

*Anne Finstad, Ketil Flugsrud, Gisle Haakonsen
og Kristin Aasestad*

**Vedforbruk, fyringsvaner og
svevestøv**

Resultater fra Folke- og
boligtellingen 2001,
Levekårsundersøkelsen 2002 og
Undersøkelse om vedforbruk og
fyringsvaner i Oslo 2002

Rapporter

I denne serien publiseres statistiske analyser, metode- og modellbeskrivelser fra de enkelte forsknings- og statistikkområder. Også resultater av ulike enkeltundersøkelser publiseres her, oftest med utfyllende kommentarer og analyser.

Reports

This series contains statistical analyses and method and model descriptions from the different research and statistics areas. Results of various single surveys are also published here, usually with supplementary comments and analyses.

© Statistisk sentralbyrå, februar 2004
Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen,
vennligst oppgi Statistisk sentralbyrå som kilde.

ISBN 82-537-6568-1 Trykt versjon
ISBN 82-537-6570-3 Elektronisk versjon
ISSN 0806-2056

Emnegruppe
01.04.10

Design: Enzo Finger Design
Trykk: Statistisk sentralbyrå/220

Standardtegn i tabeller	Symbols in tables	Symbol
Tall kan ikke forekomme	Category not applicable	.
Oppgave mangler	Data not available	..
Oppgave mangler foreløpig	Data not yet available	...
Tall kan ikke offentliggjøres	Not for publication	:
Null	Nil	-
Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	Less than 0.5 of unit employed	0
Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	Less than 0.05 of unit employed	0,0
Foreløpig tall	Provisional or preliminary figure	*
Brudd i den loddrette serien	Break in the homogeneity of a vertical series	—
Brudd i den vannrette serien	Break in the homogeneity of a horizontal series	
Desimalskilletegn	Decimal punctuation mark	,(,)

Sammendrag

Anne Finstad, Ketil Flugsrud, Gisle Haakonsen og Kristin Aasestad

Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv

Resultater fra Folke- og bolig tellingen 2001, Levekårsundersøkelsen 2002 og Undersøkelse om vedforbruk og fyringsvaner i Oslo 2002

Rapporter 2004/5 • Statistisk sentralbyrå 2004

Vedfyring er sammen med veitrafikk den viktigste utslippskilden til svevestøv (PM_{10}) i byer og tettsteder. Likevel er beregningene for denne kilden svært usikre som følge av at det er flere "diffuse" faktorer som spiller inn ved beregningene. Høsten 2002 gjennomførte Statistisk sentralbyrå en undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) og Enøketaten Oslo kommune. SFT bidro også til at spørsmål om vedforbruk kunne tas med i den landsomfattende Levekårsundersøkelsen i 2002 for å få et bedre inntrykk av vedforbruk og ildstedsbestand i Norge. I 2003 ble resultatene sammenstilt og analysert, samt satt i sammenheng med andre statistikker som SSB gjennomfører (SSBs Energiregnskap, beregningene av utslipp til luft og Folke- og bolig tellingen 2001). Dette prosjektet har bidratt til at utslippene for Oslo nå kan beregnes med en større sikkerhet, men bør følges opp med nye prosjekter i årene som kommer.

Det finnes nesten 1,2 millioner boliger i Norge som brenner ved i ovn eller peis. Det finnes ytterligere 100 000 boliger som har mulighet til å fyre med ved, men som ikke gjør det. Nesten 80 prosent av all ved brent vinteren 2001/2002 ble brent i vedovner fra før 1998. Fra 1998 har det vært krav om at alle nye ovner skal være rentbrennende, og fram mot 2002 økte bruken av rentbrennende ovner kraftig. Slike ovners andel av vedforbruket steg fra 7 til 18 prosent fra 2000 til 2002. Likevel var 882 000 ovner med gammel teknologi i bruk vinteren 2001/2002, mens tallet på nye ovner var 196 000. Gamle vedovner slipper ut anslagsvis seks ganger så mye svevestøv som en ny ovn. Når flere boliger i et byområde fyrer med ved samtidig, kan det føre til lokal luftforurensning. I spredtbygde strøk er ikke forurensning fra vedfyring ansett å være et like stort problem.

Resultatene fra prosjektet viser at drøyt 60 prosent av veden i Oslo brennes i ovner med gammel teknologi. Disse er ansvarlig for mer enn 80 prosent av svevestøvutslippene fra vedfyring. Men 8 000 boliger fikk rentbrennende ovner i perioden 1998-2002, og mer enn en sjettedel av veden brennes nå i slike ovner. Fordi det er mange ildsteder som ikke er i bruk, er det et stort potensial for økte utslipp dersom strøm- eller oljeprisene stiger.

Prosjektgruppen har blitt ledet av Gisle Haakonsen og har bestått av Anne Finstad, Ketil Flugsrud og Kristin Aasestad. Prosjektgruppen har fått nyttig bistand fra blant annet Erik Hauge (Enøketaten Oslo kommune), Erland Røsten (SFT), Håvard Slørdal (Norsk institutt for luftforskning), Pål Rosland (Statens vegvesen), Roar Gammelsæter (SFT) og Steinar Larssen (Norsk institutt for luftforskning). Telefonintervjuene i Osloundersøkelsen ble gjennomført av TNS Gallup under ledelse av Magne Rideng. Prosjektet er utført i samarbeid med Seksjon for intervjuundersøkelser (Agnes Aall Ritland, Hanne Hougen og Liva Vågane), Seksjon for metoder- og standarder (Aslaug Hurlen Foss, Anne Vedø og Anna-Karin Mevik), spørreskjema gruppa (Dag Roll-Hansen) og datafangstenheten (Ronny Vestli). I tillegg har en rekke personer kommet med innspill til spørreskjemaet og kommentert arbeidet underveis. Takk for alle bidrag.

Prosjektstøtte: Statens forurensningstilsyn og Oslo kommune Enøketaten.

Innhold

1. Summary in English	9
2. Oppsummering	12
3. Innledning.....	16
4. Datakilder og definisjoner	17
4.1. Datakilder.....	17
4.2. Definisjoner og ordforklaringer	19
5. SSB/SFTs utslippsmodell	21
5.1. Kort om beregning av nasjonale og kommunefordelte utslipp	21
5.2. Metode for beregning av vedforbruk og utslipp fra vedfyring.....	21
6. Vedforbruk og ildstedsbestand i Norge. Resultater fra spørreundersøkelsene	23
6.1. Norge.....	23
6.2. Fylker og kommuner	24
6.3. Oslo	24
7. Utslippsfaktorer for ved i husholdningene.....	36
7.1. Temperaturavhengige utslippsfaktorer for tradisjonelle, lukkede ildsteder?.....	36
7.2. Utslippsfaktorer for Norge	37
7.3. Utslippsfaktorer for Oslo til uttesting - effekter av fravær av nattefyring	38
8. Videre arbeid	39
Referanser.....	40
Vedlegg	
A. Tidsvariasjon og temperaturfunksjoner til AirQuis	42
B. Spørsmål i Forbruksundersøkelsen om anskaffelser av bl.a. ved	47
C. Spørreskjema i Levekårsundersøkelsen 2002	48
D. Spørreskjema i Folke- og bolig tellingen 2001	50
E. Resultater fra Folke- og bolig tellingen 2001	54
F. Magasinartikkel publisert 12. desember 2003	56
G. Magasinartikkel publisert 12. desember 2003	59
H. Vekting av utvalgsenheter i vedfyringsundersøkelsen. Dokumentasjon.....	62
I. Spørreskjemaet i Osloundersøkelsen.....	68
J. Brev til intervjuobjekter.....	76
Tidligere utgitt på emneområdet	77
De sist utgitte publikasjonene i serien Rapporter	78

Figurregister

2. Oppsummering

2.1. Vedforbruk i Norge. 1990-2001. ktonn	12
2.2. Utslipp av PM ₁₀ fra vedfyring i Oslo. Bydeler. 2001/2002. Tonn/km ²	14

4. Datakilder og definisjoner

4.1. Kart som viser inndelingen av Oslo i soner i Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo 2002	18
---	----

5. SSB/SFTs utslippsmodell

5.1. Vedforbruk per husstand. Hele landet. Im ³ per husstand (løst mål)	22
--	----

6. Vedforbruk og ildstedsbestand i Norge. Resultater fra spørreundersøkelsene

6.1. Vedforbruk i Norge. 1990-2001. ktonn	24
6.2. Vedforbruk i Oslo. Bydeler. 2001/2002. Tonn/km ²	28
6.3. Utslipp av PM ₁₀ fra vedfyring i Oslo. Bydeler. 2001/2002. Tonn/km ²	29
6.4. Utslipp av PM ₁₀ fra vedfyring i Oslo. Bydeler (ny faktor for utslipp fra åpen peis). 2001/2002. Tonn/km ²	30
6.5. Fordeling av vedforbruket fra uke til uke. Oslo. 2000 og 2002. Andel av vedforbruket	32
6.6. Fordeling time for time. Andeler av vedforbruket. Oslo	33
6.7. Hvor kaldt er det når folk begynner å fyre med ved? Andel vedfyreere	34

7. Utslippsfaktorer for ved i husholdningene

7.1. Partikkelutslipp som funksjon av belastning på ildsted. "Stove A" er en katalysatorovn	36
---	----

Vedlegg

A1. Flyten i arbeidet med tidsvariasjon og temperaturfunksjoner for vedfyring	43
A2. Fyringens temperaturavhengighet	44
A3. Alternative forslag til temperaturavhengig fyringsfunksjon (lineær-eksponensiell-utflating)	44
A4. Alternative forslag til temperaturavhengig fyringsfunksjon (lineær-lineær-lineær)	45
F1. Utslipp av PM ₁₀ fra vedfyring i Oslo. Bydeler. 2002. Tonn/km ²	57
G1. Vedforbruk i Norge. 1990-2001. ktonn	60

Tabellregister

1. Summary in English	
1. Emission factors for PM ₁₀ from residential wood combustion. g/kg dry wood	10
2. Use of wood for residential burning by type of wood-burning appliances. 2002. Per cent	10
3. Emissions of particulate matter (PM ₁₀) 2001/2002. Oslo. The Oslo survey and two scenarios. Tonnes	10
2. Oppsummering	
2.1. Utslippsfaktorer for PM ₁₀ fra vedfyring. g/kg tørrstoff	13
2.2. Andel av vedforbruket fordelt på ildstedstype og alder. 2002. Prosent	13
2.3. Utslipp av svevestøv (PM ₁₀) fra vedfyring i Oslo 2001/2002. Osloundersøkelsen og to scenarier. Tonn	13
2.4. Andel av vedfyrerne som fyrer til forskjellige tider på døgnet når det er minus 5 grader ute. Oslo. 2002. Prosent.....	14
2.5. Fyringsmønster når temperaturen synker. Oslo. 2002. Prosent	15
6. Vedforbruk og ildstedsbestand i Norge. Resultater fra spørreundersøkelsene	
6.1. Bruk av fast brensel i norske boliger. 2001	23
6.2. Bruken av ildsteder i boliger. 2001	23
6.3. Type ildsted og alder for mest brukte ildsted i bolig. 2001. Antall ildsteder.....	23
6.4. Vedforbruket etter type ildsted og alder på ildsted som brukes mest til vedfyring. 2000 og 2002. Prosent	23
6.5. Vedforbruk etter type ildsted og alder på ildsted som brukes mest til vedfyring. 2002. Prosent av vedforbruk ...	24
6.6. Antall boliger med og uten vedfyring vinteren 2001/2002. Oslo	25
6.7. Antall husholdninger etter hvilken type ildsted som brukes mest. Oslo. 2002	25
6.8. Andel av vedforbruket fordelt på ildstedstype og alder. Oslo. 2001/2002. Prosent	25
6.9. Antall boliger som fyrer mest med kakkelovn i Oslo. 2002	25
6.10. Vedforbruk (lm ³) per bolig med ildsted. Oslo. 2001/2002	25
6.11. Andeler av vedforbruket fordelt på ildstedstype og boligtype. Oslo. 2001/2002. Prosent.....	26
6.12. Lukkede ildsteder etter alder og boligtype. Oslo. 2001/2002. Prosent av alle lukkede ildsteder.....	27
6.13. Hva brennes i ovn/peis i Oslo. 2001/2002. Prosent	27
6.14. Forbruk av ved og materialer. Oslo. 2001/2002. Tonn	27
6.15. Var noen av plankene/materialene impregnerte eller inneholdt malingsrester? Oslo. 2002. Prosent.....	28
6.16. Fyring og vedforbruk etter 1. mai. Oslo. 2002. Prosent.....	32
6.17. Type ildsted benyttet etter 1. mai. Oslo. 2002. Prosent.....	32
6.18. Når i uken fyres det mest? Oslo. 2000 og 2002. Prosent	32
6.19. Fordeling av ukeforbruket. Oslo. 2000 og 2002. Prosent.....	32
6.20. Når på døgnet fyres det når det er minus 5 grader ute. Oslo. 2002. Prosent.....	33
6.21. Hvor kaldt må det være ute før du tenner opp i ildstedet. Oslo. 2002. Prosent.....	33
6.22. Fyringsmønster hvis temperaturen synker fra null til minus 5 grader fra en dag til en annen. Oslo. Prosent	34
6.23. Fyringsmønster hvis temperaturen synker fra null til minus 10 grader fra en dag til en annen. Oslo. 2002. Prosent.....	34
6.24. Vedforbruk knyttet til fyringsmønsteret når temperaturen synker fra null grader til minus 5 grader fra en dag til en annen. Oslo. 2002. Prosent.....	34
6.25. Vedforbruk knyttet til fyringsmønsteret når temperaturen synker fra null grader til minus 10 grader fra en dag til en annen. Oslo. 2002. Prosent.....	34
6.26. Fyringsmønster hvis temperaturen synker fra null til minus 5 grader fra en dag til en annen, etter type ildsted. Oslo. 2002. Prosent.....	35
6.27. Hvilken av påstandene passer best? Oslo. 2002. Prosent	35
6.28. Andel ved benyttet av de som fyrer mer på kaldere vintredager og "kosefyrerne". Oslo. 2002. Prosent	35
6.29. Vedforbruk fordelt på type ildsted og fyringsmønster. Oslo. 2002. Prosent.....	35

7. Utslippsfaktorer for ved i husholdningene

7.1.	Temperaturens påvirkning på vedfyringen for boliger der lukket vedovn eldre enn 1998 brukes. Oslo. 2002. Prosent	37
7.2.	Svar på spørsmål 28 for boliger der lukket vedovn eldre enn 1998 brukes: "Tenk deg at det blir kaldere. Temperaturen synker fra null til minus fem grader fra en dag til en annen. Vil du fyre med ved i flere timer fordi det har blitt kaldere, eller vil du heller fyre kraftigere, men ikke i flere timer?" Oslo. 2002. Prosent	37
7.3.	Svar på spørsmål 29 for boliger der lukket vedovn eldre enn 1998 brukes: "Tenk deg at det blir kaldere. Temperaturen synker fra null til minus ti grader fra en dag til en annen. Vil du fyre med ved i flere timer fordi det har blitt kaldere, eller vil du heller fyre kraftigere, men ikke i flere timer?" Oslo. 2002. Prosent	37
7.4.	Gjennomsnittlige utslippsfaktorer for PM ₁₀ for Norge. g/kg tørrstoff	37
7.5.	Utslippsfaktorer for PM ₁₀ og tilhørende belastninger. Lukkede, tradisjonelle ildsteder	38
7.6.	Gjennomsnittlige utslippsfaktorer for PM ₁₀ for Oslo med soner. 2001/2002. g/kg tørrstoff	38

Vedlegg

A1.	Forslag til fordeling av vedforbruket i Oslo	46
F2.	Antall husholdninger etter hvilken type ildsted som brukes mest. Indre, midtre og ytre by. Oslo. 2002	57
G1.	Vedforbruk etter type ildsted som brukes mest. Hele landet. 2000 og 2002. Prosent.....	59

1. Summary in English

Approach

Residential wood combustion is one of the most important sources of local air pollution and, accordingly, an important environmental problem. In 2000, 64 per cent of all emissions of particulate matter in Norway were generated by residential wood combustion, according to figures from Statistics Norway and the Norwegian Pollution Control Authority. In the large towns (Oslo, Bergen and Trondheim), however, the share is lower, about 50 per cent.

Apart from particulate matter, residential wood combustion is a significant emitter of several other components that may be harmful to health, such as PAHs, dioxins and CO. Calculations show that in 2001, 32 per cent of the emissions of the carcinogenic PAHs and 20 per cent of the dioxins came from this source.

Particulate matter (PM₁₀) emission figures are very uncertain. This is because the calculations depend on several factors in addition to the amount of wood used: different technologies in stoves, heating habits, air intake and temperature. There are also big differences between towns and areas of scattered settlement. To reduce uncertainty and to improve the calculations, developing projects within this field have been carried out in the period 2000-2003.

In autumn 2002, Statistics Norway carried out a survey of use of wood for heating and heating habits in Oslo ("The Oslo survey"), financed by the Norwegian Pollution Control Authority and Energy Efficiency Unit of Oslo. The purpose was to provide a data basis to reduce the uncertainty in the emission figures. The results from the survey were combined with material from the Survey of Living Conditions and the Population and Housing Census 2001. This project has led to better emission factors and a better estimate on wood consumption by county as well as by the various urban districts in Oslo. The work has also given information on how the consumption of wood for residential combustion in Oslo varies by weeks of the year, days of the week and hours of the day. Methods

showing how temperature data should be taken into account in air quality calculations are also outlined.

Use of wood for residential combustion in Norway

The consumption of wood for residential combustion in Norway has increased by 22 per cent from 1990 to 2001. From 2000 to 2001, the rise was 4 per cent. Focus on the energy situation during the winter 2002/2003 has probably led to a further rise after 2001. The fact that imports of wood for residential combustion were considerably higher in 2002-2003 than in 2001-2002 indicates this.

Statistics Norway's Survey of Consumer Expenditure 1993-1995 showed that 20-21 per cent of the households use wood as the main heating source. This share may have risen as a result of the high prices on electricity during the winter 2002/2003. 64 per cent of the housing units in Norway have equipment for combustion of solid fuel and 60 per cent used this equipment in 2001. Wood stoves is the most common wood-burning appliance in Norway, while only 9 per cent used open fireplaces as their main heating source. Open fireplaces are mostly used for cosiness and in addition to other heating sources. Of the total wood consumption used for residential heating in 2001/2002, 78 per cent was burnt in conventional wood stoves, 18 per cent in certified, new wood stoves and 4 per cent in open fireplaces. From 2000 to 2002, use of new, less polluting stoves increased, and the share of wood burnt in these stoves increased from 7 to 18 per cent from 2000 to 2002.

The distribution of different wood-burning appliances in Norway and the use of these vary from county to county and from urban areas to areas with scattered settlement. Use of wood stoves is most common in areas with a cold climate and where wood can be easily supplied. In Norway as a whole, the share of wood burnt in open fireplaces was 4 per cent, while in Oslo the share was 21 per cent.

Table 1. Emission factors for PM₁₀ from residential wood combustion. g/kg dry wood

	Conventional wood stoves ¹	Certified wood stoves	Open fireplaces
PM ₁₀	40	6.2	17.3

¹ Given an average loading of 1.125 kg wood/hour for conventional wood stoves.

Source: Haakonsen and Kvingedal (2001).

Table 2. Use of wood for residential burning by type of wood-burning appliances. 2002. Per cent

	The Oslo survey 2002	Survey of Living Conditions 2002	
	Total in Oslo	Total in Oslo ¹	Total in Norway
Open fireplace	22	21	4
Conventional wood stove (old technology)	61	66	78
Certified wood stove (new technology)	18	13	18
Total	100	100	100

¹ The results here are more uncertain than the results from the Oslo survey because the sample is small.

Source: The Oslo survey 2002 and Survey of Living Conditions 2002

Use of wood for residential combustion in Oslo

In Oslo, there are 267 000 housing units, of which 96 000 have wood-burning appliances, but 21 000 did not use these appliances, according to the Oslo survey. Accordingly, 75 000 households used wood for residential heating during the winter 2001/2002. About 43 000 used conventional wood stoves, while 24 000 used open fireplaces. 8 000 used new, less polluting stoves.

More than half of all emissions of particulate matter in Oslo in 2000 were generated by residential wood combustion. Residential combustion accounts for such a large proportion of these emissions because most of the wood is still burnt in old, polluting stoves, which are estimated to emit six times as much particulate matter as new stoves (Table 1). Open fireplaces emit in average only half as much as conventional wood-burning stoves.

61 per cent of the wood was burnt in conventional stoves, while 22 per cent was burnt in open fireplaces. 18 per cent of the wood for residential burning in Oslo was burnt in certified newer stoves with low emissions (Table 2). Seemingly, the share of wood burnt in new stoves in Oslo is the same as the average for Norway,

despite Oslo's campaigns to speed up replacement of old stoves with new ones. This gives, however, a false picture of the situation. If we look at closed stoves separately, the effect of the replacement of old stoves in Oslo has in fact been stronger than in the rest of the country: 19 per cent of the wood burnt in closed stoves in Norway is burnt in new stoves. In Oslo, the corresponding figure is 24 per cent.

Emissions in urban districts

Emissions from residential combustion have been split on urban districts in Oslo. The result shows that the highest emissions are found at Sagene-Torshov and Uranienborg-Majorstua. These are districts with a large proportion of older town housing where wood can be used for heating. They are also the districts with Oslo's highest population density. In suburban areas where most housing dates from the period after World War II, few buildings have chimneys, and average emissions are lower.

Large reductions possible

There is still room for large reductions in emissions in Oslo. If all the conventional wood stoves were replaced, Oslo's emissions of particulate matter from this source would be reduced by 270 tonnes, or 70 per cent, to 116 tonnes. The calculations also show that the emissions would have been 22 per cent higher in 2001/2002 with no replacement of the old stoves (Table 3).

Temperature influence

There is little knowledge about the temperature's influence on the amount of wood burning. This is, however, of vital importance in calculations of emissions from conventional wood stoves, because the emissions from these stoves depend on the amount of wood consumed per hour: The emissions are lowest at high loading with good air intake. In the Oslo survey, households were asked how they would act if the temperature fell from 0°C to -5°C and from 0°C to -10°C from one day to another.

For most of the households, the result was that a fall in temperature from 0°C to -5°C led to no change in the amount of wood used. But if the temperature fell from 0°C to -10°C, 51 per cent would increase their wood combustion for more hours than the day before and 26 per cent would use more wood per hour.

Table 3. Emissions of particulate matter (PM₁₀) 2001/2002. Oslo. The Oslo survey and two scenarios. Tonnes

	Total	Open fireplace	Conventional wood stove (old technology)	Certified wood stoves (new technology)
2001/2002 (The Oslo survey)	384	51	317	16
Scenario 1 (all stoves with new technology)	116	51	0	65
Scenario 2 (all stoves with old technology)	470	51	419	0

Source: The Oslo survey 2002.

