
3	Spesialdestillat	103
4	Spesialdestillat	130
5	Spesialdestillat	68
6	Spesialdestillat	127
7	Spesialdestillat	146
8	Spesialdestillat	145
9	Spesialdestillat	33
10	Spesialdestillat	105
1	Tungolje	2
2	Tungolje	1
3	Tungolje	1
4	Tungolje	1
5	Tungolje	1
6	Tungolje	1
7	Tungolje	2
8	Tungolje	1
9	Tungolje	0
10	Tungolje	1
<b>I alt</b>		<b>11093</b>

*Stasjonær forbrenning: Annen forbrenning*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
1	Ved	9
2	Ved	3
3	Ved	3
4	Ved	2
5	Ved	3
6	Ved	4
7	Ved	5
8	Ved	7
9	Ved	2
10	Ved	7
3	Avfall	36
<b>I alt</b>		<b>79</b>

*Mobil forbrenning: Motorredskaper og jernbane*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
1	Bensin	37
2	Bensin	10
3	Bensin	13
4	Bensin	11
5	Bensin	15
6	Bensin	14
7	Bensin	26
8	Bensin	21
9	Bensin	29
10	Bensin	54
1	Autodiesel	109
2	Autodiesel	28
3	Autodiesel	54
4	Autodiesel	114
5	Autodiesel	88
6	Autodiesel	61
7	Autodiesel	224
8	Autodiesel	72
9	Autodiesel	318
10	Autodiesel	169
1	Fyringsoljer	3
2	Fyringsoljer	1
3	Fyringsoljer	1
4	Fyringsoljer	1
5	Fyringsoljer	1
6	Fyringsoljer	1
7	Fyringsoljer	2
8	Fyringsoljer	2
9	Fyringsoljer	2
10	Fyringsoljer	4
<b>I alt</b>		<b>1487</b>

*Mobil forbrenning: Utenriks sjøfart*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
4	Marine brennstoff	88
6	Marine brennstoff	27
7	Marine brennstoff	31
4	Spesialdestillat	7
6	Spesialdestillat	2
7	Spesialdestillat	2
4	Tungolje	139
6	Tungolje	42
7	Tungolje	49
<b>I alt</b>		<b>388</b>

*Mobil forbrenning: Innenriks sjøfart (inkludert småbåter)*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
4	Marine brennstoff	61
6	Marine brennstoff	3
7	Marine brennstoff	72
4	Spesialdestillat	5
6	Spesialdestillat	0
7	Spesialdestillat	4
4	Tungolje	9
6	Tungolje	3
7	Tungolje	46
1	Bensin	16
2	Bensin	5
3	Bensin	8
4	Bensin	11
5	Bensin	16
6	Bensin	16
7	Bensin	27
1	Autodiesel	6
2	Autodiesel	2
3	Autodiesel	3
4	Autodiesel	4
5	Autodiesel	6
6	Autodiesel	6
7	Autodiesel	10
<b>I alt</b>		<b>341</b>

*Prosessutslipp og fordampning: Alle aktiviteter*

Bydel:	NMVOC	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>
1	78	233	0,01	0,03
2	18	55	0	0
3	39	106	0	0
4	39	117	0	0
5	115	342	0,3	0,8
6	74	222	0	0
7	55	170	0,2	0,6
8	24	73	0	0
9	128	804	10	29
10	42	132	0,3	0,9
<b>I alt</b>	<b>612</b>	<b>2254</b>	<b>10</b>	<b>31</b>

## Vedlegg 6.3 Bergen

Energivareforbruk i stasjonær og mobil forbrenning i tonn, prosessutslipp i tonn.