Wood types

In Oslo, birch is the most common type of wood used for residential heating, but also other types of wood are used. 15 per cent of the wood consumed in Oslo is wooden materials, boards and cuttings, but also newspapers and other products of paper and cardboard are burnt. Combustion of such materials, especially if they contain paint or are impregnated, leads to more emissions of components that may be harmful to health.

Recommendations

Statistics Norway's recommendations for further development of this project:

- Collect data for replacement of old stoves with new ones. This is necessary to make visible the changes (reductions) in emissions caused by new technology.
- Decide whether emission factors for old stoves should be the same for large towns as for the rest of the country. Decide what influence residential wood burning at night has on the emission factors.
- Collect data on wood use during the night for different parts of the country.
- Test and compare different alternatives for time and temperature functions in the AirQUIS model with results from measurements.

2. Oppsummering

Problemstilling

Vedfyring er en av de største bidragsyterne til lokal luftforurensning (svevestøv) og derfor et viktig miljøproblem. Vedfyring sto alene for 64 prosent av de norske utslippene av svevestøv i 2000 ifølge tall fra utslippsmodellen til Statistisk sentralbyrå (SSB) og Statens forurensningstilsyn (SFT). I storbyene er imidlertid andelen noe mindre, rundt 50 prosent (Bergen, Oslo og Trondheim).

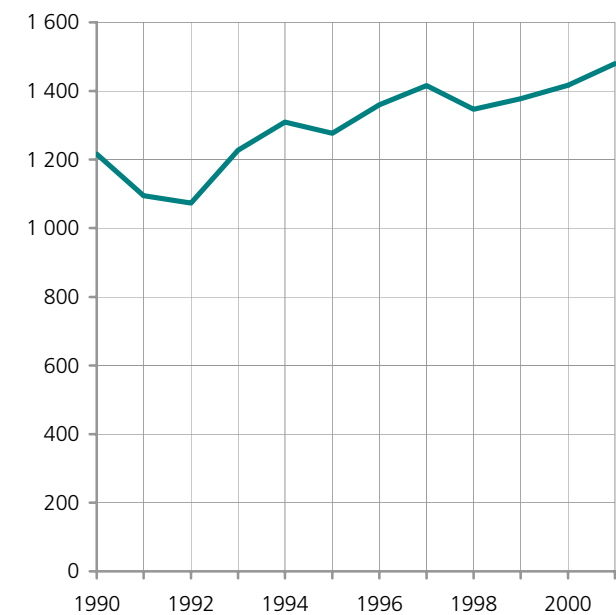
I tillegg til svevestøv bidrar vedfyring til utslipp av mange andre helseskadelige forbindelser som PAH, dioksiner og CO. Våre beregninger viser at 32 prosent av utslippene til de kreftfremkallende PAH-forbindelsene og 20 prosent av dioksinutslippene kom fra vedfyring i 2001.

Beregningene av utslipp av svevestøv (PM₁₀) er svært usikker. Dette skyldes blant annet at det er mer enn vedforbruket som avgjør størrelsen på utslippene. Teknologiforskjeller, fyringsvaner, trekkforhold og temperatur har en stor innvirkning. I tillegg er det store forskjeller fra by til land og fra småby til storby. Alt dette gjør beregningene usikre. For å redusere noe av denne usikkerheten og øke kunnskapsnivået, har det blitt gjennomført utviklingsprosjekter innen dette feltet i perioden 2000-2003.

Prosjektgjennomføring

Høsten 2002 gjennomførte Statistisk sentralbyrå en undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn og Enøketaten Oslo kommune ("Osloundersøkelsen"). Formålet med spørreundersøkelsen var å skaffe kunnskapsgrunnlag for å redusere usikkerhetene i utslippsberegningene. Resultatene fra spørreundersøkelsen ble satt i sammenheng med SSBs Levekårsundersøkelse 2002 og Folke- og bolig tellingen 2001. Prosjektet har bidratt til å forbedre utslippsfaktorene, få et bedre estimat på vedforbruket i fylkene, samt lokalt innen Oslo. Prosjektet har også gitt ny kunnskap om hvordan forbruket i Oslo fordeler seg over uker i året, ukedager og over timer i døgnet. Samtidig har det blitt skissert alternative løsninger for hvordan temperaturens påvirkning skal tas hensyn til i luftkvalitetsberegninger.

Figur 2.1. Vedforbruk i Norge. 1990-2001. ktonn¹



¹ Inkludert fuktighet.

Kilde: SSBs energiregnskap.

Vedforbruk i Norge

Vedforbruket i Norge har økt med 22 prosent fra 1990 til 2001 (figur 2.1). Fra 2000 til 2001 var økningen drøye 4 prosent. På grunn av fokuset på kraftsituasjonen vinteren 2002/2003 steg sannsynligvis forbruket av ved ytterligere etter 2001. En indikasjon på dette er at import av ved har vært betydelig høyere i 2002-2003 enn 2001-2002.

Tall fra SSBs Forbruksundersøkelse 1993-1995 viste at 20-21 prosent hadde ved som viktigste oppvarmingskilde. På grunn av fokuset på strømpriser vinteren 2002/2003 kan denne andelen ha økt noe. 64 prosent av boligene i Norge har mulighet til å fyre med fast brensel, mens 60 prosent benyttet seg av denne muligheten i 2001. Ikke overraskende brukes det mest lukkede ildsteder i Norge, kun 9 prosent av alle vedfyrere i Norge fyrer mest med åpen peis. Mange peisfyrere bruker peisen mest for kos og hygge og da i tillegg til annen oppvarming. Ser man på vedforbruket, ble hele 78 prosent av veden 2001/2002 brent i

tradisjonelle, lukkede ovner, 18 prosent i nyere rentbrennende og kun 4 prosent i åpen peis. I de siste to årene var det en økt bruk av nye, rentbrennende ovner, og disse ovenes andel av vedforbruket økte fra 7 til 18 prosent.

Utbredelsen av ulike ildsteder i Norge og bruken av disse varierer imidlertid sterkt fra by til land og fra fylke til fylke. I områder av landet med god tilgang til ved og kaldt klima vil vedfyring i ovn være mest vanlig. Mens andelen av ved som brennes i åpen peis i Norge var 4 prosent, var den 21 prosent i Oslo.

Vedfyring i Oslo

Det finnes i alt 267 000 boliger i Oslo kommune. Av disse hadde 96 000 mulighet til å fyre med ved, men 21 000 benyttet seg ikke av den, ifølge Osloundersøkelsen. Dermed var det 75 000 boliger i Oslo som fyrte med ved vinteren 2001/2002. Anslagsvis 43 000 boliger fyrte med gamle, forurensende ovner, åpen peis ble brukt av 24 000 mens i underkant av 8 000 boliger fyrte i nye, rentbrennende ovner.

Beregninger i SSB viser at drøyt halvparten av utslippene av svevestøv i Oslo i 2000 stammet fra vedfyring. Årsaken til at vedfyring bidro så mye til disse utslippene, er at en stor andel av veden ble brent i gamle, forurensende ovner. Disse ovenene slipper i gjennomsnitt ut mer enn 6 ganger så mye svevestøv som en ny, rentbrennende ovn (tabell 2.1). En åpen peis slipper ut noe under halvparten av hva en tradisjonell vedovn gjør.

Tabell 2.1. Utslippsfaktorer for PM₁₀ fra vedfyring. g/kg tørrstoff

	Åpen peis	Tradisjonelle lukkede ildsteder ¹	Rentbrennende ildsteder
PM ₁₀	17,3	40,0	6,2

¹ For tradisjonelle, lukkede ildsteder er det forutsatt en gjennomsnittlig belastning på 1,125 kg ved/time ved fastsettelse av utslippsfaktor.

Kilde: Haakonson og Kvingedal (2001).

Nær 61 prosent av veden ble brent i lukkede vedovner med gammel teknologi, mens 22 prosent ble brent i åpen peis. 18 prosent av veden i Oslo brennes i rentbrennende ovner (tabell 2.2). Tilsynelatende er altså andelen ved brent i rentbrennende ovner i Oslo

lik landsgjennomsnittet, til tross for kampanjer for å øke utskiftingen av de gamle ovenene. Dette gir imidlertid ikke et riktig bilde. Ser man på lukkede ildsteder for seg, så ser man at effekten av utskifting av ovner faktisk har vært større i Oslo enn i landet for øvrig. Av veden som brennes i lukkede ildsteder i Norge brennes omtrent 19 prosent i nye ovner. I Oslo er tilsvarende tall 24 prosent ifølge Osloundersøkelsen. Ser man på vedforbruket i nye ovner som andel av vedforbruk i gamle og nye ovner, så er altså bruken av nye ovner mer omfattende i Oslo.

Tabell 2.2. Andel av vedforbruket fordelt på ildstedstype og alder. 2002. Prosent

	Osloundersøkelsen 2002	Levekårsundersøkelsen 2002	
	Oslo i alt	Oslo i alt ¹	Norge i alt
Åpen peis	22	21	4
Lukket ildsted (gammel teknologi)	61	66	78
Lukket ildsted (rentbrennende)	18	13	18
I alt	100	100	100

¹ Utvalget er lite, slik at tallene her er mer usikre enn i Osloundersøkelsen.

Kilde: Osloundersøkelsen 2002 og Levekårsundersøkelsen 2002.

Utslipp fordelt på bydeler

Figur 2.2 viser utslippene fra vedfyring fordelt på bydeler i Oslo. Størst utslipp har bydelen Sagene-Torshov og Uranienborg-Majorstua som følge av at man i disse områdene har mange gamle bygårder med muligheter for vedfyring samtidig som man her finner Oslos største befolkningstetthet. I drabantbyområder bygd i etterkrigstiden mangler derimot store deler av bygningsmassen pipe, slik at de gjennomsnittlige utslippene blir lavere.

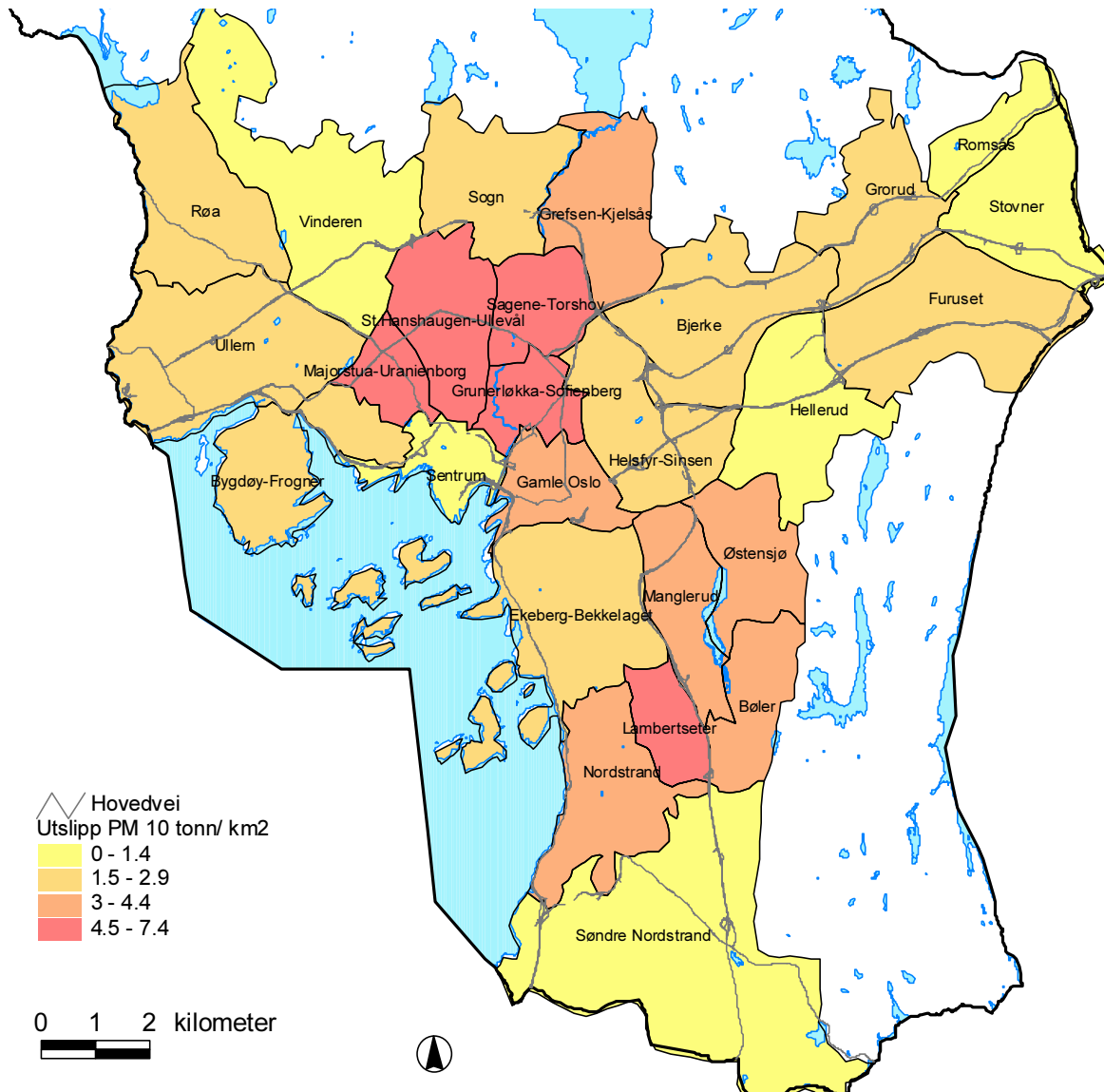
Store reduksjoner mulig

Det kan fortsatt gjennomføres store utslippsreduksjoner i Oslo. Hvis alle gamle, forurensende ovner blir byttet ut med nye og rentbrennende, vil svevestøvutslippene bli redusert med 270 tonn, eller 70 prosent, til 116 tonn. Tilsvarende viser beregningene at utslippene ville ha vært 22 prosent høyere i år 2001/2002 hvis ingen hadde skiftet ut sin gamle vedovn (tabell 2.3). Det er imidlertid ikke ukontroversielt å bytte ut absolutt alle gamle vedovner, da noen av dem har antikvarisk verdi.

Tabell 2.3. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Oslo 2001/2002. Osloundersøkelsen og to scenarier. Tonn

Oslo	I alt	Åpen peis	Lukkede ovner og peiser, eldre enn 1998 (gammel teknologi)	Lukkede ovner og peiser, 1998 eller nyere (rentbrennende)
2001/2002 (Osloundersøkelsen 2002)	384	51	317	16
Scenario 1 (alle ovner rentbrennende)	116	51	0	65
Scenario 2 (alle ovner gamle)	470	51	419	0

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Figur 2.2. Utslipp av PM₁₀ fra vedfyring i Oslo. Bydeler. 2001/2002. Tonn/km²

Kilde: Osloundersøkelsen 2002 og Folke- og boligtellingsen 2001.

Utslippene noe overestimert?

Utslipp av svevestøv i Oslo kan være noe overestimert. Den høye utslippsfaktoren for tradisjonelle, lukkede ildsteder (vedovner fra 1997 eller tidligere) i tabell 2.1 (40 g/kg) er basert på en antagelse om at det i Norge fyres med lav gjennomsnittlig belastning blant annet på grunn av nattefyring (med liten eller ingen trekk). Nå viser Osloundersøkelsen at nattefyring nesten er fraværende her. Dette skulle tilsi at gjennomsnittlig belastning reelt sett er høyere i Oslo og utslippsfaktoren dermed noe lavere.

Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at vedfyringen på morgenen, formiddagen og ettermiddagen øker i helgene, mens kveldsfyring holder seg mer eller mindre på samme nivå hele uka. Dette gjenspeiler antagelsen om at flere fyrer om morgenen og formiddagen på helgedager, siden flere da har fri fra jobb

og dermed er hjemme. Nattefyring er som nevnt nesten fraværende i Oslo. Under én prosent av de spurte oppga at de fyrte om natta (tabell 2.4).

Tabell 2.4. Andel av vedfyrerne som fyrer til forskjellige tider på døgnet når det er minus 5 grader ute. Oslo. 2002. Prosent

	Hverdag	Lørdag	Søndag
kl. 06-10	7,0	18,3	18,9
kl. 10-14	3,9	17,6	19,3
kl. 14-18	34,5	43,5	46,2
kl. 18-00	85,0	84,6	80,9
kl. 00-06	0,8	0,9	0,9

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Temperaturesens påvirkning

Det er lite som vites om fyringsmønsteret når temperaturen endrer seg i dag. Denne informasjonen er imidlertid veldig viktig for beregning av utslipp fra gamle, lukkede vedovner, da utslippene fra disse ovnene er sterkt avhengige av belastningen på ovnen. Jo mer ved som brennes i ovnen per time, jo mindre blir utslippene målt per kg ved innfyrt. For å kunne si noe om den enkeltes fyringsmønster, ble det i undersøkelsen spurt om hva vedfyrerne ville gjøre hvis temperaturen sank fra en dag til en annen. Kanskje overraskende svarte de fleste at de verken ville fyre kraftigere eller lengre hvis temperaturen sank fra null til minus fem grader. Dette endret seg imidlertid hvis temperaturen sank helt ned til 10 minusgrader. Da svarte halvparten at de ville fyre i flere timer enn dagen før, 26 prosent svarte at de ville fyre kraftigere, mens det fortsatt var 18 prosent som oppga at de ikke ville endret fyringsmønsteret (tabell 2.5).

Tabell 2.5. Fyringsmønster når temperaturen synker. Oslo. 2002. Prosent

	Fra null til minus fem grader	Fra null til minus ti grader
Vil fyre flere timer med ved enn dagen før	31	51
Vil fyre kraftigere med ved enn dagen før	31	26
Begge deler	2	5
Ingen av delene	37	18

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Fyring med planker og trematerialer er utbredt

De fleste som fyrer i Oslo benytter seg av bjørk. Det er imidlertid ikke uvanlig at man fyrer med flere typer ved i løpet av en hel vinter. Men det er ikke bare ved som benyttes. Av det totale vedforbruket i Oslo er 15 prosent planker eller materialer. 14 prosent av vedfyrerne putter også drikkekartong og lignende i ovnen, og 29 prosent sier at de fyrer med aviser også utenom opptenning. Forbrenning av planker og materialer, spesielt hvis de også inneholder malingsrester og/eller er impregnerte, medfører større utslipp av ulike helse- og miljøfarlige komponenter enn brenning av ren ved. 78 prosent oppga at materialene de fyrte med verken var impregnerte eller inneholdt malingsrester.

SSBs anbefalinger til videre arbeid

Økt kunnskap gir som regel erkjennelse av at det fortsatt er hull i kunnskapen. SSBs anbefalinger for videre arbeid og oppfølging av prosjektet er:

- Registrere utskiftingen av ovnsparken ved hjelp av spørsmål i f.eks. Levekårsundersøkelsen. Dette er nødvendig for at teknologiforbedring skal komme fram i beregnede utslippstall.
- Vurdere om utslippsfaktoren for gamle ovner bør differensieres mellom storbyer (uten nattefyring) og landet for øvrig (som man tror har større innslag av nattefyring). Vurdere effekten av fravær av nattefyring for utslippsfaktoren.
- Undersøke om nattefyring faktisk forekommer i resten av landet (bruke Levekårsundersøkelsen?). Hvis nattefyring heller ikke forekommer utenfor Oslo, bør utslippsfaktoren for gamle ovner (40 g/kg) vurderes på nytt.
- Det bør initieres et prosjekt der de ulike alternativene for tids- og temperaturfunksjoner i luftkvalitetsmodellen AirQUIS testes ut og beregningene sammenlignes med målinger.

3. Innledning

Statistisk sentralbyrå (SSB) og Statens forurensnings-tilsyn (SFT) samarbeider om å utarbeide utslipps-oversikter for Norge, fylkene og kommunene. Oversiktene blir utarbeidet for en rekke komponenter (f.eks. karbondioksid, svoveldioksid og partikler) og kilder (f.eks. industri, veitrafikk, sjøfart, luftfart, forbrenning i boliger, landbruk). I noen utvalgte kommuner fordeles forbruk og utslipp videre på grunnkretser. Utslippene fordeles fra time til time gjennom året, og tallene brukes av bl.a. NILU i luftkvalitetsmodellen AirQUIS (omtalt f.eks. i Slørdal 1998 og Slørdal og Larssen 2001).

For svevestøv (PM_{10}) er vedfyring sammen med veitrafikk den viktigste utslippskilden i byer og tettsteder. Likevel er beregningene for denne kilden svært usikker. Dette skyldes ikke at man ikke har prioritert å gjøre gode beregninger, men at det er mer komplisert å regne på nettopp utslipp fra vedfyring enn mange andre utslippskilder. Dette skyldes blant annet at størrelsen på utslippene fra den enkelte bolig avhenger av så mye mer enn bare vedforbruk. Teknologiforskjeller i ildstedene gir store forskjeller i utslippsfaktor for det enkelte ildsted. Fyringsvaner og trekkforhold er avgjørende, og type ved spiller inn. Trekker man inn kommunedimensjonen, er det store forskjeller på de ovennevnte faktorene fra by til land og fra småby til storby. Alt dette gjør beregningene usikre. For å redusere noe av denne usikkerheten og øke kunnskapsnivået, har SFT, og nå sist også Enøketaten Oslo kommune, finansiert utviklingsprosjekter innen dette feltet i perioden 2000-2003.

2003-prosjektet er en videreføring av bl.a. et prosjekt dokumentert i Haakonsen og Kvingedal (2001). I dette 2000/2001-prosjektet ble det anbefalt nye utslippsfaktorer for tradisjonelle lukkede ildsteder, rent-brennende lukkede ildsteder og åpne ildsteder. Det ble framskaffet informasjon om ildsteder i bruk i Norge (fordelt på ildstedstypene nevnt over), og det ble utviklet en ny og bedre metode for å fordele forbruk og utslipp på fylkes- og kommunenivå. Til tross for at mye tid og penger er investert i å bedre tallene, er det fortsatt mye arbeid som kan gjøres for å bedre tallene ytterligere.

Visjonen (effekt målet) for arbeidet til SSB med vedfyring og lokal luftkvalitet er:

"SSB skal bidra til at utslipp og luftkvalitet blir beskrevet så godt som mulig lokalt i den enkelte kommune. Tallmaterialet skal bidra til å belyse nåsituasjonen og beskrive hvilke kilder som bidrar mest, bl.a. til hjelp for myndighetene når de skal prioritere tiltak. Tallene skal også bidra til at luftforurensningsvarslingen blir så god og presis som overhodet mulig."

Formålet (objekt målet) med 2003-prosjektet var derfor å:

- Sammenstille og analysere data fra den store vedfyringsundersøkelsen i Oslo 2002.
- Sette resultatene i sammenheng med resultater fra SSBs Levekårsundersøkelse (der det ble spurt om ildstedsbestand, alder på ildsted og vedforbruk) og Folke- og bolig tellingen 2001 (der det ble spurt om boligparametre i tillegg til om boligen har oven eller peis).
- Beregne nye gjennomsnittlige utslippsfaktorer for Oslo og landet for øvrig basert på arbeidene over.
- Fordele vedforbruk og utslipp på fylke og kommune. I Oslo skal kommunetallene splittes videre på de tre sonene fra Osloundersøkelsen, og hver av dem igjen fordeles på grunnkrets vha. informasjon om ildsteder fra Folke- og bolig tellingen.
- Bestemme rimelige fordelinger for hvordan vedforbruket i Oslo fordeler seg over uker i året, over ukedager i en uke og over timer i et døgn på bakgrunn av resultatene fra Osloundersøkelsen.
- Foreslå ev. forbedrede funksjoner for hvordan vedfyringen påvirkes av utetemperaturen på bakgrunn av resultatene fra Osloundersøkelsen.
- Vurdere om utslippsfaktorene for svevestøv (PM_{10}) skal gjøres temperaturavhengige.

4. Datakilder og definisjoner

4.1. Datakilder

4.1.1. Folke- og bolig tellingen 2001

Folke- og bolig tellingen 2001 (FoB2001) omfatter alle personer som ifølge Det sentrale folkeregister var bosatt i Norge på tellingstidspunktet 3. november 2001. Tellingene omfatter alle privathusholdninger og privatboliger der minst én person var registrert bosatt 3. november 2001. For borteboende studenter er det i tillegg hentet inn opplysninger om husholdning og bolig på studiestedet.

Det er ikke innhentet opplysninger om boligen for forpleide i aldershjem, sykehjem, barnehjem og andre felleshusholdninger. Det er imidlertid samlet inn opplysninger om institusjonsadresse for beboere på alders- og sykehjem.

Boligtellingen

Det er gjennomført en fullstendig bolig telling der boligskjema ble sendt i posten til en kontaktperson i hver familie (samboere uten felles barn ble i utsendingen regnet som to familier). Navn og adresse fra folkeregisteret var påført skjemaet på forhånd. Kontaktpersonene skulle svare på om den oppgitte adressen stemte med adressen der de bodde 3. november 2001. Videre fulgte en del spørsmål om boligen. Skjemaet inneholdt også en navneliste over de personer som var registrert som tilhørende samme familie. Kontaktpersonen skulle markere hvilke av disse personene som bodde i boligen, og supplere navnelisten med eventuelle andre personer som bodde der.

Kontaktpersonen skulle returnere skjemaet i en vedlagt svarikonvolutt eller besvare det via Internett. De som ikke hadde sendt inn bolig tellingsskjemaet til rett tid, fikk tilsendt inntil to påminnelser. Det var høyere frafall i Oslo enn i landet for øvrig. I Oslo var frafallet (enhetsfracfall, ikke partielt frafall) på 11,2 prosent, mens tilsvarende tall for hele landet var 7,1 prosent.

4.1.2. Forbruksundersøkelsen

Siden 1974 har Statistisk sentralbyrå gjennomført årlige forbruksundersøkelser. Hovedformålet har vært å gi en detaljert oversikt over husholdningers forbruk,

som grunnlag for en eventuell ajourføring av vektgrunnlaget til konsumprisindeksen. Før 1974 ble det gjort landsomfattende forbruksundersøkelser i 1958, 1967 og 1973. Bruttoutvalget i undersøkelsen er ca. 2 100 husholdninger hvert år. Svarprosenten gikk gradvis ned fra 62,1 prosent i 1996 til 48,4 i 2001. I 2002 gikk svarprosenten noe opp igjen til 50,7 prosent. Undersøkelsen krever mye tid av det enkelte intervjuobjekt, noe som forklarer den lave svarprosenten.

Undersøkelsen omfatter vedanskaffelser både til bolig og fritidseiendom.

4.1.3. Levekårsundersøkelsen

Levekårsundersøkelsen skal for det første gjøre det mulig å belyse hovedtrekkene ved levekår i sin helhet og fordelingen av levekårene i befolkningen. For det andre skal levekårsundersøkelsen gjøre det mulig å belyse utviklingen i befolkningens levekår, ikke bare utviklingen i levekårenes nivå, men også i fordelingen av levekår. Det er mulig for eksterne institusjoner å kjøpe seg inn med spørsmål i undersøkelsen. SFT finansierte 8 spørsmål om vedfyring i Levekårsundersøkelsen 2000. I 2002-undersøkelsen ble 3 av spørsmålene om vedforbruk, ildstedstype og ildstedenes alder gjentatt.

Undersøkelsene er basert på telefon- og besøksintervjuer med et representativt utvalg, vanligvis 5 000 personer fra 16 år og over. Svarprosenten i Levekårsundersøkelsen 2002 var 70 prosent. Undersøkelsen omfatter bare vedforbruket i boligene, ikke i fritidsbolig.

4.1.4. Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo 2002 (Osloundersøkelsen)

Statistisk sentralbyrå gjennomførte høsten 2002 en undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo på oppdrag fra Enøketaten og Statens forurensningstilsyn. Til denne undersøkelsen ble det trukket et tilfeldig utvalg fra husholdninger som i Folke- og bolig tellingen 2001 oppga å ha muligheter for å fyre med ved. Skjemautforming, utvalgstreking og analyse ble gjort

4.2. Definisjoner og ordforklaringer

Utslippskomponenter

TSP	"Total suspended particles". Partikler med en aerodynamisk diameter mindre enn anslagsvis 50-100 μm .
PM ₁₀	Partikler med en aerodynamisk diameter på mindre enn 10 μm . Når ikke annet står, brukes ordet partikler i denne rapporten synonymt med PM ₁₀ og svevestøv.
PM _{2,5}	Partikler med en aerodynamisk diameter på mindre enn 2,5 μm .
Svevestøv	Partikler med en aerodynamisk diameter på mindre enn 10 μm . Se PM ₁₀ .
NO _x	Nitrogenoksider (NO og NO ₂)
SO ₂	Svoveldioksider
NH ₃	Ammoniakk
CO	Karbonmonoksid
CO ₂	Karbondioksid
CH ₄	Metan
N ₂ O	Lystgass
NMVOC	Flyktige organiske forbindelser unntatt metan.
Cd	Kadmium
Pb	Bly
PAH	Polysykliske aromatiske hydrokarboner
PAH-total	Omfatter de 16 PAH-forbindelsene som måles i henhold til Norsk standard 3058
PAH-6	Omfatter de 6 PAH-forbindelsene i OSPAR ¹ -konvensjonen
PAH-4	Omfatter de 4 PAH-forbindelsene i LRTAP ² -konvensjonen
As	Arsen
Cr	Krom
Cu	Kobber
Dioksiner	Samlebeskrivelse på en rekke polyklorerte organiske forbindelser

Ildstedstyper og -teknologi

Tradisjonelt lukket ildsted	Ildsted som ikke benytter seg av nyere forbrenningsteknologi som f.eks. katalysator eller dobbelt hvelv og derfor ikke tilfredsstiller myndighetenes miljøkrav til nye lukkede ildsteder. I vårt arbeid har vi regnet alle ovner solgt før 1998 som tradisjonelle, også katalysatorovner.
Rentbrennende lukket ildsted	Ildsteder som benytter seg av moderne teknologi som f.eks. katalysator eller dobbelt hvelv for å redusere utslippene. Tilfredsstiller myndighetenes miljøkrav til nye lukkede ildsteder. Kravet er per idag et maksimalt utslipp på 10 g partikler per kg ved. I våre beregninger har vi definert alle lukkede ildsteder solgt i 1998 eller seinere som rentbrennende.
Dobbelt hvelv	Prinsippet baserer seg på å brenne ut de uforbrente gassene som dannes over vedinnlegget. Dette gjøres ved å tilføre forvarmet sekundærluft som spyles inn i røygassen gjennom hull i hvelvplaten (fra Karlsruh 2000a).
Åpen peis	Ildsted der bålet ikke er skjermet av f.eks. en glassdør.
Lukket peis/peisovn	Mellomting mellom åpen peis og vedovn. Har glassdør som gir mulighet til innsyn til bålet.

Måleenheter for ved

1 lm^3	løskubikkmeter - dvs. volumet med luft mellom
1 fm^3	1 fastkubikkmeter - dvs. 1000 liter fast masse
1 favn	4 meter · 1 meter (eller 2m · 2m) · 60 cm = 2,4 m^3 stablet ved, dvs. 2,4 løskubikkmeter

Kilde: Norsk Ved.

¹ OSPAR: Oslo-Paris konvensjonen.

² LRTAP: Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution.

Diverse ordforklaringer og forkortelser

Bolig	En bolig er ett eller flere rom som er bygd eller ombygd til helårs privatbolig for en eller flere personer. Det må være adkomst til rommet/rommene uten at en må gå gjennom en annen bolig. En bolig er da for eksempel en enebolig, rekkehusleilighet, leilighet i tomannsbolig, leilighet i leiegård, blokkleilighet eller hybelleilighet. En hybel i privathus regnes som en bolig dersom den har egen inngang. I hybelhus regnes hver hybel som egen bolig, selv om kjøkken og bad er felles. Leiligheter og hybler som disponeres av privathusholdninger i sykehus, institusjoner, militærforlegninger og liknende, regnes alltid som egne boliger.
FoB	Folke- og bolig telling
FBU	Forbruksundersøkelsen
LKU	Levekårsundersøkelsen
SFT	Statens forurensningstilsyn
SSB	Statistisk sentralbyrå
Osloundersøkelsen	Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo 2002

5. SSB/SFTs utslippsmodell

Resultatene fra prosjektet som denne rapporten skal dokumentere, skal bedre beregningene i SSB/SFTs utslippsmodell. Resultatene fra spørreundersøkelsene gir blant annet oppdatert informasjon som brukes til å beregne gjennomsnittlige utslippsfaktorer, pelletsfyring skal inkluderes og kommunefordelingen for utslipp fra vedfyring oppdateres. Den største effekten av prosjektet er imidlertid for de lokale beregningene for utslipp til luft i Oslo, som brukes av Norsk institutt for luftforskning i deres luftkvalitetsmodell AirQUIS. Prosjektet bidrar til bedre geografisk fordeling av vedforbruk, gir geografisk differensierte utslippsfaktorer for tre soner i Oslo, gir bedre tids- og temperaturfordelinger av vedforbruk og utslipp m.m.

5.1. Kort om beregning av nasjonale og kommunefordelte utslipp

Tall på utslipp til luft i Norge beregnes årlig av SSB i samarbeid med Statens forurensningstilsyn (SFT). SFT er ansvarlig for utslippsfaktorer og for å skaffe utslippsdata fra større industribedrifter, mens SSB er ansvarlig for utvikling av utslippsmodellen, for innsamling av aktivitetsdata og for selve beregningene.

Utslippsmodellen baserer seg på den generelle ligningen

$$(1) \text{ Utslipp} = \sum \text{Aktivitetsdata} \times \text{Utslippsfaktor}$$

Aktivitetsdata kan være f.eks. energivareforbruk i en gitt sektor fra SSBs energiregnskap. Dette forbruks-tallet multipliseres med en utslippsfaktor for den aktuelle komponent og sektor, og man får utslippet som produkt. Flugsrud m.fl. (2000) dokumenterer beregningsmetodene i detalj. Her gis oversikter over utslippsfaktorene som brukes samt beskrivelse av aktivitetsdata.

Det utarbeides årlig utslippsoversikter for CO₂, N₂O, CH₄, NO_x, SO₂, TPS, svevestøv (PM₁₀), PM_{2,5}, CO, NMVOC, NH₃, kadmium, bly, kvikksølv, arsen, kobber, krom, dioksiner og PAH. De nasjonale tallene for de 10 førstnevnte komponentene fordeles videre på kommuner ved hjelp av ulike metoder. I noen utvalgte

større kommuner fordeles utslippene også videre på grunnkrets nivå. I kapittel 5.2.1 beskrives hvordan vedforbruket/utslipp til luft i Norge beregnes og fordeles på kommune og grunnkrets.

5.2. Metode for beregning av vedforbruk og utslipp fra vedfyring

Ligning 1 viser prinsippet for hvordan utslipp fra den enkelte kilde beregnes. Når man skal beregne utslipp fra vedfyring i husholdningene, vil forbruk av ved være mest nærliggende å bruke som aktivitetsdata (tonn ved). Utslipp av en komponent beregnes så etter ligning 1 ved å multiplisere med en utslippsfaktor (f.eks. kg CO/tonn ved).

5.2.1. Beregning av vedforbruk

Nasjonale tall

Vedforbruket i Norge beregnes ut fra resultater fra SSBs Forbruksundersøkelse. I denne spørres et brutto-utvalg på 2100 husholdninger om sine anskaffelser av ved siste 12 måneder. Undersøkelsen går kontinuerlig, dvs. at resultater fra 2000 for noen intervjuobjekter inneholder vedkjøp for hele 1999 (spørsmål stilt omkring 1/1 2000), for noen respondenter inneholder tallet virkelig 2000-innkjøp (spørsmål stilt omkring 31/12 2000) mens det for de fleste vil være en kombinasjon av 1999- og 2000-innkjøp. For å ta hensyn til dette, brukes gjennomsnittet av Forbruksundersøkelsen 2000 og 2001 som 2000-tall.

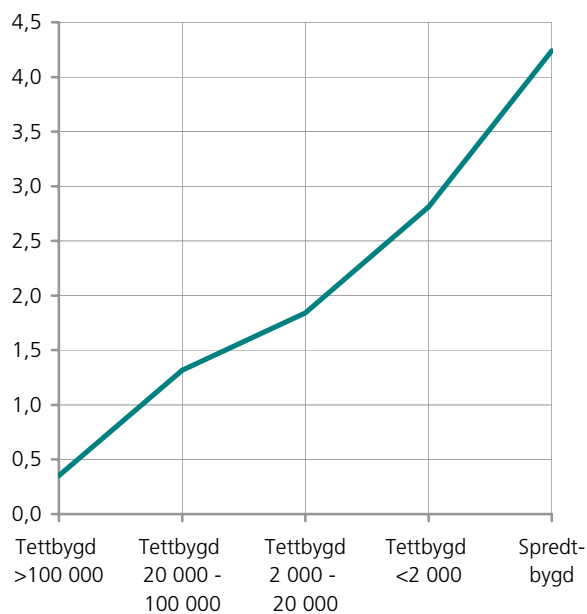
SSB vurderer tallene på nasjonalt nivå som relativt pålitelige, men de er likevel mer usikre enn andre aktivitetsdata. En usikkerhet ved tallene er at det spørres om anskaffelser av ved, ikke forbruk. Det antas at dette har liten innvirkning på de nasjonale tallene, ettersom store anskaffelser for flere år hos enkelte av intervjuobjektene vil jevne seg ut med andre som bruker av oppspart lager. En annen usikkerhet ved tallene er taste-/skrivefeil gjort av intervjueren. Mot slutten av 90-tallet startet man med automatiske kontroller på den bærbare PCen til intervjueren, slik at det ved anskaffelser større enn 300 sekker ble stilt et kontrollspørsmål før tallet ble tastet inn.

Tall for fylker og kommuner

Det ble utviklet en ny metode for å beregne vedforbruk på kommunenivå i Norge i 2001. Metoden utnytter data fra Levekårsundersøkelsen 2000 og ble i 2003 modifisert for også å utnytte data fra Levekårsundersøkelsen 2002 og Folke- og boligtellingsen 2001. Utslippstall beregnet etter denne metoden ble publisert første gang i mars 2004.

De nasjonale tallene beregnes som nevnt over basert på Forbruksundersøkelsen. Disse tallene fordeles på fylker basert på samlede tall fra Levekårsundersøkelsene 2000 og 2002. Fylkestallene fordeles på kommuner ut fra kunnskap om hvordan vedfyring for den enkelte bolig avtar med økende tettstedsstørrelse (figur 5.1). Sammenhengen er hentet fra data i Levekårsundersøkelsen 2000. På bakgrunn av disse beregningene ble det i mars 2004 publisert tall for utslipp til luft per fylke i Norge.

Figur 5.1. Vedforbruk per husstand. Hele landet. Im^3 per husstand (løst mål)



Kilde: Haakonsen og Kvingedal (2001).

6. Vedforbruk og ildstedsbestand i Norge. Resultater fra spørreundersøkelsene

6.1. Norge

6.1.1. Ildstedsbestand

I henhold til Folke- og bolig tellingen 2001 finnes det 1 260 000 boliger med vedovn og/eller peis i Norge av totalt 1 961 548 boliger. Dette vil si at 64 prosent av boligene har mulighet til å bruke fast brensel. Ikke alle boliger benytter seg av dette. I undersøkelsen ble det oppgitt at 1 168 000 boliger (eller 60 prosent av alle boliger) ble fyrte med fast brensel. Dette stemmer veldig bra med tall fra SSBs Levekårsundersøkelse 2002 som også viste at det vinteren 2001/2002 ble brukt ved i nesten 1,2 millioner boliger i Norge (tabell 6.1) dvs. at det ble fyrte med ved i 60 prosent av boligene. Resultater fra Folke- og bolig tellingen er gitt i vedlegg E.

Folke- og bolig tellingen (nærmere omtalt i kapittel 4.1.1) er en undersøkelse som omfatter alle boliger i hele Norge. Frafallet var svært lavt, bare 7,1 prosent (enhetsfravall), og kvaliteten på dataene er god. Levekårsundersøkelsen er en utvalgsundersøkelse (se kapittel 4.1.3) der nettoutvalget var på 6827 personer. Dette utvalget er også stort nok til å gi tall av god kvalitet, selv om det selvsagt er andre usikkerheter enn utvalgsfeilen.

Tabell 6.1. Bruk av fast brensel i norske boliger. 2001

	Antall husholdninger Levekårsundersøkelsen 2002	Antall husholdninger Folke- og bolig tellingen 2001
I alt	1 961 548	1 961 548
Ja	1 181 934	1 168 271
Nei	773 503	793 277

¹ Levekårsundersøkelsen stilte spørsmålet "Fyrte du/dere med ved i boligen din sist vinter?", mens Folke- og bolig tellingen spurte "Hvilke energikilder brukes til å varme opp boligen?" Tallene i Folke- og bolig tellingen omfatter alle typer fast brensel, også pellets, kull og koks.

Kilde: Levekårsundersøkelsen 2002 og Folke- og bolig tellingen 2001.

Tabell 6.2. Bruken av ildsteder i boliger. 2001

Hva slags ildsted brukes mest til vedfyring i boliger?	Antall husholdninger	Prosent
I alt	1 181 934	100
I åpen peis	103 647	8,8
I lukket peis/peisovn	379 477	32,1
I vedovn	666 586	56,4
På annen måte	32 224	2,7

Kilde: Levekårsundersøkelsen 2002, spørsmål: "Hva slags ildsted bruker du/dere mest til vedfyring i din bolig?"

Ikke overraskende brukes det mest lukkede ildsteder i Norge (tabell 6.2). Mer enn halvparten av ildstedene som brukes er lukkede vedovner, mens en tredel er lukket peis/peisovn. Bare 9 prosent av vedfyrerne fyrer mest med åpen peis. Dette er i seg selv ikke overraskende. Mange bruker peis mest for kos og hygge og da som et tillegg til annen oppvarming. Hvis peisen kom som et tillegg til vedovn, vil de ha svart kun vedovn i denne undersøkelsen.

Av de nesten 1,2 millioner boligene som fyrte med ved vinteren 2001/2002, var det 1 078 286 boliger som primært gjorde dette i et lukket ildsted (tabell 6.3). Omtrent 200 000 (17 prosent) av disse bruker primært ovn fra 1998 eller senere (rentbrennende). Tre fire-deler av boligene bruker primært tradisjonelle, lukkede ildsteder (gamle ovner). 9 prosent av boligene bruker primært åpen peis.

Ser man på hvordan vedforbruket fordeler seg på disse ildstedsteknologiene, så ble 78 prosent av veden vinteren 2001/2002 brent i tradisjonelle, lukkede ovner, 18 prosent i nyere, rentbrennende systemer mens 4 prosent ble brent i åpen peis (tabell 6.4). Peisandelen er uendret fra en tilsvarende undersøkelse som ble gjort to år tidligere. Det har imidlertid ikke uventet vært en dreining mot økt bruk av nye, rentbrennende ovner. Disse ovnenes andel av vedforbruket økte fra 7 til 18 prosent på to år. Denne andelen har sannsynligvis økt enda mer det siste året på bakgrunn av de høye strømprisene og fokuset på mulig strømrasjonering vinteren 2002/2003.

Tabell 6.3. Type ildsted og alder for mest brukte ildsted i bolig. 2001. Antall ildsteder

	Åpen peis	Lukket peis/peisovn eldre enn 1998	Lukket peis/peisovn fra 1998 eller nyere
Norge, i alt	103 647	882 097	196 189

Kilde: Levekårsundersøkelsen 2002.

Tabell 6.4. Vedforbruket etter type ildsted og alder på ildsted som brukes mest til vedfyring. 2000 og 2002. Prosent

	Åpen peis	Lukket peis/peisovn eldre enn 1998	Lukket peis/peisovn fra 1998 eller nyere
1999/2000	4	88	7
2001/2002	4	78	18

Kilde: Levekårsundersøkelsene 2000 og 2002.

Tabell 6.5 Vedforbruk etter type ildsted og alder på ildsted som brukes mest til vedfyring. 2002. Prosent av vedforbruk

	I alt	Åpen peis	Lukket peis/peisovn eldre enn 1998	Lukket peis/peisovn fra 1998 eller nyere
Norge, i alt	100	4	78	18
Oslo	100	21	66	13
Resten av landet	100	3	78	18
Sprettbygd strøk	100	2	81	16
Tettbygd i alt	100	5	75	20
Tettbygd, under 2 000 personer	100	2	74	24
Tettbygd, mellom 2 000 og 20 000 personer	100	3	77	20
Tettbygd, mellom 20 000 og 100 000 personer	100	7	76	16
Tettbygd, 100 000 personer eller flere	100	14	69	17

Kilde: Levekårsundersøkelsen 2002.

Utbredelsen av ulike ildstedsteknologier og bruken av disse varierer sterkt fra by til land og fra fylke til fylke. Enkelte kommuner har hatt tilskuddsordninger for å få folk til å skifte ut sin gamle vedovn med ny rentbrennende, noe som har økt andelen rentbrennende ovner. I enkelte områder av landet er kosefyring utbredt slik at disse områdene dermed har en høy andel peisfyring. I andre områder med kaldere klima og god tilgang på ved vil vedfyring i ovn være mer vanlig. Andelen av ved som brennes i åpen peis i Norge var gjennomsnittlig 4 prosent i 2001/2002. Peisandelen øker med økt grad av tettbebyggelse fra 2 prosent i spredtbygde strøk til 14 prosent i tettbygde strøk med 100 000 personer eller flere.