### *Stasjonær forbrenning: Industri og energisektorer*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:			
			1	Spesialdestillat	77
6	Ved	168	2	Spesialdestillat	2
1	LPG	73	4	Spesialdestillat	8
2	LPG	111	5	Spesialdestillat	51
3	LPG	2	7	Spesialdestillat	2
4	LPG	16	8	Spesialdestillat	15
5	LPG	35	11	Spesialdestillat	44
6	LPG	177	12	Spesialdestillat	3
8	LPG	45	1	Tungolje	136
9	LPG	25	2	Tungolje	10
11	LPG	30	4	Tungolje	13
12	LPG	45	5	Tungolje	78
2	Fyringsparafin	25	6	Tungolje	13
6	Fyringsparafin	13	7	Tungolje	39
9	Fyringsparafin	6	8	Tungolje	50
11	Fyringsparafin	2	12	Tungolje	1756
1	Fyringsolje	606	<b>I alt</b>		<b>10117</b>
2	Fyringsolje	867			
3	Fyringsolje	32			
4	Fyringsolje	549			
5	Fyringsolje	137			
6	Fyringsolje	433			
7	Fyringsolje	1318			
8	Fyringsolje	722			
9	Fyringsolje	989			
10	Fyringsolje	30			
11	Fyringsolje	300			
12	Fyringsolje	1063			

*Stasjonær forbrenning: Primærnæringer, privat tjenesteyting og offentlig forvaltning*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:			
1	Ved	49	1	Fyringsolje	6838
2	Ved	29	2	Fyringsolje	1038
3	Ved	33	3	Fyringsolje	839
4	Ved	30	4	Fyringsolje	1288
5	Ved	16	5	Fyringsolje	243
6	Ved	23	6	Fyringsolje	345
7	Ved	16	7	Fyringsolje	123
8	Ved	23	8	Fyringsolje	979
9	Ved	14	9	Fyringsolje	1393
10	Ved	24	10	Fyringsolje	288
11	Ved	21	11	Fyringsolje	811
12	Ved	11	12	Fyringsolje	852
1	LPG	83	1	Spesialdestillat	744
2	LPG	49	2	Spesialdestillat	43
3	LPG	56	3	Spesialdestillat	27
4	LPG	51	4	Spesialdestillat	71
5	LPG	27	5	Spesialdestillat	8
6	LPG	39	6	Spesialdestillat	15
7	LPG	27	7	Spesialdestillat	9
8	LPG	39	8	Spesialdestillat	34
9	LPG	24	9	Spesialdestillat	73
10	LPG	41	10	Spesialdestillat	96
11	LPG	35	11	Spesialdestillat	43
12	LPG	18	12	Spesialdestillat	141
1	Fyringsparafin	130	1	Tungolje	6
2	Fyringsparafin	23	2	Tungolje	1
3	Fyringsparafin	15	3	Tungolje	0
4	Fyringsparafin	37	4	Tungolje	2
5	Fyringsparafin	4	5	Tungolje	0
6	Fyringsparafin	8	6	Tungolje	0
7	Fyringsparafin	5	7	Tungolje	0
8	Fyringsparafin	18	8	Tungolje	1
9	Fyringsparafin	39	9	Tungolje	2
10	Fyringsparafin	5	10	Tungolje	0
11	Fyringsparafin	22	11	Tungolje	1
12	Fyringsparafin	17	12	Tungolje	1
1	Autodiesel	19	1	Avfall	13
2	Autodiesel	11			
3	Autodiesel	13			
4	Autodiesel	12			
5	Autodiesel	6			
6	Autodiesel	9			
7	Autodiesel	6			
8	Autodiesel	9			
9	Autodiesel	5			
10	Autodiesel	9			
11	Autodiesel	8			
12	Autodiesel	4			
			<b>I alt</b>		<b>17580</b>