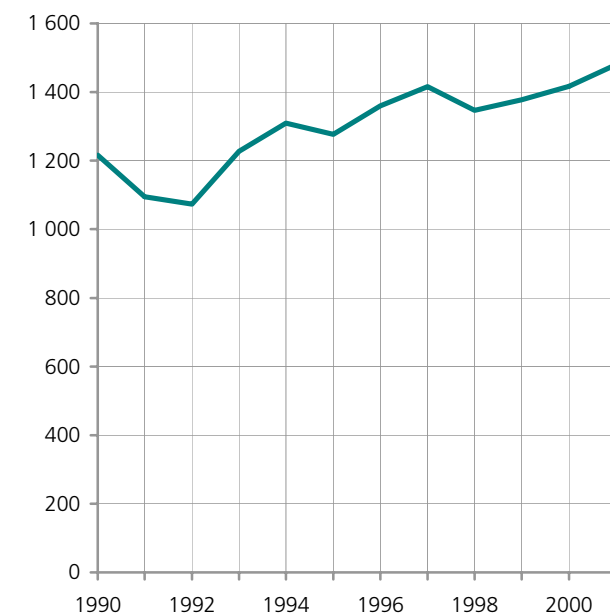
På landsbasis brennes 18 prosent av veden i nye, rentbrennende ovner, ifølge Levekårsundersøkelsen (tabell 6.5). Tilsvarende tall for Oslo i denne undersøkelsen var 13 prosent. I Osloundersøkelsen (kapittel 6.3) viste resultatene at 18 prosent av veden ble brent i nye ovner, altså det samme som landsgjennomsnittet i Levekårsundersøkelsen. Det kan dermed tilsynelatende se ut som om utskiftingen ikke har vært mer omfattende i Oslo med sin tilskuddsordning enn andre steder. Dette er imidlertid ikke riktig. Ser man på lukkede ildsteder for seg, så blir tallene litt annerledes. Av veden som brennes i lukkede ildsteder i Norge, brennes omtrent 19 prosent i nye ovner. I Oslo er tilsvarende tall 24 prosent ifølge Osloundersøkelsen. Les mer om resultatene for Oslo i kapittel 6.3.

6.1.2. Vedforbruk

Tall fra SSBs Forbruksundersøkelse 1993-1995 viste at 20-21 prosent av boligene hadde ved som viktigste oppvarmingskilde. På grunn av fokuset på strømpriser vinteren 2002/2003, kan denne andelen ha økt noe.

Figur 6.1 viser utviklingen i vedforbruket i Norge 1990-2001. Tallene er beregnet av SSB og brukes i energiregnskapet for Norge. Beregningene er basert på SSBs Forbruksundersøkelse (se kapittel 4.1). Vedforbruket har økt med 22 prosent siden 1990. Fra 2000 til 2001 var økningen drøye 4 prosent. På grunn av fokuset på kraftsituasjonen vinteren 2002/2003 har forbruket av

ved sannsynligvis steget ytterligere etter 2001. En indikator på dette kan være import av ved som har vært betydelig høyere i 2002-2003 enn i 2001-2002. Endelige beregninger for vedforbruket i Norge 2002 vil først være klare i november 2004.

Figur 6.1. Vedforbruk i Norge. 1990-2001. ktonn¹

¹ Inkludert fuktighet.

Kilde: SSBs energiregnskap.

6.2. Fylker og kommuner

Det er nå gjort beregninger av utslipp til luft på fylkes- og kommunenivå basert på modifisert beregningsmetode. Tallene ble publisert i mars 2004.

6.3. Oslo

I dette kapitlet blir resultatene fra Osloundersøkelsen gjennomgått. Denne undersøkelsen settes også i sammenheng med Levekårsundersøkelsen 2002 og Folke- og bolig tellingen 2001 der det er relevant.

6.3.1. Vedforbruk og ildstedsbestand

Det finnes i alt 267 000 boliger i Oslo kommune, ifølge Folke- og boligtellingsen 2001. Ifølge samme undersøkelse har drøye 96 000 boliger ovn eller peis, men bare 69 415 boliger bruker fast brensel. Det ble også spurt om bruk av ovn/peis i Osloundersøkelsen. Ifølge dette materialet var det 75 000 boliger som fyrte med ved i Oslo vinteren 2001/2002 (tabell 6.6). Anslagsvis 43 000 husholdninger fyrte med gamle, forurensende vedovner, åpen peis ble brukt av 24 000, og i underkant av 8 000 boliger fyrte i nye, rentbrennende ovner (tabell 6.7). Enøketaten Oslo kommune har gitt tilskudd til utskiftning av til sammen 1 030 vedovner siden 1998. Dette utgjør bare 13 prosent av de utskiftede ovnene. Av dette må det antas at ikke alle de rentbrennende ovnene har erstattet gamle ovner, men i stedet blitt montert i nye hus eller etablert som nytt ildsted i eksisterende hus.

Tabell 6.8 viser at i henhold til Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo 2002 ble 18 prosent av veden brent i rentbrennende vedovner dette året. Hele 61 prosent av veden ble brent i lukkede vedovner med gammel teknologi, mens 22 prosent ble brent i åpen peis. Tallene stemmer rimelig godt med det som ble funnet i Levekårsundersøkelsen 2002, der tilsvarende tall var henholdsvis 13, 66 og 21 prosent. Tilsynelatende er altså andelen ved brent i rentbrennende ovner i Oslo omtrent lik landsgjennomsnittet, til tross for kampanjer for å øke utskiftningen av de gamle ovnene. Dette gir imidlertid ikke et riktig bilde. Ser man på lukkede ildsteder for seg, så ser man at effekten av utskifting av ovner faktisk har vært større i Oslo enn i landet for øvrig. Av veden som brennes i lukkede ildsteder i Norge, brennes omtrent 19 prosent i nye ovner. I Oslo er tilsvarende tall 24 prosent ifølge Osloundersøkelsen. Ser man på vedforbruket i nye ovner som andel av vedforbruk i gamle og nye ovner, så er altså bruken av nye ovner mer omfattende i Oslo.

I tabellene over inngår også tall for kakkelovn og en del andre typer lukkede ildsteder som brukes i mindre grad. I tallene for lukkede ildsteder med gammel teknologi inngår for eksempel 1500 boliger med kakkelovn i Oslo. Dette er to prosent av boligene som fyrer med ved i Oslo, og deres vedforbruk tilsvarende også 2 prosent av totalen i Oslo. Ikke overraskende er det flest boliger med kakkelovn i indre by (tabell 6.9).

Osloundersøkelsen tyder på at forbruket av ved, trematerialer og planker til fyring i husholdningene i Oslo var på 15 685 tonn (se kapittel 6.3.4.2 og tabell 6.14). Tabell 6.10 viser gjennomsnittlig vedforbruk per bolig etter ildstedstype og samlet for de tre sonene i Oslo. Hovedtrekket er at vedmengdene per bolig øker når man beveger seg ut av sentrumsområdene. Mens man i sentrumsnære områder bruker i gjennomsnitt 0,5 lm^3 ved per bolig med ildsted, er tilsvarende tall for ytre by (sone 3) 0,72 lm^3 /bolig. Men det er ikke

dermed sagt at det er i de ytre områdene av byen man bør fokusere tiltak mot vedfyring. I ytre by er det i gjennomsnitt større avstand mellom boligene og dermed økt mulighet for fortykning av utslippene.

Tabell 6.6. Antall boliger med og uten vedfyring vinteren 2001/2002. Oslo

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Boliger som fyrte med ved	75 146	17 407	14 186	43 553
Boliger som ikke fyrte med ved	21 283	7 492	3 917	9 874

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.7. Antall husholdninger etter hvilken type ildsted som brukes mest. Oslo. 2002

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Åpen peis	24 402	6 941	5 193	12 268
Lukket ildsted (gammel teknologi)	42 938	8 805	7 440	26 694
Lukket ildsted (rentbrennende)	7 805	1 661	1 553	4 591
Antall ildsteder i alt	75 146	17 407	14 186	43 553

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.8. Andel av vedforbruket fordelt på ildstedstype og alder. Oslo. 2001/2002. Prosent

	Osloundersøkelsen 2002				Levekårsundersøkelsen 2002	
	Oslo; i alt	Indre by	Midtre by	Ytre by	Norge; i alt	Oslo ¹
Åpen peis	22	5	5	12	4	21
Lukket ildsted (gammel teknologi)	61	9	11	41	78	66
Lukket ildsted (rentbrennende)	18	3	4	11	18	13
I alt	100	17	19	63	100	100

¹ Utvalget er lite, slik at tallene her er mer usikre enn i Osloundersøkelsen.

Kilde: Osloundersøkelsen 2002 og Levekårsundersøkelsen 2002.

Tabell 6.9. Antall boliger som fyrer mest med kakkelovn i Oslo. 2002

	Antall boliger med kakkelovn
I alt	1 509
Indre by	877
Midtre by	144
Ytre by	488

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.10. Vedforbruk (lm^3) per bolig med ildsted¹. Oslo. 2001/2002

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Åpen peis	0,46	0,41	0,46	0,48
Lukket ildsted (gammel teknologi)	0,67	0,51	0,70	0,72
Lukket ildsted (rentbrennende)	1,18	0,84	1,25	1,28
Gjennomsnitt	0,66	0,50	0,67	0,72

¹ Uoppgitt ildstedstype er med i gjennomsnittet.

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Vedforbruket er høyere for ovnsfyrere enn for peisfyrere. Og blant ovnsfyrerne er forbruket større hos dem som fyrer i nye ovner enn hos dem som bruker gammel ovn. Mens de som fyrer i gammel ovn i snitt bruker 0,67 lm³/bolig med ildsted, er tilsvarende tall for boliger med ny ovn hele 1,18 lm³. Det største vedforbruket finner vi i boliger i ytre by med nyere, rentbrennende vedovn, med 1,28 lm³/bolig.

6.3.2. Tilskudd er ikke direkte årsak til ovnsbytte, men kan ha virket indirekte

I vedfyringsundersøkelsen ble de som hadde byttet ut sin gamle vedovn med en ny og mer miljøvennlig ovn spurt om hvorfor de hadde gjort det. Husholdningene kunne oppgi flere svar, og tallene under angir andel av alle svar og ikke prosent av boliger. En firedel av svarene viste at folk byttet ut ovnen på grunn av kosen. Det kan for eksempel skyldes at man kan se inn i bålet med den nye ovnen, men ikke kunne det med den gamle. Nesten like mange av svarene, 22 prosent, trakk fram bedre varme som en forklaring. At den nye ovnen er mer økonomisk enn den gamle, ble framhevet i 12 prosent av svarene. Bare 6 prosent av svarene oppga "feil ved den gamle ovnen" som årsak til utskiftingen, og bare 3 prosent at det var fordi det er mer miljøvennlig med ny ovn. Oslo kommunes økonomiske støtte til slik utskifting ser ut til å være av mindre betydning; bare 3 prosent oppga dette som årsak. Tilskuddet fra kommunen kan imidlertid ha påvirket befolkningen indirekte ved at det har ført til økt fokus på at nye vedovner både er mer miljøvennlige og mer økonomiske. Som nevnt over, brennes en større andel av veden som brennes i lukkede ildsteder i rentbrennende ovner i Oslo enn landsgjennomsnittet.

På spørsmålet om hvorfor husholdningene fyrer med ved i stedet for å bruke mer strøm eller andre energikilder, gikk det fram i 44 prosent av alle svarene at dette var fordi vedfyring gir *kos og hygge* på en måte andre energikilder ikke gjør. Det som kjennetegner disse vedfyrerne, er at de bruker ildstedet lite. Det var

også mange som svarte at *ved gir god varme*, 24 prosent, og at *strøm er dyrt*, 10 prosent. Disse vedfyrerne hadde jevnt over et mye større vedforbruk enn de som svarte *kos og hygge*. At *ved er gratis energi* og at *ved er et supplement ved sterk kulde* ble framhevet i henholdsvis 7 og 6 prosent av svarene.

6.3.3. Forskjeller mellom boligtyper

Da SSB sendte ut informasjonsbrev til de som var trukket ut til å delta i spørreundersøkelsen i Oslo, ble det samtidig gjort oppmerksom på at opplysninger fra Folke- og boligtellingsen 2001 for boligen ville bli hentet inn i tillegg. Dette har gitt analysen verdifull tilleggsinformasjon.

Vedforbruket i Oslo fordeler seg omtrent likt mellom boligtypene enebolig, rekkehus/kjedet enebolig og blokkleilighet, som alle hadde rundt en tredel av det totale vedforbruket i 2001/2002. Vedforbruket per kvadratmeter varierer imidlertid. For de som bor i frittstående eneboliger, er det de som har en bolig på 50-59 m² som har størst vedforbruk per m² (1,60 lm³/m²). Dette samme gjelder også for de som bor i for rekkehus, kjedet enebolig m.m. Når det gjelder de som bor i leiligheter, er det de som har et boareal på 200-249 m² som har størst vedforbruk (0,70 lm³/m²).

Ser man derimot på antall ildsteder, så finnes omtrent halvparten av alle ildsteder i byen i blokkleiligheter, mens altså bare en tredel av forbruket skjer der (tabell 6.11). Hvert ildsted i en blokkleilighet fyres, ikke overraskende, mindre enn et ildsted i en rekkehusleilighet eller i en enebolig. Til sammen 90 prosent av de som fyrer med ved i Oslo, har ifølge Folke- og boligtellingsen også panelovner, varmekabler eller andre elektriske ovner.

Tabell 6.12. viser alder på lukket ildsted og boligtype som prosent av alle lukkede ildsteder.

Tabell 6.11. Andeler av vedforbruket fordelt på ildstedstype og boligtype. Oslo. 2001/2002. Prosent

	I alt	Åpen peis	Lukket peis/ peisovn	Vedovn	Kakkelovn	Annet	Ikke oppgitt
I alt	100	22	37	27	2	9	2
Frittstående enebolig	33,9	8,2	12,0	10,2	1,2	0,8	1,3
Våningshus etc.	0,9	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0
Rekkehus, kjedet enebolig m.m.	31,5	6,7	14,2	7,1	0,0	2,9	0,5
Leilighet i blokk m.m.	32,0	6,7	10,3	8,9	0,7	5,2	0,3
Hybel med egen inngang	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Annen type leilighet	1,4	0,3	0,2	0,7	0,1	0,1	0,0

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001 og Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.12. Lukkede ildsteder etter alder og boligtype. Oslo. 2001/2002. Prosent av alle lukkede ildsteder

	I alt	Fra før 1940	Fra perioden 1940 - 1989	Fra perioden 1990 - 1997	Fra 1998 eller senere
I alt	100	16	49	19	16
Frittstående enebolig	21	2	11	5	3
Våningshus etc.	0	0	0	0	0
Rekkehus, kjedet enebolig m.m.	27	1	15	6	5
Leilighet i blokk m.m.	50	12	22	8	8
Hybel med egen inngang	1	0	0	0	0
Annen type leilighet	1	0	1	0	0

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001 og Osloundersøkelsen 2002.

6.3.4. Hva fyres det med?

6.3.4.1. Vedtyper

Tabell 6.13 viser at 78 prosent av alle vedfyrere fyrer med bjørk. 21 prosent fyrer med furu og 19 prosent med gran. 41 prosent oppgir at de bruker blandingsved/annen ved. Summen her blir over 100 prosent, siden den intervjuede har kunnet oppgi flere alternativer. Flere fyrer gjerne med ulike typer ved i løpet av en vinter. Ikke overraskende brennes det mer i ildstedet enn bare ved. I undersøkelsen oppgir 19 prosent at de fyrer med planker og trematerialer. 14 prosent fyrer med drikkekartong og lignende, mens hele 29 prosent sier de fyrer med aviser også utenom opptenning. I Opinions undersøkelser i Oslo sentrum i 2000 (Opinion 2000a) svarte 27 prosent av de spurte at de ofte eller av og til fyrer med andre ting enn ved, som f.eks. aviser, blader og melkekartonger. Det ser ut til at tendensen til å fyre med noe annet enn ved, er større i Oslo enn i landet for øvrig. Ifølge LKU2000 oppga 12 prosent at de fyrer med planker/materialer, mens henholdsvis 9 og 8 prosent sa at de fyrte med drikkekartonger og aviser, også etter at opptenningsfasen var over. Tallene for utslipp til luft fra ovner og peiser kan derfor representere en nedre grense, siden de ikke omfatter alt som brennes.

6.3.4.2. Fyring med planker og trematerialer

19 prosent av de spurte oppga at de fyrte med planker og trematerialer (tabell 6.13). Det har i undersøkelsen blitt forsøkt å kvantifisere brenning av slikt trevirke for å kunne anslå hvor mye planker/materialer som blir benyttet til oppvarming.

Tabell 6.13. Hva brennes i ovn/peis i Oslo. 2001/2002. Prosent

Hva brenner du i ovnen/peisen (flere typer brensel kan oppgis)	Andel av svarene
Ved av bjerk	78
Ved av furu	21
Ved av gran	19
Blandingsved/annen ved	41
Planker/materialer	19
Aviser (utenom opptenning)	29
Drikkekartong, annen papp eller kartong	14
Annet	2

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.14. Forbruk av ved og materialer. Oslo. 2001/2002. Tonn

Vedforbruk	13 499
Materialer/planker	2 186
Total mengde forbrent av ved og materialer	15 685

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Beregningene viste at det ble brent 2 186 tonn materialer/planker i Oslo i sesongen 2001/2002. Dette inkluderer både de som hadde oppgitt dette sammen med tidligere oppgitt vedmengde og de som oppga at det kom i tillegg. Mengden brent av slikt materiale må imidlertid ses på som et minste mål, da mange av de spurte ikke kunne oppgi hvor mye de hadde brent av slikt materiale. Forbruket av ved, trematerialer og planker var i henhold til Osloundersøkelsen 15 685 tonn fra 1. oktober 2001 og ett år fram i tid. Av dette er 2186 tonn planker og materialer, mens 13 499 tonn er ved (tabell 6.14). Dette tallet stemmer meget bra med det nivået som SSBs energiregnskap opererer med.

Forbrenning av planker/materialer er antatt å gi større utslipp av ulike komponenter enn brenning av ren ved. Forbrenning av impregnerte materialer er spesielt ugunstig da dette kan gi betydelige utslipp av ulike tungmetaller og dioksiner. Impregnerte materialer inneholdende pentaklorfenol vil kunne gi betydelige utslipp av dioksiner (Finstad mfl. 2002), mens CCA (kobber, krom og arsen)-impregnert trevirke kan gi betydelige utslipp av disse tungmetallene (Finstad og Rypdal 2003). Det er i dag forbudt å brenne CCA-holdig trevirke, men siden 19 prosent av de spurte oppga at de fyrte med planker/materialer, kan man ikke se bort i fra at noe av dette kan være CCA-impregnerte materialer. Fra og med oktober 2002 ble det imidlertid forbudt å selge og bruke trykkimpregnert trevirke med krom og arsen (SFT, 2002). Dette vil etter hvert føre til at tilgjengeligheten til slikt avfall reduseres.

Også materialer med malingsrester vil kunne medføre høyere utslipp av ulike metaller og dioksiner. Blant annet er kobber et fargestoff som virker som en katalysator for dioksindannelse (Finstad mfl. 2002). Brenning av materialer med malingsrester er derfor antatt å kunne gi betydelige utslipp av dioksiner.

Tabell 6.15. Var noen av plankene/materialene impregnerte eller inneholdt malingsrester? Oslo, 2002. Prosent

Malingsrester	16
Impregnert	2
Impregnert og malingsrester	4
Ingen av delene	78

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Resultatene fra undersøkelsen viser imidlertid at hele 78 prosent av de spurte oppga at materialene verken var impregnerte eller inneholdt malingsrester. 16 prosent oppga at materialene hadde malingsrester, mens kun 2 prosent oppga at materialene var impregnerte. 4 prosent oppga at materialene både var impregnerte og inneholdt malingsrester (tabell 6.15).

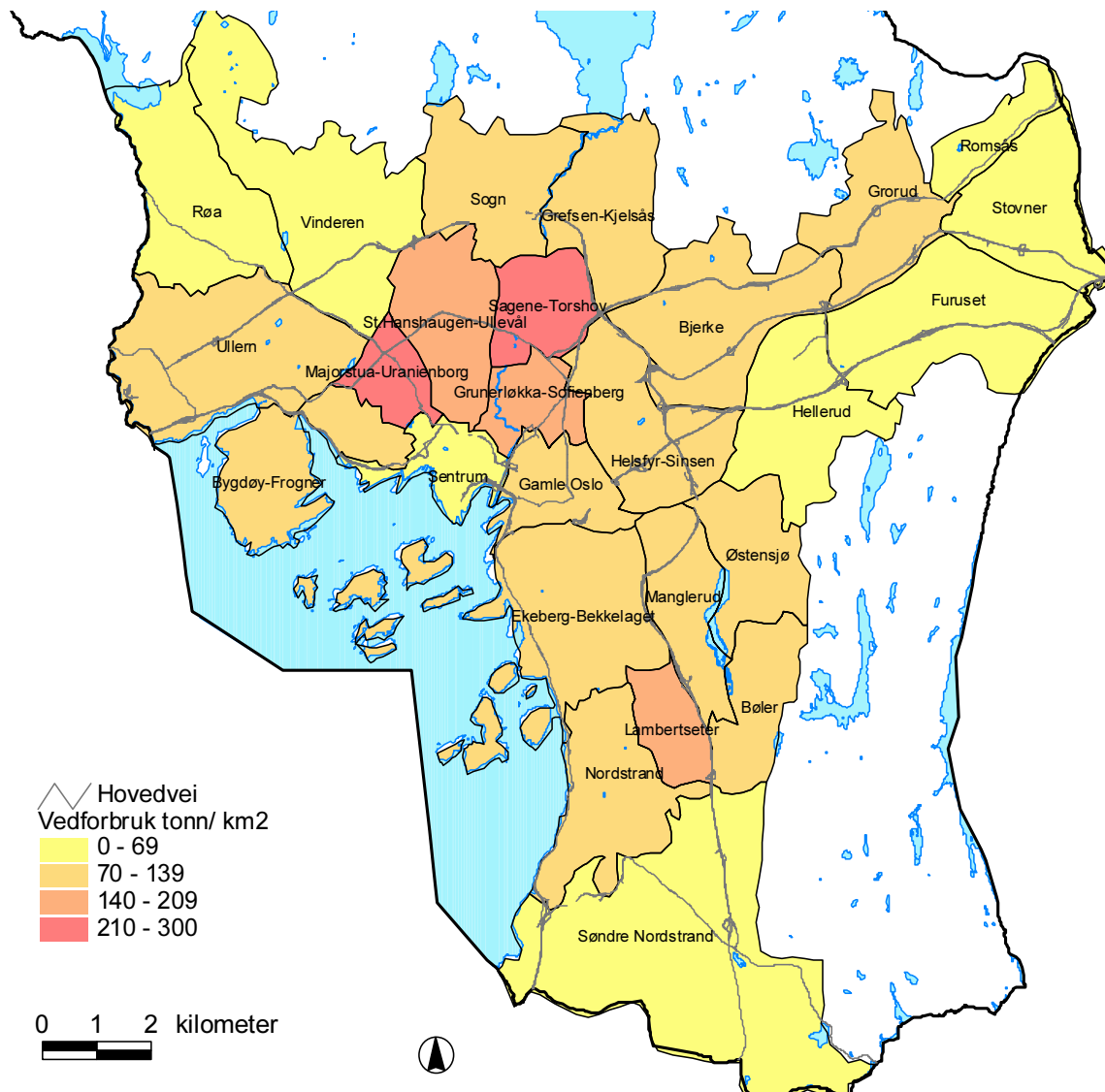
6.3.4.3. Kjøpt eller hugget selv?

Over halvparten (54 prosent) av de spurte som fyrer med ved oppgir at de har kjøpt veden de har benyttet.

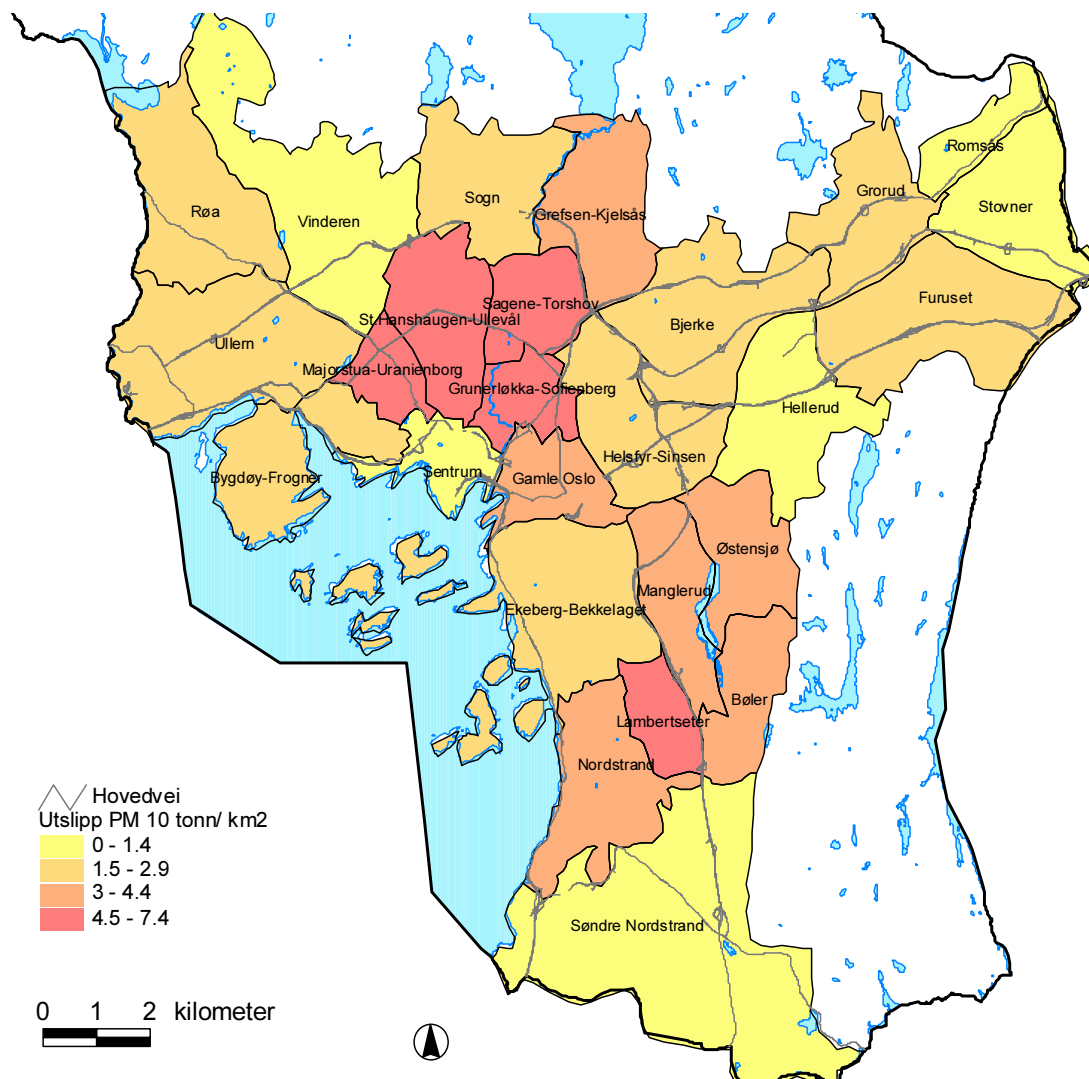
29 prosent sier de har hugget den selv mens 17 prosent har anskaffet seg ved på annen måte. I SSBs Forbruksundersøkelse blir det også spurt om dette. I perioden 2000-2002 ble gjennomsnittlig 45 prosent av veden kjøpt i Oslo. Ikke overraskende er det flere som har tilgang på gratis ved utenfor Oslo. Tilsvarende tall for hele landet er 33 prosent.

6.3.5. Vedforbruk og utslipp til luft fordelt lokalt innen Oslo

Kartene som presenteres viser mengde ved og utslipp til luft av svevestøv (PM_{10}) fra vedfyring per bydel per km^2 . Kartene er ikke ment å gi et bilde av samlet belastning av svevestøv, siden bare vedfyringen er med. Kartene viser altså kun hvordan utslippene fra vedfyring og forbruk av ved fordeler seg geografisk i Oslo.

Figur 6.2. Vedforbruk i Oslo. Bydeler, 2001/2002. Tonn/ km^2 

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Figur 6.3. Utslipp av PM₁₀ fra vedfyring i Oslo. Bydeler. 2001/2002. Tonn/km²

Kilde: Osloundersøkelsen 2002 og Folke- og boligtellingsen 2001.

Vedforbruket per kvadratkilometer, figur 6.2, viser at forbruket er høyest i bydelene Uranienborg-Majorstua og Sagene-Torshov. Tretten av bydelene forbruker mellom 70 og 139 tonn ved per kvadratkilometer. Minst ved per kvadratkilometer brukes det i bydelene Romsås, Sentrum og Marka. Hyppighet på feiing gir oss en oversikt over hvor det fyres mye. Her skiller Marka seg ut med feiing hvert annet år, det samme gjelder cirka halvparten av pipene i bydelen Sagene-Torshov. Resten av pipene i Oslo feies med få unntak hvert fjerde år. (E. Olsen, 2003 pers. med.). Feierne registrerte en økning i mengden sot vinteren 2002/2003.

Figur 6.3. viser hvordan svevestøvutslippet fra vedfyring i 2001/2002 fordelte seg på Oslos bydeler. Veitrafikk er ikke med i tallene. Figuren omfatter derfor bare omtrent halvparten av svevestøvutslippene. Sagene-Torshov og Uranienborg-Majorstua hadde størst utslipp med ca 7,5 tonn/km². Lambertseter

hadde utslipp på over 6 tonn/km², videre hadde Grunerløkka-Sofienberg og St.Hanshaugen-Ullevål utslipp på over 4,5 tonn/km². Årsaken til at Sagene-Torshov, Uranienborg-Majorstua, Grunerløkka-Sofienberg og St.Hanshaugen-Ullevål har store utslipp per arealenheter, er at det i disse områdene finnes mange gamle bygårder med muligheter for vedfyring samtidig som det er her man finner Oslos største befolkningstetthet. I drabantbyområder bygd i etterkrigstiden mangler derimot store deler av bygningsmassen pipe, slik at de gjennomsnittlige utslippene her blir lavere. Lambertseter skiller seg ut med høyere utslipp per kvadratkilometer enn nabobydelene. Dette skyldes blant annet at en av grunnkretsene på Lambertseter har en bygningsmasse hvor det er blokker med mulighet til å fyre med ved. I denne grunnkretsen var utslippene tilsvarende 11 tonn/km². Lambertseter er en relativt liten bydel på 2,2 km², hvilket fører til at denne ene grunnkretsen får stor betydning for gjennomsnittsverdien for bydelen. Det var 6 grunnkretser i

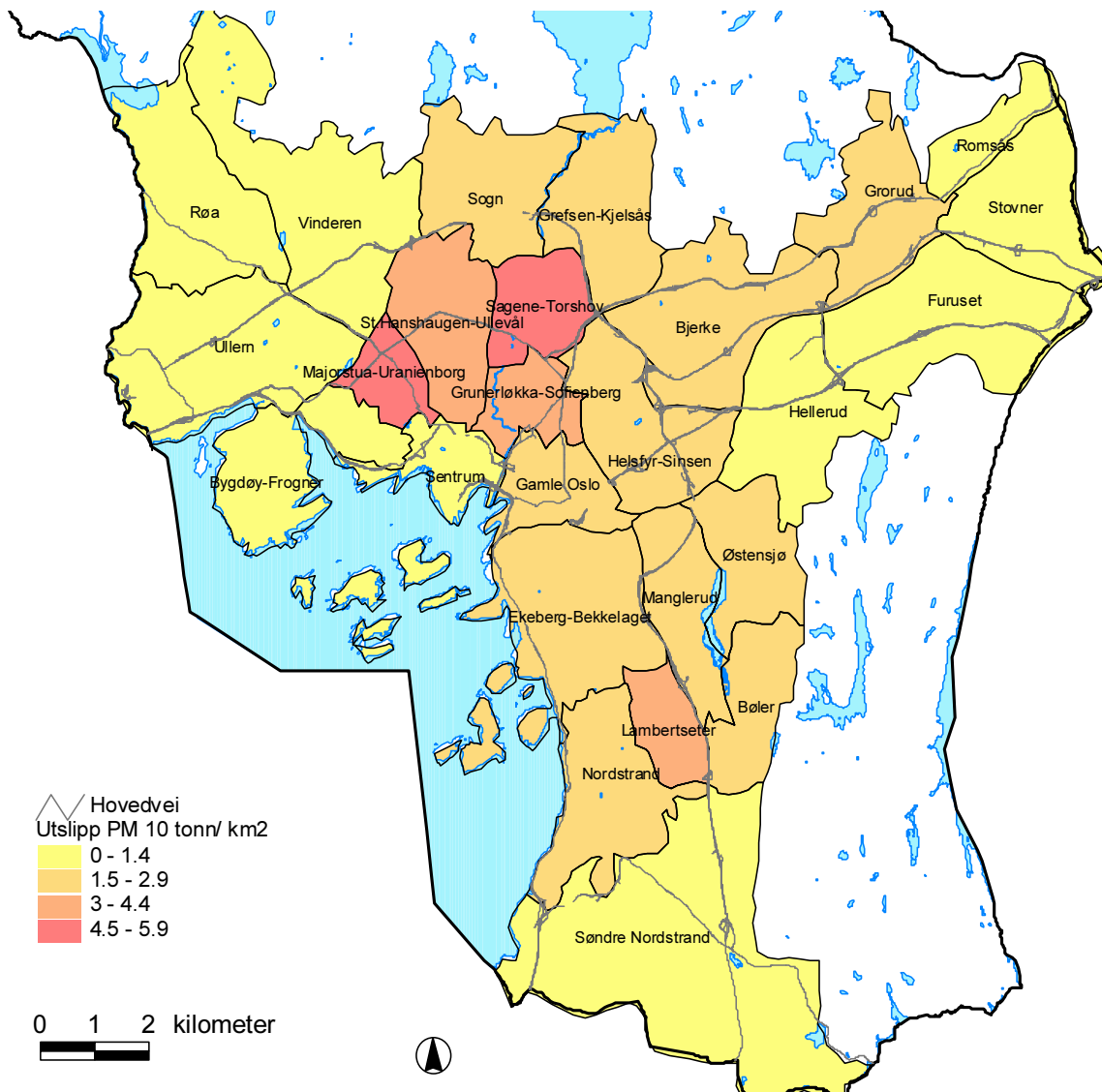
Oslo som hadde utslipp på over 30 tonn/km², av disse ligger 5 i bydel Sagene-Torshov og en i bydel Grünerløkka-Sofienberg.

Store deler av Groruddalen har relativt lave utslipp når veitrafikk ikke er med. Dette skyldes som nevnt at store deler av boligmassen ikke har pipe. Selv om befolkningstettheten er relativt høy, er den likevel lavere enn i de sentrale bydelene. Det er rett og slett mer plass mellom blokker og hus. En annen viktig årsak er at en betydelig del av arealet er beslaglagt av veier. Hvis veitrafikk hadde vært inkludert i figuren, ville man sett at store deler av Groruddalen, og særlig områdene nær E6, Østre Aker vei og Trondheimsveien, har høye utslipp.

Beregningene av svevestøvutslipp som ligger til grunn for figur 6.3 baserer seg på en utslippsfaktor som sier at det oppstår 40 gram svevestøv (PM₁₀) per kilo ved

som brennes i lukkede tradisjonelle ovner. Som det står i kapittel 7.3, viser det seg at nattefyring nærmest er fraværende i Oslo. Fraværet av nattefyring påvirker våre anslag av belastning, men det er usikkert hvor mye. Det som er sikkert, er at utslippsfaktoren må settes en del lavere enn 40 g/kg i Oslo. Dersom faktoren settes til 25 g/kg, vil utslippene av svevestøv fra vedfyring i Oslo fordele seg som i figur 6.4. Faktorene for svevestøv (PM₁₀) for åpen peis og lukket ovn, ny teknologi, er lik i de to beregningene. Når vi bruker en faktor på 25 gram PM₁₀ per kilo ved, ser vi at partikkelutslippet for bydelene selvsagt reduseres. Størst nedgang i partikkelutslipp per kvadratkilometer blir det i bydelene Sagene-Torshov, Lambertseter og Uranienborg-Majorstuen med hhv. 2,4, 2,1 og 1,9 tonn svevestøv/ km². I disse bydelene brennes henholdsvis 62, 70 og 45 prosent av veden i ovner med gammel teknologi.

Figur 6.4. Utslipp av PM₁₀ fra vedfyring i Oslo. Bydeler (ny faktor for utslipp fra tradisjonelle vedovner). 2001/2002. Tonn/km²



Kilde: Osloundersøkelsen 2002 og Folke- og boligtellingsen 2001.

Boks 1. Tall for grunnkretser og bydeler i noen kommuner

SSB har i enkelte utvalgte kommuner også beregnet tall for utslipp til luft på grunnkrets nivå (metode: se Flugsrud mfl. (1996); resultater: se Haakonson (2000)). Kommunetallene ble inntil i år fordelt på grunnkretser ved hjelp av opplysninger på grunnkrets nivå om tilgjengelige vedovner fra Folke- og bolig tellingene (FoB) 1980 og 1990. Nå er resultatene fra FoB2001 klare, og disse vil heretter bli brukt når forbruk og utslipp skal fordeles på grunnkrets nivå. Resultatene fra disse lokale beregningene brukes av bl.a. NILU i luftkvalitetsmodellen AirQUIS (f.eks. Slørdal og Larssen 2001).

Boks 2. Beregning av vedforbruk og partikkelutslipp på grunnkretser og ildstedstyper.

I Folke- og bolig tellingen 2001 svarte 69 476 husstander i Oslo at de bruker fast brensel til å varme opp boligen sin. Av disse var det 6433 husstander som svarte at de ikke har peis/ovn. Vi har laget en fordelingsnøkkel etter forholdstallet mellom de som har svart at de har peis, lukket ovn eller begge deler. For hver grunnkrets er de som har svart at de ikke har peis/ovn, blitt fordelt etter dette forholdstallet. I Osloundersøkelsen ble det spurt om hva slags ildsted folk har. 5976 svarte at de har både åpen peis og lukket peis/ovn. Av disse var det 2417 som svarte at det mest brukte ildstedet var åpen peis. Etter det forholdstallet vi da fikk, er kategorien "begge" fordelt på grunnkrets nivå (ca 40 % til åpen peis og ca 60 % til lukket peis/ovn).

Det var 89 lukkede peiser/ovner, 20 åpne peiser og 24 enheter i kategorien "begge" som ikke var koblet eller ikke hadde oppgitt bosted. Disse ble fordelt slik: først ble kategorien "begge" fordelt etter samme fordeling som nevnt ovenfor. Så ble de 103 lukkede peiser/ovner og 30 åpne peiser fordelt på soner etter forholdstallet mellom antall peiser/ovner i den enkelte sone og det totale antall peiser/ovner i alle tre sonene.

Eksempel: Lukkede peiser/ovner i sone 1: $103,4 \cdot 10819,9 / 49079,5 = 22,8$ lukkede ovner/peiser til fordeling i sone 1.

(10819 = antall lukkede ovner/peiser i sone 1, 49079,5 = sum lukkede peiser/ovner i alle tre sonene).

Disse 22,8 lukkede peisene blir fordelt på grunnkrets etter forholdstallet mellom antall lukkede peiser/ovner i den enkelte grunnkrets og det totale antall lukkede peiser/ovner i sonen.

Fra Osloundersøkelsen har vi fått en fordeling på hvor stor andel av vedforbruket som brukes i den enkelte sone fordelt på type ildsted og alder på ildstedet. 2,1 prosent av vedforbruket er ikke fordelt på ildstedstype. Innen hver sone er den delen av veden som ikke var fordelt på ildstedstype fordelt ut fra forholdet mellom lukket ildsted gammel teknologi, lukket ildsted ny teknologi og åpen peis innen sonen. Videre har vi fordelt lukkede ildsteder til lukket ildsted med ny teknologi og lukket ildsted med gammel teknologi. Antall ovner med gammel teknologi (i grunnkrets og totalt) beregnes ved å ta forholdstallet mellom vedforbruket i lukkede ovner med gammel teknologi og dele på totalt vedforbruk i lukkede ovner/peiser og multiplisere med antall lukkede ovner/peiser. De resterende lukkede ovner/peiser har da ny teknologi.

Vedforbruket per grunnkrets per ildstedstype er beregnet ved å multiplisere forholdstallet mellom antall ildsteder av en type i en grunnkrets med totalantallet av ildstedstypen innen sonen med den andelen ved som ildstedstypen forbruker.

Partikkelutslippet er beregnet ut fra vedforbruket per ildstedstype multiplisert med en faktor for hver ildstedstype.

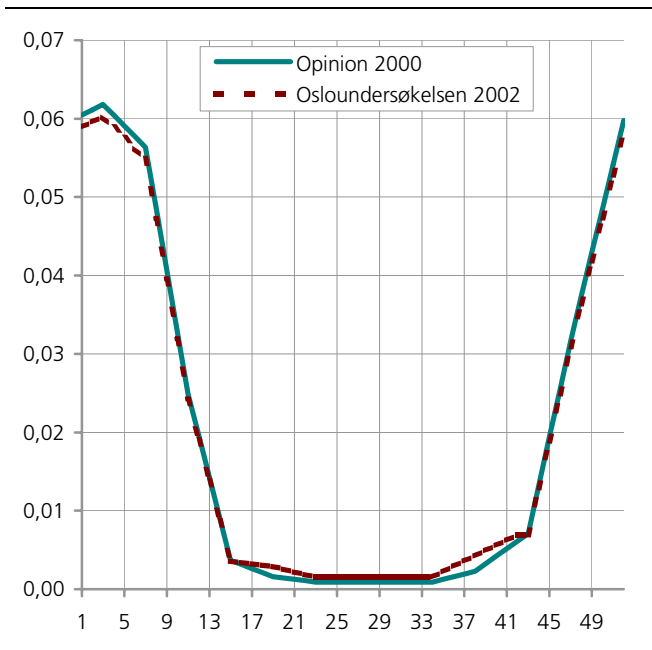
Vedforbruk og partikkelutslipp for de enkelte grunnkretser er summert opp til bydeler.

6.3.6. Temperaturpåvirkning og døgnvariasjon i Oslo*Tidsvariasjon*

Antall ildsteder som er i bruk og intensiteten på vedfyringen vil variere med sesong, ukedag, tid på døgnet og utetemperatur. I dagens modell er det gjort antagelser om hvordan vedfyringen fordeler seg fra time til time over hele året og hvordan temperaturen innvirker på vedforbruket.

Variasjon gjennom året

I dagens modell er det definert en fyringssesong basert på Opinions undersøkelse (Opinion 2000a og 2000b). Basert på spørsmålet om i hvilke måneder folk vanligvis fyrer med ved, ble det laget en tilnærmet fordeling fra uke til uke gjennom hele året. Vi har valgt i stor grad å beholde denne fordelingen bortsett fra en endring i fyringsmønsteret om sommeren (figur 6.5).

Figur 6.5. Fordeling av vedforbruket fra uke til uke. Oslo. 2000 og 2002. Andel av vedforbruket

Kilde: Osloundersøkelsen 2002 og Opinion (2000a).

Tabell 6.16. Fyring og vedforbruk etter 1. mai. Oslo. 2002. Prosent

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Fyrt etter 1. mai.	19	4	4	11
Ved benyttet etter 1. mai.	0,83	0,13	0,21	0,52

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Fyring om sommeren ser ut til å være mer utbredt enn tidligere antatt. I Opinions undersøkelse i 2000 oppga 8 prosent at de fyrte i sommermånedene mai til og med september, mens 19 prosent oppga dette i Osloundersøkelsen (tabell 6.16). Dette medfører at ukesandelene av vedfyrerne i sommermånedene blir høyere enn det som tidligere har blitt benyttet. Som man ser av tabellen er det hovedsakelig vedfyrere i ytre del av Oslo som fyrer i perioden mai-oktober.

Til tross for at hele 19 prosent av vedfyrerne oppgir at de fyrer om sommeren, er det tydeligvis ikke mye de fyrer. For å få et anslag på hvor mye av veden som blir brent i sommermånedene, ble det i undersøkelsen spurt om hvor stor andel av totalforbruket som ble benyttet om sommeren. Basert på dette spørsmålet ble det beregnet at under én prosent av totalt vedforbruk blir benyttet i perioden mai-oktober (tabell 6.16). Mer enn halvparten av dette ble benyttet av vedfyrere i ytre del av Oslo.

Det er videre interessant å se på hvilke ildsteder som blir mest benyttet under sommerhalvåret. Man skulle anta at de fleste som fyrer om sommeren, fyrer for kos og hygge og at temperaturen ikke spiller så stor rolle. Resultatene viser at 39 prosent av de som fyrte om sommeren benyttet åpen peis (tabell 6.17). Dette tilsvarte 31 prosent av det totale vedforbruket brukt om sommeren.

Tabell 6.17. Type ildsted benyttet etter 1. mai. Oslo. 2002. Prosent

	Totalt i Oslo	Indre by	Midtre by	Ytre by
Åpen peis	39	50	46	37
Lukkede ovner og peiser, 1998 eller nyere (rentbrennende)	15	15	18	16
Lukkede ovner og peiser, eldre enn 1998 (gammel teknologi)	45	35	36	48
I alt	100	100	100	100

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.18. Når i uken fyres det mest? Oslo. 2000 og 2002. Prosent

	Osloundersøkelsen 2002	Opinion (2000a)
Ja, mest i helgene	64	58
Nei, mest på hverdagene	2	3
Nei, like mye	34	40

Kilde: Osloundersøkelsen 2002 og Opinion (2000a).