*Stasjonær forbrenning: Oppvarming boliger*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:			
1	Kullkoks	46	1	Fyringsolje	287
2	Kullkoks	56	2	Fyringsolje	393
3	Kullkoks	70	3	Fyringsolje	664
4	Kullkoks	46	4	Fyringsolje	290
5	Kullkoks	22	5	Fyringsolje	134
6	Kullkoks	34	6	Fyringsolje	573
7	Kullkoks	34	7	Fyringsolje	145
8	Kullkoks	59	8	Fyringsolje	349
9	Kullkoks	30	9	Fyringsolje	111
10	Kullkoks	22	10	Fyringsolje	277
11	Kullkoks	24	11	Fyringsolje	431
12	Kullkoks	33	12	Fyringsolje	122
1	Ved	1649	1	Spesialdestillat	21
2	Ved	2009	2	Spesialdestillat	18
3	Ved	2501	3	Spesialdestillat	28
4	Ved	1635	4	Spesialdestillat	16
5	Ved	781	5	Spesialdestillat	10
6	Ved	1234	6	Spesialdestillat	10
7	Ved	1220	7	Spesialdestillat	11
8	Ved	2113	8	Spesialdestillat	26
9	Ved	1073	9	Spesialdestillat	8
10	Ved	790	10	Spesialdestillat	21
11	Ved	870	11	Spesialdestillat	20
12	Ved	1181	12	Spesialdestillat	9
1	LPG	0.2	1	Tungolje	0
3	LPG	0.2	2	Tungolje	0
4	LPG	0.2	3	Tungolje	0
5	LPG	0.3	4	Tungolje	0
8	LPG	0.1	5	Tungolje	0
1	Fyringsparafin	204	6	Tungolje	0
2	Fyringsparafin	456	7	Tungolje	0
3	Fyringsparafin	529	8	Tungolje	0
4	Fyringsparafin	185	9	Tungolje	0
5	Fyringsparafin	457	10	Tungolje	0
6	Fyringsparafin	345	11	Tungolje	0
7	Fyringsparafin	379	12	Tungolje	0
8	Fyringsparafin	920			
9	Fyringsparafin	371			
10	Fyringsparafin	355			
11	Fyringsparafin	478			
12	Fyringsparafin	533			
			<b>I alt</b>		<b>26719</b>



Stasjonær forbrenning: Annen forbrenning

<u>Bydel:</u>	<u>Energivare:</u>	<u>Energiforbruk:</u>
1	Ved	16
2	Ved	16
3	Ved	17
4	Ved	12
5	Ved	11
6	Ved	17
7	Ved	9
8	Ved	22
9	Ved	13
10	Ved	18
11	Ved	17
12	Ved	9
8	Annen gass	2145
1	Avfall	39
2	Avfall	39
<b>I alt</b>		<b>2400</b>

Mobil forbrenning: Motorredskaper og jernbane

<u>Bydel:</u>	<u>Energivare:</u>	<u>Energiforbruk:</u>			
1	Bilbensin	151	7	Autodiesel	353
2	Bilbensin	90	8	Autodiesel	627
3	Bilbensin	102	9	Autodiesel	208
4	Bilbensin	92	10	Autodiesel	181
5	Bilbensin	49	11	Autodiesel	160
6	Bilbensin	72	12	Autodiesel	108
7	Bilbensin	49	1	Fyringsolje	10
8	Bilbensin	72	2	Fyringsolje	6
9	Bilbensin	44	3	Fyringsolje	7
10	Bilbensin	74	4	Fyringsolje	6
11	Bilbensin	64	5	Fyringsolje	3
12	Bilbensin	33	6	Fyringsolje	5
1	Autodiesel	413	7	Fyringsolje	3
2	Autodiesel	260	8	Fyringsolje	5
3	Autodiesel	247	9	Fyringsolje	3
4	Autodiesel	226	10	Fyringsolje	5
5	Autodiesel	138	11	Fyringsolje	4
6	Autodiesel	257	12	Fyringsolje	2
<b>I alt</b>			<b>I alt</b>		<b>4131</b>

*Mobil forbrenning: Innenriks sjøfart (inkludert småbåter)*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:			
			4	Marine brennstoff	1086
1	Bilbensin	31	5	Marine brennstoff	21
2	Bilbensin	12	6	Marine brennstoff	244
3	Bilbensin	0	7	Marine brennstoff	281
4	Bilbensin	17	8	Marine brennstoff	131
5	Bilbensin	13	9	Marine brennstoff	67
6	Bilbensin	5	11	Marine brennstoff	391
7	Bilbensin	9	12	Marine brennstoff	355
8	Bilbensin	8	1	Spesialdestillat	63
9	Bilbensin	10	2	Spesialdestillat	2
10	Bilbensin	3	4	Spesialdestillat	20
11	Bilbensin	13	5	Spesialdestillat	2
12	Bilbensin	7	6	Spesialdestillat	60
1	Autodiesel	11	7	Spesialdestillat	59
2	Autodiesel	4	8	Spesialdestillat	21
3	Autodiesel	0	9	Spesialdestillat	17
4	Autodiesel	6	11	Spesialdestillat	27
5	Autodiesel	5	12	Spesialdestillat	16
6	Autodiesel	2	1	Tungolje	253
7	Autodiesel	3	2	Tungolje	3
8	Autodiesel	3	4	Tungolje	75
9	Autodiesel	4	5	Tungolje	3
10	Autodiesel	1	6	Tungolje	4
11	Autodiesel	5	11	Tungolje	69
12	Autodiesel	3	12	Tungolje	79
1	Marine brennstoff	918	<b>I alt</b>		<b>4482</b>
2	Marine brennstoff	40			