Tabell 6.19. Fordeling av ukeforbruket. Oslo. 2000 og 2002. Prosent

	Ukedag	Helgedag
Opinion 2000	12,5	18,6
Oslo 2002	12,3	19,2

Kilde: Osloundersøkelsen 2002 og Opinion (2000a).

Variasjon over ukedagene

I dagens modell ligger det inne en fordeling som differensierer forbruket på hverdager og ukedager. Denne fordelingen er basert på Opinions undersøkelser (Opinion 2000a) hvor vedfyrerne ble spurt om når i uken de fyrer mest. Det ble videre antatt at de som fyrer mest i helgene bruker dobbelt så mye ved på en helgedag som på en hverdag, mens det forholder seg omvendt for dem som fyrer mest på hverdagene. På bakgrunn av dette kunne man beregne hvordan vedforbruket fordelte seg på henholdsvis hverdager og helgedager.

Det samme spørsmålet ble stilt i Osloundersøkelsen 2002 (tabell 6.18), og samme antagelse om fordeling av vedforbruket ble benyttet. Dette ga et forbruk på en helgedag på 19,2 prosent av ukeforbruket, mens det på hverdager forbrukes 12,3 prosent. Tilsvarende beregninger etter Opinions undersøkelse i Oslo (Opinion 2000a) ga en fordeling på henholdsvis 18,6 og 12,5 prosent (tabell 6.19). Resultatene fra de to undersøkelsene samsvarer meget bra med hverandre, slik at differensieringen av vedforbruket på hverdager og ukedager blir lite endret.

Variasjon over døgnet

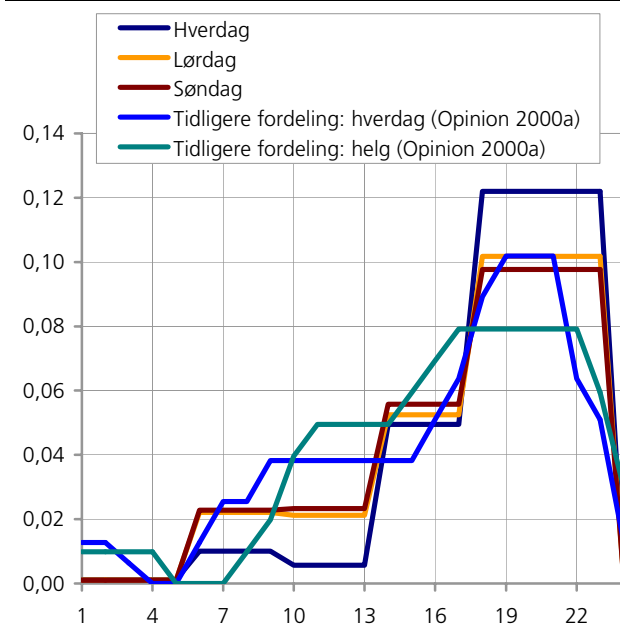
I dagens modell er det lagt inn variasjonen i vedforbruket fra time til time over et døgn og med ulik fordeling for hverdager og helgedager. Her antas det at det på hverdager vil være en mindre topp i vedforbruket tidlig på morgenen, mens hovedforbruket skjer om kvelden. I helgene er det antatt at folk står senere opp og til forskjellig tidspunkt, slik at fyringen tar seg jevnt opp utover dagen og med hovedandelen av forbruket om kvelden.

Tabell 6.20. Når på døgnet fyres det når det er minus 5 grader ute. Oslo, 2002. Prosent

	Hverdag	Lørdag	Søndag
kl. 06-10	7,0	18,3	18,9
kl. 10-14	3,9	17,6	19,3
Kl. 14-18	34,5	43,5	46,2
kl. 18-00	85,0	84,6	80,9
kl. 00-06	0,8	0,9	0,9

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Figur 6.6. Fordeling time for time. Andeler av vedforbruket. Oslo



Kilde: Osloundersøkelsen 2002 og Opinion (2000a).

I Opinions undersøkelse fra 2000 ble det spurt om når på døgnet folk vanligvis fyrer med ved. Svarene fra denne undersøkelsen ble imidlertid ikke tatt hensyn til, da spørsmålet var stilt slik at det bare var mulig å svare ett av svaralternativene. Det virker ikke usannsynlig at de som fyrer om morgenen også fyrer om kvelden. På bakgrunn av dette ble det ikke gjort endringer i modellen.

I Osloundersøkelsen ble det spurt om når på døgnet man fyrer når det er fem minusgrader ute, med mulighet for flere svaralternativer. Det ble skilt mellom hverdag, lørdag og søndag, samtidig som døgnet ble delt inn i fem perioder (tabell 6.20). Tabellen viser at andelen som fyrer om morgenen mellom klokka seks og ti øker i helgene. Det samme gjør fyring på formiddagen og ettermiddagen. Kveldsfyring holder seg imidlertid på samme nivå hele uka. Dette gjenspeiler antagelsen om at flere fyrer om morgenen og formiddagen på helgedagene enn på hverdager, siden flere har fri fra jobb og dermed er hjemme. Nattefyring i Oslo er mer eller mindre fraværende. Under en prosent av de spurte oppga at de fyrte om natta.

Dette medfører at andelen for kveldsfyring blir høyere enn tidligere antatt. For morgen- og formiddagsfyring blir andelen lavere enn tidligere. Det samme gjelder for nattefyring (figur 6.6).

6.3.6.2. Hvordan temperaturen påvirker vedforbruket
 Det er rimelig å anta at både antall som fyrer og intensiteten og varigheten av fyringen er temperaturavhengig. I dagens modell mangler det informasjon om hvordan fyringsmønsteret, fyringsintensiteten og varigheten av fyringen avhenger av utetemperaturen.

Ved hvilken temperatur begynner fyringen

I Osloundersøkelsen ble det derfor spurt om hvor kaldt det måtte være ute før man tente opp i ildstedet. 65 prosent svarte at det måtte være minusgrader før de fyrte opp i ildstedet, mens 16 prosent svarte at de fyrte opp når det var plussgrader. Til sammenligning svarte ca. 19 prosent at de fyrte opp når det var null grader ute (tabell 6.21).

Tabell 6.21. Hvor kaldt må det være ute før du tenner opp i ildstedet. Oslo, 2002. Prosent

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Plussgrader	15,9	3,4	3,5	9,0
Minusgrader	65,3	14,1	11,9	39,3
Null	18,8	5,1	3,5	10,2

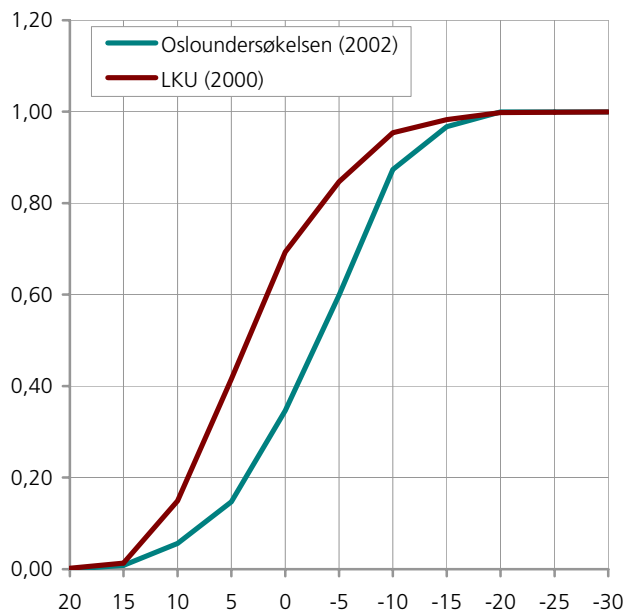
Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Videre ble det spurt om hvor mange grader det måtte være ute før de tente opp i ildstedet. Figur 6.7 viser resultatene fra dette spørsmålet. I noen tilfeller oppgis det at det fyres allerede ved + 18 grader. Andelen øker nesten lineært frem til fem grader der man nærmest får en "knekk" i kurven som viser at en stor andel begynner å fyre når temperaturen begynner å nærme seg null grader. Etter dette stiger kurven mer og mer til man når et metningspunkt rundt - 20 °C, der alle potensielle vedfyrere har startet fyringen.

Det samme spørsmålet ble også stilt i Levekårsundersøkelsen 2000 (LKU) som dekker hele landet. Fyringskurven er ganske forskjellig sammenlignet med resultatene fra Osloundersøkelsen. I LKU2000 svarte ca. 15 prosent at de fyrte ved + 10 grader, mens kun 4 prosent i Osloundersøkelsen gjorde det samme. Når gradestokken viste null grader, svarte 70 prosent i LKU at de fyrte, mens det i Osloundersøkelsen var 30 prosent. Ved minus 10 grader var imidlertid ikke forskjellen så stor mellom Oslo og resten av landet: Nå svarte 88 prosent i Oslo at de fyrte, i forhold til 95 prosent i LKU (figur 6.7).

Fyringsmønster etter temperatur

I dagens modell vet vi heller ikke noe om hvordan fyringsmønsteret endrer seg med temperaturen. Det vites ikke om den enkelte vedfyrer dobler belastningen (kg ved/time) på ovnen når det blir kaldere, eller om han dobler fyringstiden.

Figur 6.7. Hvor kaldt er det når folk begynner å fyre med ved? Andel vedfyrere

Kilde: Osloundersøkelsen 2002 og LKU (2000).

Tabell 6.22 Fyringsmønster hvis temperaturen synker fra null til minus 5 grader fra en dag til en annen. Oslo. Prosent

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Vil fyre flere timer med ved enn dagen før	31	6	6	19
Vil fyre kraftigere med ved enn dagen før	31	7	6	19
Begge deler	2	1	0	1
Ingen av delene	37	7	6	24

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

For å få tatt hensyn til dette i utslippsberegningene, ble det i Osloundersøkelsen spurt om hva vedfyrerne ville gjøre hvis temperaturen sank fra null til minus 5 grader fra en dag til en annen. Av de spurte svarte 31 prosent at de ville fyre i flere timer. Det var også 31 prosent som svarte at de ville fyre kraftigere, mens de fleste svarte ingen av delene. Kun 2 prosent av vedfyrerne i Oslo svarte at de ville fyre både kraftigere og lenger hvis temperaturen sank (tabell 6.22).

Det ble videre spurt om hvordan fyringen ville bli påvirket hvis temperaturen sank ytterligere, fra null til minus 10 grader. Nå svarte 51 prosent at de ville fyre i flere timer enn dagen før, mens 26 prosent ville fyre kraftigere. 18 prosent svarte at de verken ville fyre flere timer eller kraftigere (tabell 6.23). Kun 5 prosent svarte at de imidlertid ville gjøre begge deler. Det viser at flere vil fyre i flere timer jo mer temperaturen synker, mens færre oppgir at de vil fyre kraftigere. Det er også flere som vil fyre både lenger og kraftigere hvis temperaturen synker ytterligere fra minus 5 til minus 10 grader.

Tabell 6.23. Fyringsmønster hvis temperaturen synker fra null til minus 10 grader fra en dag til en annen. Oslo. 2002. Prosent

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Vil fyre flere timer med ved enn dagen før	51	11	9	32
Vil fyre kraftigere med ved enn dagen før	26	5	5	16
Begge deler	5	2	1	2
Ingen av delene	18	3	3	13

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.24. Vedforbruk knyttet til fyringsmønsteret når temperaturen synker fra null grader til minus 5 grader fra en dag til en annen. Oslo. 2002. Prosent

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Vil fyre flere timer med ved enn dagen før	38	5	7	25
Vil fyre kraftigere med ved enn dagen før	38	5	6	27
Begge deler	3	1	0	2
Ingen av delene	21	4	4	13

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.25. Vedforbruk knyttet til fyringsmønsteret når temperaturen synker fra null grader til minus 10 grader fra en dag til en annen. Oslo. 2002. Prosent

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Vil fyre flere timer med ved enn dagen før	54	9	8	36
Vil fyre kraftigere med ved enn dagen før	28	3	6	19
Begge deler	6	1	1	3
Ingen av delene	12	2	2	8

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Ser man på vedforbruket, fordeler det seg tilnærmet likt mellom de som ville fyre kraftigere og de som ville fyre i flere timer. Til sammenligning blir ca. 20 prosent av vedforbruket ikke påvirket hvis temperaturen synker (tabell 6.24 og 6.25).

Basert på disse opplysningene kan man differensiere fyringsmønsteret og hvor mye av forbruket som vil være avhengig av om temperaturen synker fra null grader til henholdsvis minus 5 og minus 10 grader.

Fyringsmønster etter ildsted

Det er interessant å se på hvordan fyringsmønsteret fordeler seg avhengig av type ildsted som blir benyttet. Man skulle anta at de som benytter åpen peis kanskje ikke var så påvirket av om temperaturen endret seg sammenlignet med de som fyrer med vedovn/lukket peis. Resultatene støtter også opp om denne hypotesen ved at hele 46 prosent av de som fyrer med åpen peis svarer at fyringsmønsteret er uavhengig av temperaturen (tabell 6.26).

Tabell 6.26. Fyringsmønster hvis temperaturen synker fra null til minus 5 grader fra en dag til en annen, etter type ildsted. Oslo. 2002. Prosent

	Åpen peis	Lukkede ovner og peiser, eldre enn 1998 (gammel teknologi)	Lukkede ovner og peiser, 1998 eller nyere (rentbrennende)
Vil fyre flere timer med ved enn dagen før	29	30	40
Vil fyre kraftigere med ved enn dagen før	24	32	34
Begge deler	2	1	2
Ingen av delene	46	37	24

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.27. Hvilken av påstandene passer best? Oslo. 2002. Prosent

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Jeg bruker mer ved på en kald vinterdag enn på en mild vinterdag	56	12	10	35
Jeg fyrer for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så viktig for hvor mye ved jeg bruker	44	12	9	23

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.28. Andel ved benyttet av de som fyrer mer på kaldere vinterdager og "kosefyrerne". Oslo. 2002. Prosent

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Jeg bruker mer ved på en kald vinterdag enn på en mild vinterdag	75	12	13	51
Jeg fyrer for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så viktig for hvor mye ved jeg bruker	25	5	6	13

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.29. Vedforbruk fordelt på type ildsted og fyringsmønster. Oslo. 2002. Prosent

	Åpen peis	Lukkede ovner og peiser, eldre enn 1998 (gammel teknologi)	Lukkede ovner og peiser, 1998 eller nyere (rentbrennende)
Jeg bruker mer ved på en kald vinterdag enn på en mild vinterdag	38	73	85
Jeg fyrer for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så viktig for hvor mye ved jeg bruker	62	27	15

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Differensiering av vedforbruket

Det er mulig å differensiere fordelingen av vedforbruket ved å dele det opp i "kosefyring" og "fyring for oppvarming". I Osloundersøkelsen ble det derfor spurt om vedfyrerne brukte mer ved enn ellers på en kald vinterdag, eller om de fyrte for kos og hygge, slik at temperaturen ikke var så viktig for hvor mye ved de brukte. 56 prosent svarte at de brukte mer ved på en kald vinterdag, mens 44 prosent svarte at vedforbruket ikke var så avhengig av temperaturen ute, da de stort sett fyrte for kos og hygge (tabell 6.27). Til tross for at det kun var 12 prosent flere som svarte at de fyrte mer på en kald vinterdag enn en mild vinterdag i forhold til de som fyrte for kos og hygge, var avviket større med hensyn på vedforbruk. 75 prosent av det totale vedforbruket i Oslo ble benyttet av de som svarte at de fyrte mer på kalde dager, mens kun 25 prosent av vedforbruket ble benyttet av "kosefyrerne" (tabell 6.28). Ut fra disse svarene kan man differensiere andel av veden som brukes temperaturavhengig og andel som kun brukes til kos og hygge.

En differensiering i kosefyrere og oppvarmingsfyrere kan videre basere seg på type ildsted. Det kan antas at åpen peis benyttes mest til kosefyring, mens vedovner i størst grad blir brukt til oppvarming. For å undersøke om disse antagelsene kunne stemme, ble type ildsted koblet opp mot de som svarte at de fyrte mest for kos

og hygge. Ganske riktig svarte 61 prosent av de som fyrte med åpen peis at de fyrte mest for hygge og at temperaturen ikke var avgjørende for hvor mye de fyrte. Dette tilsvarte 62 prosent av alt vedforbruk som ble benyttet i åpen peis i Oslo. Når det imidlertid gjaldt de som fyrer med nyere lukket peis/peisovn, fordelte det seg annerledes. Her svarte 84 prosent at de fyrte mer på kaldere vinterdager, mens kun 15 prosent svarte at de fyrte mest for kos og hygge. 85 prosent av vedforbruket brukt i nyere peisovn/lukket peis ble benyttet av de som sier de fyrer mer på kaldere vinterdager enn på en mild vinterdag. Tilsvarende tall for eldre ovner/lukkede peiser var 73 prosent (tabell 6.29).

Disse resultatene stemmer godt overens med antagelsen om at åpen peis benyttes mest til kosefyring, slik at temperaturen ikke er så viktig for hvor mye ved man benytter, mens vedovner i størst grad blir benyttet for oppvarming. Dette er også diskutert i avsnitt 7.1 vedrørende temperaturavhengige utslippsfaktorer.

7. Utslippsfaktorer for ved i husholdningene

I dette avsnittet skiller vi mellom tre klasser av ildsteder:

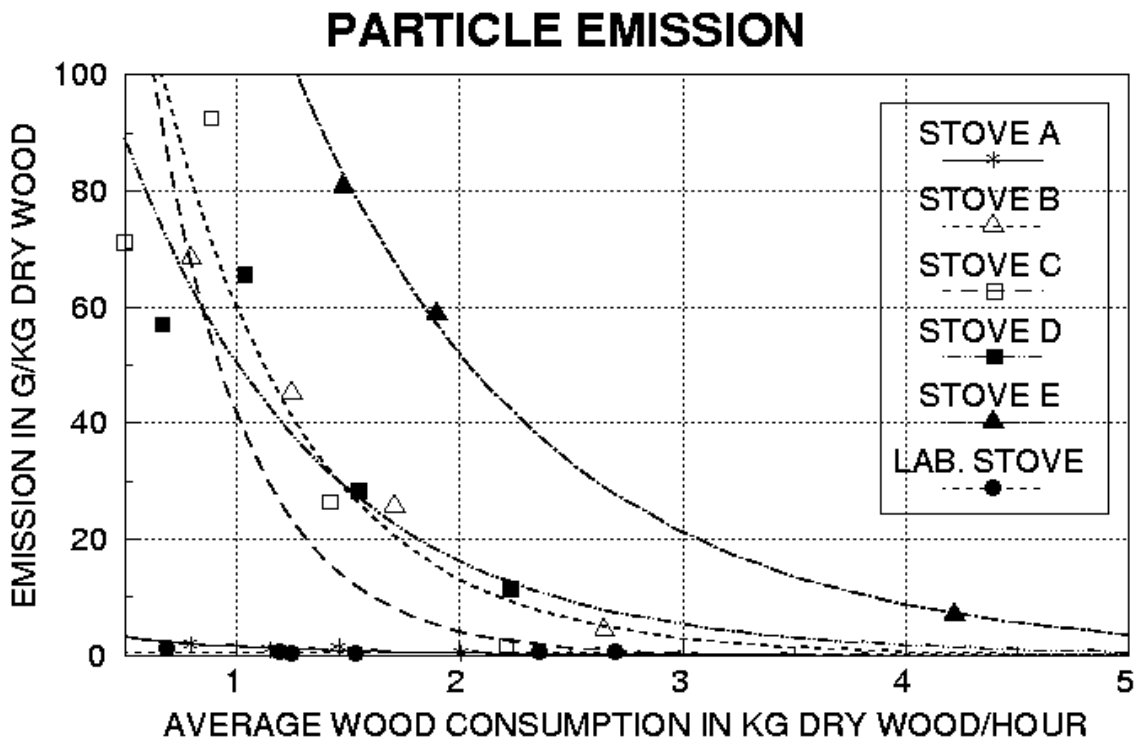
- Åpen peis
- Tradisjonelle, lukkede ildsteder vil si lukkede peiser, peisovner og vedovner produsert før 1998
- Rentbrennende, lukkede ildsteder vil si lukkede peiser, peisovner og vedovner produsert i 1998 eller senere.

7.1. Temperaturavhengige utslippsfaktorer for tradisjonelle, lukkede ildsteder?

Figur 7.1 viser at partikkelutslippene i gamle, lukkede vedovner er sterkt avhengig av belastningen på ovnen. Desto mer ved som brennes i ovnen per time, desto

mindre blir utslippene målt per kg ved innfyrt. Mens utslippene ved en belastning på drøyt 1 kg ved/time ligger rundt 40 g/kg, synker de ned mot 25 g/kg hvis belastningen økes noe til 1,5 kg ved/time. Dette skulle tilsi at hvis det er en kald dag og folk brenner dobbelt så mye ved som "vanlig", så er det ikke gitt at utslippene blir dobbelt så store. Hvis folk brenner dobbelt så mye ved med samme belastning som før (dvs. de fyrer i ovnen dobbelt så lenge), blir utslippene dobbelt så store. Men hvis folk derimot doubler vedmengden og samtidig doubler belastningen (dvs. de fyrer i ovnen like lenge som "normalt"), så stiger ikke nødvendigvis utslippene mye, siden ovnen nå brenner mer effektivt.

Figur 7.1. Partikkelutslipp som funksjon av belastning på ildsted. "Stove A" er en katalysatorovn



Kilde: Hentet fra Karlsvik m.fl. (1993).

Tabell 7.1. Temperaturens påvirkning på vedfyringen for boliger der lukket vedovn eldre enn 1998 brukes. Oslo. 2002. Prosent

Spørsmål 27: Hvilken av påstandene som følger passer best for deg?	Prosent
1) Jeg bruker mer ved på en kald vinterdag enn på en mild vinterdag	93
2) Jeg fyrer for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så viktig for hvor mye ved jeg bruker	7

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 7.2. Svar på spørsmål 28 for boliger der lukket vedovn eldre enn 1998 brukes: "Tenk deg at det blir kaldere. Temperaturen synker fra null til minus fem grader fra en dag til en annen. Vil du fyre med ved i flere timer fordi det har blitt kaldere, eller vil du heller fyre kraftigere, men ikke i flere timer?" Oslo. 2002. Prosent

	Prosent
Vil fyre flere timer med ved enn dagen før	42
Vil fyre kraftigere med ved enn dagen før	33
Begge deler	5
Ingen av delene	20

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 7.3. Svar på spørsmål 29 for boliger der lukket vedovn eldre enn 1998 brukes: "Tenk deg at det blir kaldere. Temperaturen synker fra null til minus ti grader fra en dag til en annen. Vil du fyre med ved i flere timer fordi det har blitt kaldere, eller vil du heller fyre kraftigere, men ikke i flere timer?" Oslo. 2002. Prosent

	Prosent
Vil fyre flere timer med ved enn dagen før	52
Vil fyre kraftigere med ved enn dagen før	28
Begge deler	3
Ingen av delene	16

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Spørsmål 27 i Osloundersøkelsen (Vedlegg I) ble stilt for å skille de som fyrer temperaturavhengig fra de som ikke er så avhengige. Spørsmålet ble stilt til samtlige vedfyrere. Tre firedeler fyrte temperaturavhengig, mens en firedel oppga at de fyrte for kos og hygge og dermed ikke var så avhengige av temperaturen. Spørsmålet om temperaturen påvirker utslippsfaktoren er imidlertid mest interessant for de som fyrer i gamle, lukkede vedovner, siden det er her variasjonen med belastning er størst. Ser man på vedforbruket i denne gruppen, så brukes over 90 prosent av veden av vedfyrere som oppgir at de bruker mer ved på kalde dager (tabell 7.1).