*Mobil forbrenning: Utenriks sjøfart*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
1	Marine brennstoff	229
2	Marine brennstoff	1
4	Marine brennstoff	411
5	Marine brennstoff	7
6	Marine brennstoff	22
11	Marine brennstoff	87
12	Marine brennstoff	123
1	Spesialdestillat	18
2	Spesialdestillat	0
4	Spesialdestillat	31
5	Spesialdestillat	1
6	Spesialdestillat	2
11	Spesialdestillat	7
12	Spesialdestillat	9
1	Tungolje	364
2	Tungolje	3
4	Tungolje	651
5	Tungolje	13
6	Tungolje	35
11	Tungolje	138
12	Tungolje	195
<b>I alt</b>		<b>2346</b>

*Mobil forbrenning: Luftfart*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
9	Annen bensin	11
9	Annen parafin	5674
<b>I alt</b>		<b>5686</b>

*Prosessutslipp og fordampning: Alle aktiviteter*

Bydel:	NM VOC	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>
1	618	1849	0	0
4	167	500	0	0
2	661	1962	0	0
3	130	390	0	0
8	407	1892	9	24
5	130	405	1	2
6	205	689	4	10
7	192	699	6	16
10	286	862	0	0
9	323	969	4	11
11	407	1227	0	1
12	107	323	0	0
<b>I alt</b>	<b>3635</b>	<b>11768</b>	<b>25</b>	<b>65</b>

## Vedlegg 6.4 Trondheim

Energivareforbruk i stasjonær og mobil forbrenning i tonn, prosessutslipp i tonn.

### *Stasjonær forbrenning: Industri og energisektorer*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:			
1	Kullkoks	3862	2	Lette fyringsoljer	350
1	Ved	18	3	Lette fyringsoljer	239
2	Ved	370	4	Lette fyringsoljer	476
3	Ved	13	5	Lette fyringsoljer	69
5	Ved	4	6	Lette fyringsoljer	422
6	Ved	118	1	Tungdestillat	91
1	LPG	402	3	Tungdestillat	3
2	LPG	317	4	Tungdestillat	9
3	LPG	16	6	Tungdestillat	13
4	LPG	16	1	Tungolje	2408
5	LPG	9	2	Tungolje	9668
6	LPG	31	3	Tungolje	12
4	Fyringsparafin	7	4	Tungolje	30
1	Autodiesel	121	6	Tungolje	19
3	Autodiesel	453	1	Avfall	40
6	Autodiesel	30	6	Avfall	82906
1	Lette fyringsoljer	3379	<b>I alt</b>		<b>105922</b>

*Stasjonær forbrenning: Primærnæringer, privat tjenesteyting og offentlig forvaltning*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:			
			1	Lette fyringsoljer	5716
1	Ved	110	2	Lette fyringsoljer	1976
2	Ved	19	3	Lette fyringsoljer	949
3	Ved	12	4	Lette fyringsoljer	1014
4	Ved	12	5	Lette fyringsoljer	200
5	Ved	3	6	Lette fyringsoljer	1174
6	Ved	22	1	Tungdestillat	414
1	LPG	150	2	Tungdestillat	152
2	LPG	43	3	Tungdestillat	72
3	LPG	27	4	Tungdestillat	86
4	LPG	28	5	Tungdestillat	19
5	LPG	7	6	Tungdestillat	136
6	LPG	51	1	Tungolje	5
1	Fyringsparafin	107	2	Tungolje	1
2	Fyringsparafin	38	3	Tungolje	1
3	Fyringsparafin	19	4	Tungolje	1
4	Fyringsparafin	22	5	Tungolje	0
5	Fyringsparafin	5	6	Tungolje	2
6	Fyringsparafin	35			
			<b>I alt</b>		<b>12625</b>