For å få et kvalitativt bilde av hvordan temperaturen påvirker belastningen i vedovnen, ble de som fyrte temperaturavhengig stilt noen spørsmål om dette (se spørsmål 28-29 i skjemaet i Vedlegg I). Der ble det spurt nettopp om hvordan de som fyrer i gamle ovner reagerer fyringsmessig når temperaturen synker; først fra 0 °C til -5 °C, så fra 0 °C til -10 °C. Det er interessant å se at på spørsmål om hva som skjer fra 0 °C til -5 °C, svarte 42 prosent at de vil fyre flere timer, mens 33 prosent svarte at de vil fyre kraftigere. Når temperaturen går ned til -10 °C svarer halvparten at de vil fyre i flere timer, mens en drøy firedel vil fyre kraftigere (tabell 7.2 og 7.3).

Hvis man sammenfatter svarene fra disse spørsmålene som gikk til vedfyrerne som brukte gamle, lukkede ildsteder, så er konklusjonen at disse for det meste fyrer temperaturavhengig, dvs. de bruker mer ved på kalde dager. Men de fleste øker ikke belastningen på ildstedet av den grunn. De fleste øker i stedet fyringstiden og brenner i ovnen i flere timer om dagen når det er kaldt. En firedel av veden brukes av vedfyrere som øker belastningen når det er kaldt. Dette skal det ideelt sett kompenseres for når utslippsfaktor for slike ildsteder fastsettes, ved at belastningen som legges til grunn økes noe. SSB vurderer det imidlertid slik at gjennomsnittlig belastning i Norge (1,125 kg ved/ time) tar opp i seg denne variasjonen på overordnet nivå. Det vil si at skal man beregne utslippet for Oslo i løpet av en lengre tidsperiode som f.eks. en hel vinter, vil dette ikke være noe problem. Skal man derimot studere utslipp på en enkelt dag, vil dette imidlertid kunne spille en viss rolle. På spesielt kalde dager kan temperatureffekter ha noe betydning, slik at utslippsfaktoren overestimeres. Tilsvarende kan faktoren være underestimert på milde dager. Men dette er neppe noe veldig stort problem. Det vi snakker om er de 57 prosent av veden som brennes i gamle ovner. Av denne veden brukes 93 prosent temperaturavhengig, og av dette igjen er det rundt en tredel som øker belastningen når det blir kaldere. Alt i alt er altså mindre enn 20 prosent av veden brent på en slik måte at den kan være utsatt for denne typen svingninger i utslippsfaktoren.

SSB anbefaler at SFT setter i gang et prosjekt der det studeres hvilke effekter temperaturen kan ha på utslippsfaktoren.

7.2. Utslippsfaktorer for Norge

I Haakonsen og Kvingedal (2001) ble det gjort en grundig gjennomgang av partikkelutslipp fra vedfyring i husholdningene. Som et resultat av en gjennomgang av resultater fra ulike tester på nye ulike *rentbrennende lukkede ildsteder* i Norge, ble det foreslått en faktor på 6,2 kg/tonn (tabell 7.4). Utslippsfaktoren for åpen peis ble anbefalt å være på 17,3 kg/tonn. Denne faktoren er basert på EPAs utslippsfaktormanual *Compilation of air pollutant emission factors* (AP-42).

Tabell 7.4. Gjennomsnittlige utslippsfaktorer for PM₁₀ for Norge. g/kg tørrstoff

	Åpen peis	Tradisjonelle lukkede ildsteder ¹	Rentbrennende ildsteder
PM ₁₀	17,3	40	6,2

¹ For tradisjonelle, lukkede ildsteder er det forutsatt en gjennomsnittlig belastning på 1,125 kg ved/time ved fastsettelse av utslippsfaktor.

Kilde: Haakonsen og Kvingedal (2001).

Figur 7.1 viser resultater av tester gjort ved SINTEF av ulike ildsteder. Partikkelutslippet varierer sterkt med belastning (kg ved/time) i tillegg til forbrenningsteknologi. Ildsted A er en katalytisk ovn, ildsted B-D er tradisjonelle ovner, ildsted E er en peis, mens det siste ildstedet er en laboratorieovn (rentbrennende). Karlsvik (2000b) anslo at typisk belastning i et norsk ildsted i dag ligger i området 1,0 - 1,25 kg ved/time, noe som var basert på at det forekommer en del nattefyring med liten trekk i ovnen. Med en belastning på drøye 1 kg ved/time vil utslippene fra de fleste av de tradisjonelle ovnene (ildsted B-D) i figuren ligge rundt 40 g/kg.

7.3. Utslippsfaktorer for Oslo til uttesting - effekter av fravær av nattefyring

Nå viser resultatene fra Osloundersøkelsen at nattefyring slett ikke er utbredt i Oslo (og kanskje heller ikke i andre storbyer). Nattefyring er nær fraværende i kommunen, mindre enn 1 prosent av ovnsfyrerne oppgir at de fyrer om natta. Dermed er ikke antagelsen som lå til grunn for valg av utslippsfaktor gyldig for Oslo. Det er usikkert hvor mye fraværet av nattefyring bør påvirke våre anslag av belastning, men det som er sikkert er at utslippsfaktoren etter dette funnet må settes en del lavere enn 40 g/kg i Oslo. Hvis man sier at belastningen nå settes til 1,5 kg/time, medfører det en utslippsfaktor på anslagsvis 25 g/kg (tabell 7.5). Det er vanskelig for SSB å vurdere hva fravær av nattefyring betyr for den gjennomsnittlige belastningen. Dette kan f.eks vurderes av SINTEF energiforskning, som var de som anslo gjennomsnittlig belastning i Norge til 1,125 kg/time. En annen mulighet er å gjøre utslippsberegninger basert på flere ulike belastninger, for så å få disse verifisert ved hjelp av beregninger av luftkvalitet og sammenligne disse igjen med målinger.

Tabell 7.5. Utslippsfaktorer for PM₁₀ og tilhørende belastninger. Lukkede, tradisjonelle ildsteder

Belastning, kg ved/time	Utslippsfaktor PM ₁₀ , g/kg
1,0-1,25	ca. 40
1,5	ca. 25

Kilde: Karlsvik m.fl. (1993).

Tabell 7.6. Gjennomsnittlige utslippsfaktorer for PM₁₀ for Oslo med soner. 2001/2002. g/kg tørrstoff

Type ildsted	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Utslippsfaktor (belastning 1,0-1,25 kg/time)	29	27	27	29
Utslippsfaktor (belastning 1,5 kg/time)	20	19	19	20

Kilde: Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo 2002, Levekårsundersøkelsen 2002 og Haakonsen og Kvingedal (2001)

Tabell 7.6 viser resultatet av en beregning av gjennomsnittlige utslippsfaktorer for vedfyring i de tre sonene i Oslo basert på forbruksdata for ved fra Undersøkelsen om vedfyring og fyringsvaner i Oslo 2002. Dette er basert på en fordeling av vedforbruket på gammel og ny ovn samt åpen peis (tabell 6.8). Det er gjort beregninger både med en utslippsfaktor på 40g/kg for tradisjonelt lukket ildsted (antatt nattefyring) og 25 g/kg (antatt ikke nattefyring). Det er interessant å se at selv om særlig peisandelen varierer fra sone til sone, så er gjennomsnittlige utslippsfaktorer ganske like. Dette er fordi effekten av den lavere andelen av ved som brennes i gamle ovner i indre by (sone 1), oppveies av en høy peisandel samme sted. Utslippene fra åpne peiser er, som beskrevet over, også betydelig større enn fra rentbrennende ovner.

8. Videre arbeid

Det er viktig å følge utviklingen i ildstedsbestanden i årene framover. Dette for å fange opp effekten av utskifting av gamle vedovner i beregninger av utslipp til luft og luftkvalitet. Dette kan gjøres ved å inkludere et lite knippe spørsmål om vedforbruk, ildstedstype og alder i en løpende spørreundersøkelse. Her anbefaler SSB å benytte seg av Levekårsundersøkelsene, hvor SFT allerede har fått nyttig informasjon ved å kjøpe seg inn med spørsmål om ved i undersøkelsene i 2000 og 2002. Det vil være naturlig å ta med spørsmål om vedfyring i 2004 eller eventuelt 2005. En annen mulighet er å ta initiativ til en egen årlig spørreundersøkelse om bruk av biobrensler. Dette kan gjøres f.eks. som et samarbeid mellom SSB, SFT, NVE, ENOVA og eventuelle andre aktører.

En firedel av de som fyrer i gamle ovner øker sin belastning når det blir kaldere. Dette fører til at de (når det er kaldt) har lavere utslippsfaktor enn når det er varmt. Men dette er vanskelig å kvantifisere. Det bør initieres et prosjekt der noen får i oppdrag å undersøke hvor mye dette har å si for gjennomsnittlig belastning. Så kan SSB eller andre vurdere følgene for utslippsfaktoren.

På tilsvarende måte bør det undersøkes hva fravær av nattefyring har å si for belastningen. Antagelsen om at nattefyring forekommer ligger til grunn for SINTEFs belastningsanslag, som i sin tur er basis for valg av utslippsfaktor for gamle ovner (40 g/kg). Det bør initieres et prosjekt der SINTEF Energiforskning, NILU eller andre vurderer dette.

SSBs forslag til behandling av tids- og temperaturvariasjon er oversendt SFT og NILU. Det bør initieres et prosjekt der de ulike alternativene (gjerne enda flere) testes ut og beregningene sammenlignes med målinger.

Det er gjennomført en liknende undersøkelse som Osloundersøkelsen i Bergen og Trondheim i desember 2003. Denne vil gi sikrere beregninger av vedfyringsbidraget til utslipp til luft og luftkvaliteten i disse byene. Det er knyttet store usikkerheter til de eksisterende beregningene for Bergen og Trondheim, siden beregningene bygger på fylkestall og en kommunefordeling innen fylket.

Referanser

- Finstad, A., G. Haakonsen og K. Rypdal (2002): Utslipp til luft av dioksiner i Norge - Dokumentasjon av metode og resultater. Rapport 2002/7, Statistisk sentralbyrå.
- Finstad A. og K. Rypdal (2003): Utslipp til luft av kobber, krom og arsen i Norge. Dokumentasjon av metode og resultater. Rapporter 2003/7, Statistisk sentralbyrå.
- Flugsrud K., E. Gjerald, G. Haakonsen, S. Holtskog, H. Høie, K. Rypdal, B. Tornsjø og F. Weidemann (2000): *The Norwegian Emission Inventory. Documentation of methodology and data for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants* Rapporter 2000/1, Statistisk sentralbyrå.
- Flugsrud, K., O.K. Hunnes og E. Lasson (1996): Metode for beregning av energivareforbruk og utslipp på grunnkretser. Beregninger for 1992 og 1993 for kommunene Oslo, Drammen, Bergen og Trondheim, Notater 96/56, Oslo/Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Gjone, O.E. (2001): Personlig meddelelse (telefonsamtale 13.06.2001), Jøtul ASA.
- Gram, F. (2001): Personlig meddelelse (telefonsamtale 07.09.2000), Norsk institutt for luftforskning.
- Hauge, E. (2003): Personlig meddelelse (epost 10.06.2003), Enøketaten Oslo kommune.
- Haakonsen, G. (2000): *Utslipp til luft i Oslo, Bergen, Drammen og Lillehammer 1991-1997. Fordeling på utslippskilder og bydeler*, Rapporter 2000/23, Oslo/Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Haakonsen, G. og E. Kvingedal (2001): *Utslipp til luft fra vedfyring i Norge. Utslippsfaktorer, ildstedsbestand og fyringsvaner*, Rapporter 2001/36, Oslo/Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Johansson, L., Gustavsson, L., Tullin, C og Cooper, D. (2003): *Emissioner från småskalig biobränsleledning, Mätningar och preliminära mängdberäkningar*, SP Rapport 2003:08, Borås, Sverige: SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut.
- Karlsvik, E., J.E. Hustad og O.K. Sønju (1993): "Emissions from wood stoves and fireplaces" i A.V. Bridgewater (red.): *Advances in thermochemical biomass conversion, Volume 1*, Blackie Academic & Professional.
- Karlsvik, E. (2000a): Vedfyring - nye forbrenningsprinsipp, <http://www.efi.sintef.no/publ/xergi/98/4/art-7.htm>, mai 2000, SINTEF Energiforskning.
- Karlsvik, E. (2000b): Personlig meddelelse (telefonsamtale 15.06.2000), SINTEF Energiforskning.
- Karlsvik, E. (2001): *Tilleggsaktiviteter til kombinert ildsted for flytende brensel og pellets*, rapport fra prosjektnr. 17X285.01, SINTEF Energiforskning.
- Kjelforeningen Norsk Energi (2002): *Utslippsmålinger for Hydro Texaco AS Energhuset*, Rapport fra oppdrag nr. 24566, april 2002.
- Miljøverndepartementet (1999): Tiltak og virkemidler for å nå ulike nivå for luftkvalitet, <http://odin.dep.no/md/publ/1999/forurensing.html>, juni 2000.
- Miljøverndepartementet (2000): Vedr. endringer i forskrift til plan- og bygningsloven, brev til KRD fra MD datert 25.04.00.
- Norsk bioenergiforening (2002): *Biobrenselanlegg i Norge. 1997-2002*.
- Norsk Standardiseringsforbund (1994): Lukkede vedfyrte ildsteder. Røykutslipp - Krav, NS 3059.
- Nussbaumer, T. (1993): "Wood combustion", *Advances in Thermochemical Biomass Conversion, Volume 1*, Blackie Academic & Professional.

Olsen, E. (2003): Personlig meddelelse (telefonsamtale 30.09.2003), Seksjon for feiing og tilsyn, Oslo kommune.

Purvis, C.R., R.O. McCrillis og P.H. Karhier (2000): Fine Particulate Matter (PM) and Organic Speciation of Fireplace Emissions, *Environmental Science & Technology* 34, 9, 1653-1658.

Rosendahl, K.E. (2000): Helseeffekter og kostnader av luftforurensning i Norge, SFT-rapport 1718/2000, Oslo: Statens forurensningstilsyn.

Rosland, A. (1987): Utslippskoeffisienter. Oversikt over koeffisienter for utslipp til luft og metoder for å beregne disse. Oslo: Statens forurensningstilsyn.

Rådet for natur og miljøfag (1986): Utslipp til luft fra bruk av biomasse til energiformål (Forfattere: Jan Fuglestvedt og Hermod Haug), Oslo: Universitetet i Oslo.

SFT (2000): Guidance document on Quantification and Reporting on discharges/emissions/losses of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH), HARP-HAZ Prototype, september 2000, Oslo: Statens forurensningstilsyn.

Slørdal, L. H. og S. Larssen (2001): Vedfyring og svevestøv. Beregninger i Oslo vinteren 1998/1999, OR 37/2001, Kjeller: Norsk institutt for luftforskning.

St. meld. nr. 8 (1999-2000): Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand, Miljøverndepartementet.

Statens bygningstekniske etat (2000): Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk, Fastsatt 22. januar 1997 nr. 33, ajourført med endringer, senest ved forskrift 13. desember 1999, <http://www.be.no/beweb/regler/forskrift/tekn97/000tekninnh.html>, mai 2000.

U.S. EPA (1995): Compilation of air pollutant emission factors. Fifth edition, AP-42.

U.S. EPA (1998): *Residential Wood Combustion Technology Review Volume 1. Technical Report*, EPA-600/R-98-174a, Washington DC, USA: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development.

Østnor, A. (2000): Personlig meddelelse, telefonsamtale 29. mai 2000, Trondheim: SINTEF Bygg og miljøteknikk, Norges branntekniske laboratorium.

Tidsvariasjon og temperaturfunksjoner til AirQuis

Basert på Opinions undersøkelse i Oslo i 2000 og SSB/Gallups Osloundersøkelsen fra 2002 har SSB utviklet tidsvariasjoner for uker gjennom året, dager innen en uke og timer innen en dag. Disse tidsvariasjonene kan imidlertid benyttes i AirQUIS på flere ulike måter. De kan enten brukes alene eller de kan brukes sammen med temperaturfunksjoner, eller temperaturfunksjonene kan benyttes uten tidsvariasjoner i bunnen. Kombinasjoner av disse kan også tenkes.

Figur 1 viser flyten i arbeidet med tidsvariasjon og temperaturfunksjoner for vedfyring. SSB anbefaler at man først splitter vedforbruket på de som fyrer for kos og hygge (25%) og de som fyrer temperaturavhengig (75%).

Forslag til hvordan fordele vedforbruket fra time til time

1. Kos og hygge (25% av vedforbruket)

For de som fyrer for kos og hygge er ikke temperaturfunksjoner relevant. De påvirkes ikke i særlig grad av om temperaturen er -5 eller -10 °C. For disse brukes en fordeling av vedforbruket fra uke til uke gjennom året basert på Opinions undersøkelse i Oslo 2000. I Osloundersøkelsen 2002 ble det spurt om når man fyrte innen en uke og når man fyrte innen det enkelte døgn. Dette kobles også på direkte. Utslippsfaktorer kobles på i etterkant.

2. Temperaturavhengig fyring (75% av vedforbruket)

For denne gruppen er temperaturfunksjoner svært relevant. Disse fyrer mer når det er kaldt. Man kan tenke seg i hvert fall to mulige hovedløp for denne gruppen.

- Enten kan man basere seg på ulike former for tidsvariasjoner og at disse korrigeres opp eller ned for den enkelte dag avhengig av om det er kaldere eller varmere enn forutsatt (2a).
- Eller man kan droppe tidsvariasjonen (med begrunnelse av at i tidsvariasjonen ligger det en temperaturkorreksjon) og bare bruke temperaturfunksjonen til å fordele vedforbruket (2b).

Uansett hvilken av de to løsningene over man velger, bør man først splitte forbruket i sommer og vinter (som defineres nærmere). Osloundersøkelsen ga oss informasjon om at ca. 1 prosent av vedforbruket skjer i perioden 1. mai til 30. september, mens 99 prosent skjer resten av året, dvs. vinterhalvåret. Uavhengig av hvilken tilnærming i punktene 2a og 2b som velges, vil det kunne være aktuelt med ulike temperaturfunksjoner. SSB har ikke kompetanse til å peke på en spesiell funksjon og si at denne skal brukes. Som det står i kontrakten med SFT, skal det anbefales flere alternative funksjoner som skal testes av NILU i 2004.

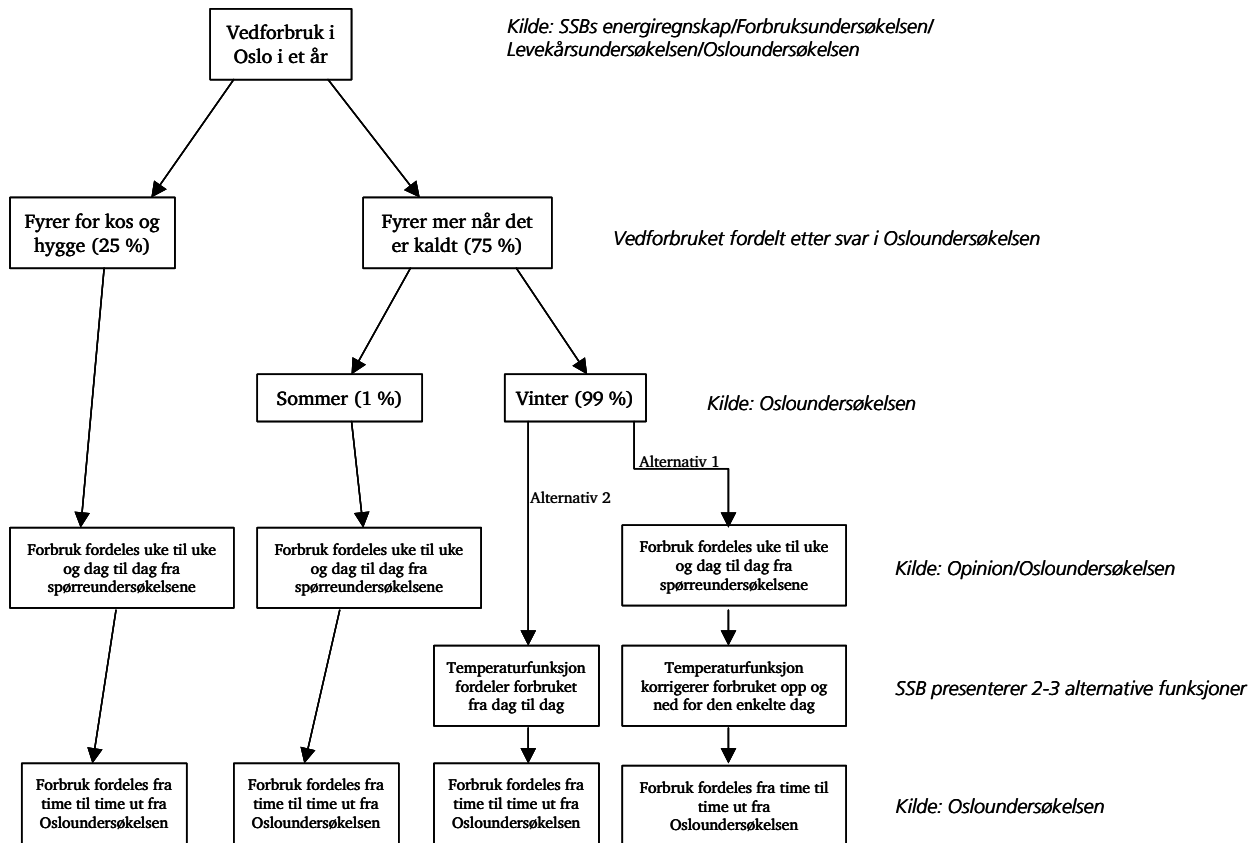
2a. Vedforbruket tidsfordeles først til døgn gjennom vinteren for så å temperaturkorrigeres

Med denne metoden fordeler man først vedforbruket ut på enkeltdøgn i vinterhalvåret, nesten som under punkt 1 (over). Forbruket på enkeltdager justeres så opp eller ned avhengig av temperatur. Til det temperaturkorrigerede vedforbruket for den enkelte dag kobles det en time-til-time-variasjon, hentet fra Osloundersøkelsen, som avhenger av om det er hverdag eller helg.