*Stasjonær forbrenning: Oppvarming boliger*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
1	Ved	3624
2	Ved	2596
3	Ved	1619
4	Ved	3146
5	Ved	851
6	Ved	2512
2	LPG	0
3	LPG	0
4	LPG	0
5	LPG	0
6	LPG	0
1	Fyringsparafin	835
2	Fyringsparafin	712
3	Fyringsparafin	473
4	Fyringsparafin	788
5	Fyringsparafin	97
6	Fyringsparafin	406
1	Lette fyringsoljer	748
2	Lette fyringsoljer	539
3	Lette fyringsoljer	410
4	Lette fyringsoljer	626
5	Lette fyringsoljer	154
6	Lette fyringsoljer	332
<b>I alt</b>		<b>20470</b>

*Stasjonær forbrenning: Annen forbrenning*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
1	Ved	24
2	Ved	21
3	Ved	15
4	Ved	24
5	Ved	11
6	Ved	21
1	Avfall	39
<b>I alt</b>		<b>153</b>

*Mobil forbrenning: Motorredskaper og jernbane*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
1	Bilbensin	120
2	Bilbensin	116
3	Bilbensin	82
4	Bilbensin	131
5	Bilbensin	56
6	Bilbensin	112
1	Autodiesel	805
2	Autodiesel	557
3	Autodiesel	303
4	Autodiesel	910
5	Autodiesel	102
6	Autodiesel	874
1	Lette fyringsoljer	13
2	Lette fyringsoljer	9
3	Lette fyringsoljer	5
4	Lette fyringsoljer	8
5	Lette fyringsoljer	1
6	Lette fyringsoljer	4
<b>I alt</b>		<b>4206</b>

*Mobil forbrenning: Innenriks sjøfart (inkludert småbåter)*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk:
1	Bilbensin	18
2	Bilbensin	3
4	Bilbensin	7
6	Bilbensin	2
1	Autodiesel	6
2	Autodiesel	1
4	Autodiesel	3
6	Autodiesel	1
1	Marine brennstoff	712
4	Marine brennstoff	696
6	Marine brennstoff	154
1	Tungdestillat	80
4	Tungdestillat	26
6	Tungdestillat	7
1	Tungolje	190
4	Tungolje	186
6	Tungolje	56
<b>I alt</b>		<b>2148</b>

*Mobil forbrenning: Utenriks sjøfart*

Bydel:	Energivare:	Energiforbruk	:
1	Marine brennstoff	159	
4	Marine brennstoff	153	
6	Marine brennstoff	39	
1	Tungdestillat	12	
4	Tungdestillat	12	
6	Tungdestillat	3	
1	Tungolje	250	
4	Tungolje	241	
6	Tungolje	62	
<b>I alt</b>		<b>930</b>	

*Prosessutslipp og fordampning: Alle aktiviteter*

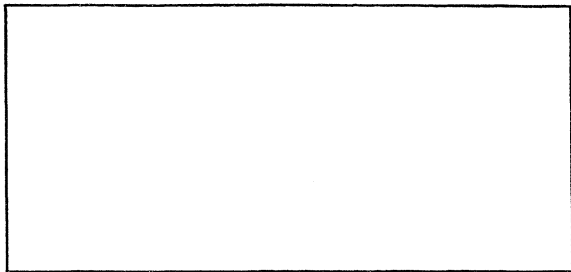
Bydel:	NMVOG	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>
1	598	74914	18	0
2	173	647	6	12
3	221	798	6	12
4	274	828	0	1
5	55	164	0	1
6	189	1417	35	71
<b>I alt</b>	<b>1510</b>	<b>78768</b>	<b>65</b>	<b>97</b>



## De sist utgitte publikasjonene i serien Notater

- 98/20 D.Q. Pham: Sesongjustering av tidsserier i Statistisk sentralbyrå: En sammenligning mellom X11 ARIMA og X12 ARIMA. 85s.
- 98/21 F. Bendiksen og K.-A. Hovland: Foreldrebetalingundersøkelse: Rapport om betalingen for heldagsopphold i kommunale og private barnehager. 1. halvår 1998. 36s.
- 98/22 L. Lindholt: Dynamiske oljemodeller: Intertemporal optimering og adferds-simulering. 55s.
- 98/23 T.N. Evensen: Nasjonalregnskap: Beregning av post- og distribusjonsvirksomhet. 23s.
- 98/24 P.M. Holt, L. Haugen og P.E. Gjerdtnet: Skattestatistikk. Etterskuddspliktige 1995 og 1996: Dokumentasjon. 36s.
- 98/25 Regionale inndelinger: En oversikt over standarder i norsk offisiell statistikk. 130s.
- 98/26 L. Rogstad: FoB 2000. Geografisk informasjon i Folke- og boligtellingsen år 2000: En oversikt over sentrale regionale kjennemerker og inndelinger. 36s.
- 98/27 L. Rogstad: FoB2000: Rapport fra seminar 12. februar 1998 om geografisk informasjon i Folke- og boligtellingsen år 2000. 46s.
- 98/28 E. Midtlyng: Dokumentasjonsrapport AKU 1996. 41s.
- 98/29 G. Haakonsen, K. Rypdal og B. Tornsjø: Utslippsfaktorer for lokale utslipp - PAH, partikler og NMVOC. 74s.
- 98/30 FoB2000. Folke- og boligtellingsen år 2000: Høringsnotat om innhold. 49s.
- 98/31 G. Dahl og J. Folkedal: FD - Trygd. Dokumentasjonsrapport: Stønader til enslig forsørger, 1992-1993. 34s.
- 98/32 K. Bjønnes og J. Johansen: FD - Trygd. Dokumentasjonsrapport: Attføringspenger, 1992-1993. 108s.
- 98/33 O. Skorge: Forsknings- og utviklingsvirksomhet (FoU) 1995: Dokumentasjon av FoU-undersøkelsen 1995. 30s.
- 98/34 A. Sundvoll og H.M. Teigum: Samordnet leveårsundersøkelse 1997 - tverrsnittsundersøkelsen: Dokumentasjonsrapport. 130s.
- 98/35 K. J. Einarsen, A. B. Skara og C. Strand: Faktaark for FylkesKOSTRA-utdanning. 1. tertial 1998. Sør-Trøndelag fylkeskommune: Nøkkeltall med indikatorer for Prioriteringer, Dekningsgrad, Produktivitet. 39s.
- 98/36 P. Bakken og J.A. Osnes: Kvartalsvis ordrestatistikk. 53s.
- 98/39 I. Melby og R. Aaberge: Sammenligning og fordeling av husholdsinntekt blant barn og unge. 31s.
- 98/40 A.A. Ritland: Evaluering av Reform 94. En spørreskjemaundersøkelse: Dokumentasjonsrapport. 43s.
- 98/41 D. Roll-Hansen, L. Solheim og L.C. Zhang: Kopiering ved universiteter og høyskoler. 88s.
- 98/42 M.V. Dysterud og P. Schøning: Etterprøvbare miljømål for byer og tettsteder: Et metodeprosjekt for utvikling og prøving av miljøindikatorer. 40s.
- 98/43 J. Epland: Inntekt etter skatt: Revisjon av inntektsregnskapet i inntekts- og formuesundersøkelsen for husholdninger. 40s.
- 98/44 E. Sørensen: Produksjonsindeks for industrien. 48s.
- 98/45 L. Aaram og Ø. Skullerud: Statistikk over emballasjeavfall: Utprøving av metode og foreløpige resultater. 32s.
- 98/46 L.-C. Zhang: Empirisk imputering: En ny metode for å behandle tilfeldig partielt frafall. 20s.
- 98/48 B. Strand og H. Utne: FoB2000: Rapport fra seminar 12. mars 1998 om arbeidsmarkedsdelen i Folke- og boligtellingsen 2000. 33s.
- 98/49 N.Ø. Mæhle og K. Nyborg: Energibruk og utslipp til luft i norsk produksjon: Direkte og indirekte virkninger. 23s.

## Notater



Tillatelse nr.  
159 000/502

**B** *Returadresse:*  
Statistisk sentralbyrå  
Postboks 8131 Dep.  
N-0033 Oslo

Statistisk sentralbyrå

*Oslo:*  
Postboks 8131 Dep.  
0033 Oslo

Telefon: 22 86 45 00  
Telefaks: 22 86 49 73

*Kongsvinger:*  
Postboks 1260  
2201 Kongsvinger

Telefon: 62 88 50 00  
Telefaks: 62 88 50 30

ISSN 0806-3745



**Statistisk sentralbyrå**  
Statistics Norway