2b. Vedforbruket tidsfordeles ikke, kun temperaturkorrigeres

I dette tilfellet brukes ikke tidsfordelingen. Vedforbruket i vinterhalvåret fordeles fra dag til dag kun ut fra temperaturen (temperaturfunksjonen). Forbruket den enkelte dag fordeles fra time til time med en fordeling, hentet fra Osloundersøkelsen, som avhenger av om det er hverdag eller helg (som over).

Figur A1. Flyten i arbeidet med tidsvariasjon og temperaturfunksjoner for vedfyring



Forslag til temperaturfunksjoner

Nedenfor vil de to ulike alternativene bli presentert. Alternativ 1 fordeler vinterforbruket uke til uke og dag til dag basert på Osloundersøkelsen. Deretter temperaturkorrigeres dagsforbruket basert på en temperaturfunksjon. Ulike temperaturfunksjoner vil bli presentert under alternativ 1. Videre vil forbruket fordeles time til time basert på Osloundersøkelsen. Under alternativ 2 vil det bli beskrevet hvordan man fordeler forbruket kun basert på temperaturfunksjonen og videre ned på time til time.

Alternativ 1

1. Lineær - eksponensiell - utflating

I Haakonsen & Kvingedal (2001) ble det presentert en temperaturavhengig funksjon. Denne funksjonen er satt opp av tre ulike ledd avhengig av hvor mange som fyrer, fyringsintensitet og temperatur.

Det første leddet er lineært (ligning 1). Her antas det at fyringen øker lineært fra temperaturen når de første begynner å fyre (T_K) til avtagende temperatur ned til 0 °C. I det andre leddet (ligning 2) er det antatt at man får en kombinasjon av at flere fyrer og at intensiteten i fyringen øker. I tillegg er det lagt et tredje ledd (ligning 3) som gir en utflating på fyringskurven, slik at fyringen når en metning ved lavere temperaturer.

Dette gir følgende ligninger for den temperaturavhengige fyringen (F_{TA}).

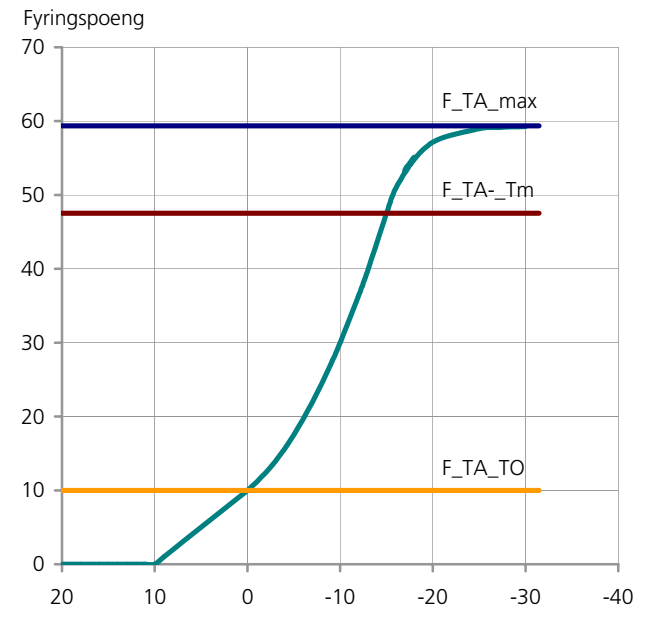
Ligning 1: $F_{(TA,T)} = (T_K - T) / F_{TA,TOT}$
 når $0\text{ °C} < T < T_K$

Ligning 2: $F_{(TA,T)} = ((T_K - T) + P * T^2) / F_{TA,TOT}$
 når $T_M < T < 0\text{ °C}$

Ligning 3: $F_{(TA,T)} = F_{(TA,TM)} + k * (1 - e^{a(T-TM)}) / F_{TA,TOT}$
 når $T < T_M$

- F_{TA} = Temperaturavhengige fyringen
- T = Temperatur
- T_A = Temperaturavhengig
- T_K = Temperatur når de første begynner å fyre
- T_M = Temperatur når fyringen begynner å flate ut
- F_A = Temperaturavhengig fyring
- a = Utflatningsgrad. $\ln 2/a$ er halveringsgrad
- k = Maks antall fyringspoeng etter T_M .
- P = Proporsjonalitetsfaktor for annen grads leddet.

Figur A2. Fyringens temperaturavhengighet



Figur A2 viser kurven for en slik funksjon. I denne kurven er T_K satt til 10 grader, T_M minus 15 grader, P lik 0,1 og k er satt slik at 25 prosent av fyringspoengene gjenstår når man når T_M . Avhengig av hvilke faktorer man setter inn, vil man kunne få ulike alternativer for en slik kurve.

I Osloundersøkelsen ble det spurt om hvor kaldt det må være ute før man begynner å fyre med ved. Resultatene fra dette spørsmålet blir benyttet for å lage ulike alternative temperaturfunksjoner. T_K ble satt til 18 °C siden det var ved denne temperaturen de første begynte å fyre. De viktigste parameterne som kan gi en endring i kurven, er P (proporsjonalitetsfaktoren) som sier noe om hvor raskt fyringen øker med temperaturen og k som svarer til hvor mange fyringspoeng som gjenstår etter at man har nådd T_M (her satt til minus 15 °C). Figur A3 viser fire ulike alternative fyringsfunksjoner.

De ulike alternativene er som følger:

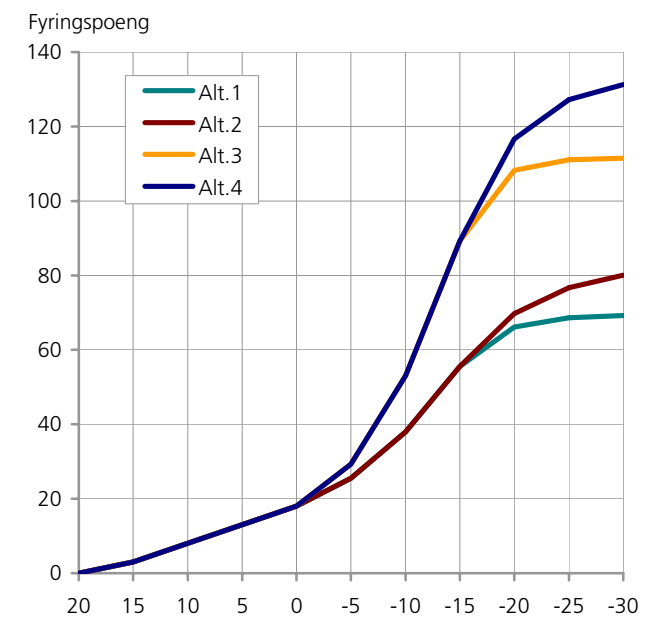
Alt. 1 : $P = 0,1$ og $K (= 13,88)$ er satt slik at 25 prosent av fyringspoengene gjenstår etter T_M

Alt. 2 : $P = 0,1$ og $K (= 27,75)$ er satt slik at 50 prosent av fyringspoengene gjenstår etter T_M

Alt. 3 : $P = 0,25$ og $K (= 13,88)$ er satt slik at 25 prosent av fyringspoengene gjenstår etter T_M

Alt. 4 : $P = 0,25$ og $K (= 27,75)$ er satt slik at 50 prosent av fyringspoengene gjenstår etter T_M

Figur A3. Alternative forslag til temperaturavhengig fyringsfunksjon (lineær-eksponensiell-utflating)



2. Lineær - lineær - lineær

I stedet for å bygge opp temperaturfunksjon som skissert ovenfor, kunne man tenke seg at man kunne benytte tre ulike lineære funksjoner med ulik stigning. Dette vil kunne gi en mye enklere ligning og en større allmenn forståelse. Man kan da tenke seg følgende tre ligninger:

$$\text{Ligning 1: } F_{TA,T} = - (a_1 T) + b_1 / F_{TA,TOT} \text{ når } 0^\circ\text{C} < T < T_K$$

$$\text{Ligning 2: } F_{TA,T} = - (a_2 T) + b_2 / F_{TA,TOT} \text{ når } T_M < T < 0^\circ\text{C}$$

$$\text{Ligning 3: } F_{TA,T} = - (a_3 T) + b_3 / F_{TA,TOT} \text{ når } T < T_M$$

F_{TA} = Temperaturavhengige fyringer

T = Temperatur

T_M = Temperatur når fyringen begynner å flate ut

T_K = Temperatur når de første begynner å fyre

a_1 = Stigningstallet for ligning 1

a_2 = Stigningstallet for ligning 2

a_3 = Stigningstallet for ligning 3

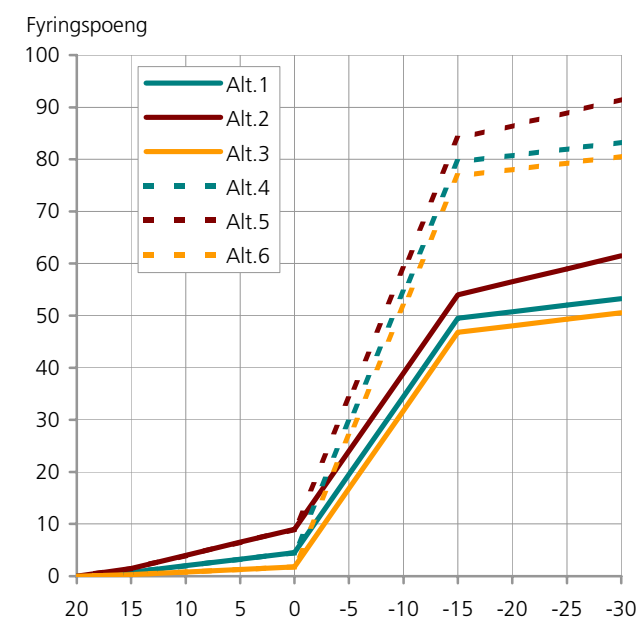
b_1 = $a_1 T_K$

b_2 = $a_1 T_K$

b_3 = $- (a_2 T_M) + a_1 T_K + a_3 T_M$

Ved å endre på stigningstallene for de ulike ligningene, vil en kunne få ulike temperaturfunksjoner. Figur A4 viser seks ulike alternative temperaturavhengige fyringsfunksjoner.

Figur A4. Alternative forslag til temperaturavhengig fyringsfunksjon (lineær-lineær-lineær)



Anbefaling: De ulike alternative temperaturfunksjonene testes ut i Airquis for å se om de kan benyttes til å temperaturkorrigere dagsforbruket. Dette gjøres etter at forbruket allerede har blitt fordelt uke til uke og dag til dag. De ulike resultatene sjekkes så opp mot faktiske målinger og ut i fra dette vil man kunne få en indikasjon på hvilken temperaturfunksjon man bør benytte.

Alternativ 2

I dette tilfellet brukes ikke tidsfordelingen. Vedforbruket i vinterhalvåret fordeles fra dag til dag kun ut fra temperaturen (temperaturfunksjonen). De samme alternative temperaturfunksjonene som skissert ovenfor testes ut. Forbruket beregnet ut fra temperaturfunksjonen fordeles så videre fra time- til timefor-

delingen hentet fra Osloundersøkelsen som avhenger av om det er hverdag eller helg.

Anbefaling: Det anbefales at de ulike alternative temperaturfunksjonene testes ut i Airquis for å fordele dagsforbruket kun basert på temperaturen. Deretter fordeles forbruket time til time basert på Osloundersøkelsen. Resultatene fra Airquis sjekkes opp mot faktiske målinger for å velge ut den temperaturfunksjonen som best tilsvarer de faktiske forhold.

Inndeling i aktiviteter (utslippskilder)

SSBs tall for vedforbruk har tidligere blitt rapportert til NILU/SFT under en kategori (vedfyring til boligoppvarming). Disse tallene har blitt benyttet sammen med gjennomsnittlige utslippsfaktorer som tok hensyn til forskjeller i ildstedsbestand mellom Oslo og andre kommuner. Nå kan dette imidlertid bli mer komplisert. Det er aktuelt med ulike tidsvariasjoner for ulike ildstedstyper og ulik bruk av temperaturfunksjoner og da må vedforbruket splittes mer.

25% av vedforbruket går til kosefyring. Dette forbruket splittes i gammel- og ny ovn samt åpen peis. Det samme gjøres for vedforbruket som benyttes til sommerfyring. For disse to kategoriene (kos og hygge og sommerfyring) vil man kunne se bort fra temperaturfunksjonen og kun benytte tidsvariasjonene (uke, døgn og time). Det resterende vedforbruket (ca. 75 prosent) vil være temperaturavhengig og splittet til gammel- og ny ovn samt åpen peis. For det temperaturavhengige forbruket ser man bort fra uke- og døgvariasjonen, men benytter temperaturfunksjonen direkte. Man fordeler imidlertid forbruket videre time- til time avhengig om det er hverdag eller helg. Vi kan ikke skille de ulike alternativene når det gjelder utslippsfaktor, men det kan være aktuelt ved en senere anledning. Med disse fordelingene av vedforbruket vil man kunne sitte igjen med 9 underklasser innen vedfyring i boliger (tabell A1).

Tabell A1. Forslag til fordeling av vedforbruket i Oslo

	Temperatur-funksjon	Uke-til-uke-variasjon ²	Dag-til-dag-variasjon ³	Time-til-time-variasjon ⁴	Utslipps-faktor
1. Fyring for kos og hygge					
-a. Åpen peis	Nei	Ja	Ja	Ja	17,3
-b. Ny ovn	Nei	Ja	Ja	Ja	6,2
-c Gammel ovn	Nei	Ja	Ja	Ja	40
2. Fyring for varme (temperaturavhengig) - sommer					
-a. Åpen peis	Nei ¹	Ja	Ja	Ja	17,3
-b. Ny ovn	Nei ¹	Ja	Ja	Ja	6,2
-c Gammel ovn	Nei ¹	Ja	Ja	Ja	40
3. Fyring for varme (temperaturavhengig) - vinter					
-a. Åpen peis	Ja	Nei (alt 2 ⁵)	Nei (alt 2 ⁵)	Ja	17,3
-b. Ny ovn	Ja	Nei (alt 2 ⁵)	Nei (alt 2 ⁵)	Ja	6,2
-c Gammel ovn	Ja	Nei (alt 2 ⁵)	Nei (alt 2 ⁵)	Ja	40

¹ Så lite utslipp om sommeren at vi dropper å temperaturkorrigere² Samme uke-til-uke-variasjon benyttes for alle kategorier/ildstedstyper. Kilde: Opinion³ To ulike dag-til-dag-fordelinger lages; en for åpen peis og en for ovn. Kilde: Osloundersøkelsen⁴ To ulike time-til-time-fordelinger lages; en for åpen peis og en for ovn. Kilde: Osloundersøkelsen⁵ Vedforbruket i vinterhalvåret fordeles fra dag til dag kun ut fra temperaturen (temperaturfunksjonen). Forbruk beregnet ut fra temperaturfunksjonen fordeles så videre ut fra time- til timefordelingen hentet fra Osloundersøkelsen.

Spørsmål i Forbruksundersøkelsen om anskaffelser av bl.a. ved

Har du/dere kjøpt, fått eller hugget ved selv de siste 12 måneder?

- Ja, kjøpt (1)
 Ja, fått eller hugget selv (2)
 Ja, både kjøpt og fått/hugget selv (3)
 Nei (4)

Hvor store utbetalinger har dere hatt siste 12 måneder til ved?

Vi vil gjerne vite mengde ved som er kjøpt? Er det greiest for deg å oppgi dette i favner eller sekker?

1 FAVN = 2M x 2M x 60CM x = 2,4 KUBIKMETER

- favner (1)
 sekker (2)

Er det 100 liters, 80 liters eller 60 liters sekker?

- 100 liters (1)
 80 liters (2)
 60 liters (3)

Hvor mye ved oppgitt i slike [Vedenhet] er kjøpt siste 12 måneder?

Hvor mye ved kjøpt omregnet til 80 liters sekker

Vi vil gjerne vite mengde ved som er fått eller hugget selv. Er det greiest

for deg å oppgi dette i favner eller sekker?

1 FAVN = 2M x 2M x 60CM x = 2,4 KUBIKMETER

- favner (1)
 sekker (2)

Er det 100 liters, 80 liters eller 60 liters sekker?

- 100 liters (1)
 80 liters (2)
 60 liters (3)

Hvor mye ved oppgitt i slike [Vedenhet] er fått eller hugget selv siste 12 måneder?

Hvor mye ved kjøpt omregnet til 80 liters sekker ?

Spørreskjema i Levekårsundersøkelsen 2002

Til slutt har vi noen spørsmål som dreier seg om vedforbruk

Ved1 Fyrte DU/DERE med ved i boligen din sist vinter?

- JA
- NEI

HVIS JA

Ved2 Hva slags ildsted bruker DU/DERE mest til vedfyring i din bolig? Er det...

- åpen peis,
- lukket peis/peisovn,
- vedovn,
- kakkelovn,
- eller noe annet?

HVIS ANNET

Ved2Sp Spesifiser ildsted

HVIS IKKE ÅPEN PEIS

Ved2a Hvor gammel er ILDSTEDET? Er den fra...

- før 1940,
- perioden 1940-1989,
- perioden 1990-1997,
- 1998 eller senere

Ved3 Vi vil gjerne vite hvor mye ved DU/DERE brukte i perioden 1. oktober 2001 til 30. april 2002?

Du kan oppgi svaret i sekker, favner eller stabler

- Sekker
- Favner
- Vedstabel

HVIS SEKKER I Ved3

Ved5 Hvilken sekkestørrelse brukte DU/DERE? Var det 40 liters, 60 liters, 80 liters eller 100 liters sekker?

DERSOM SEKKENE ER KJØPT PÅ BENSINSTASJON, ER DET SNAKK OM 40-LITERS SEKKER. DERSOM SEKKENE ER KJØPT FRA EN BONDE ELLER VEDFORHANDLER, ER VANLIG SEKKESTØRRELSE 60 TIL 80 LITER.

- 40 liter
- 60 liter
- 80 liter
- 100 liter

HVIS 40 LITER I Ved5

Ved4a Hvor mange 40 liters sekker ved har DU/DERE brukt i boligen i perioden 1. oktober 2001 til 30.

april 2002? BRUK PUNKTUM SOM DESIMALSKILLETEGN - VED HELE SEKKER TRENGER DU IKKE Å SKRIVE INN DESIMAL.

HVIS 60 LITER I Ved5

Ved4b Hvor mange 60 liters sekker ved har DU/DERE brukt i boligen i perioden 1. oktober 2001 til

30. april 2002? BRUK PUNKTUM SOM DESIMALSKILLETEGN - VED HELE SEKKER TRENGER DU IKKE Å SKRIVE INN DESIMAL.

HVIS 80 LITER I Ved5

Ved4c Hvor mange 80 liters sekker ved har DU/DERE brukt i boligen i perioden 1. oktober 2001 til 30.

april 2002? BRUK PUNKTUM SOM DESIMALSKILLETEGN - VED HELE SEKKER TRENGER DU IKKE Å SKRIVE INN DESIMAL.

HVIS 100 LITER I Ved5

Ved4d Hvor mange 100 liters sekker ved har DU/DERE brukt i boligen i perioden 1. oktober 2001 til

30. april 2002 BRUK PUNKTUM SOM DESIMALSKILLETEGN - VED HELE SEKKER TRENGER DU IKKE Å SKRIVE INN DESIMAL.

HVIS FAVNER I Ved3

Ved6 **Hvor mange favner ved har DU/DERE brukt i boligen i perioden 1. oktober 2001 til 30. april 2002? 1 FAVN = 2,4 KUBIKKMETER ELLER 24 SEKKE PÅ 100 LITER. BRUK AV INNTIL 2 DESIMALER ER MULIG - HUSK DA Å SKILLE MED PUNKTUM. VED HELE FAVNER TRENGER DU IKKE Å SKRIVE INN DESIMALER.**

HVIS VEDSTABEL I Ved3

Ved7a **Hvor bred var vedstabelen DU/DERE brukte? VEDSTABELENS BREDE I CENTIMETER**

HVIS VEDSTABEL I Ved3

Ved7b **Hvor høy var vedstabelen DU/DERE brukte? VEDSTABELENS HØYDE I CENTIMETER**

HVIS VEDSTABEL I Ved3

Ved7c **Hvor lange var vedkubbene DU/DERE brukte? VEDKUBBENES LENGDE I CENTIMETER**

Spørreskjema i Folke- og boligtellingsen 2001



Ikke for utfylling!

Lov om offisiell statistikk gir Statistisk sentralbyrå rett til å kreve svar i undersøkelser som er av stor samfunnsmessig betydning. Folke- og boligtellingsen er så viktig at alle som har fått skjemaet, er pliktig til å svare.

Du kan svare på Internett eller fylle ut dette papirskjemaet.

Velger du å svare på Internett, er internettdressen www.ssb.no

Velger du å fylle ut papirskjemaet, bruk blå eller svart penn. Skriver du feil, sverter du ut svaret som ikke gjelder, slik:

? Har du spørsmål om skjemaet, ring vår svartelefon 800 32 032.

Do you need help with the questionnaire in your own language, please see the enclosed leaflet for more information or call our helpdesk on phone no 800 32 032.

Vennligst svar innen fristen, så slipper du å få tilsendt en påminnelse. Svarfristen er:

1 Spørreskjemaet handler om den boligen du bodde i 3. november 2001. Vi vil derfor gjerne vite om du bodde på den adressen som er ført opp nedenfor denne dagen:

- Ja, jeg bodde på denne adressen 3. november 2001 → Gå til **3**
- Nei, men jeg var bare borte for en kort stund og har ikke flyttet → Gå til **3**
- Nei, jeg bodde borte i forbindelse med studier eller arbeid selv om jeg ikke har meldt flytting
- Nei, jeg hadde flyttet til en annen adresse

2 Vennligst fyll inn så mange opplysninger du kan om den adressen du bodde på 3. november 2001. BRUK STORE BOKSTAVER.

Gatenavn, husnummer og bokstav:

Postnummer:

Poststed:

Dersom du ikke har en gateadresse, ber vi deg om å oppgi gårds- og bruksnummer. Oppgi også festenummer dersom du bor på festet tomt.

Gårdsnummer:

Bruksnummer:

Festenummer:

3 De neste spørsmålene dreier seg om hvordan du bor.

- a) Har du oppgitt en ny adresse i spørsmål 2, skal du svare for denne boligen.
b) Alle andre skal svare for boligen på den adressen som er ført opp i spørsmål 1.

Ikke for utfylling!

4 Hva slags hus eller leilighet bor du i?

- Bor i ...**
- frittstående enebolig
 - våningshus, kårbolig eller annet hus tilknyttet gårdsbruk
 - kjedet enebolig, rekkehus, tomannsbolig eller generasjonsbolig
 - leilighet i blokk eller bygård, i terrassehus eller i annet flerbolighus
- Eller bor på ...**
- hybel eller i hybelleilighet med egen inngang
 - hybel eller hybelleilighet uten egen inngang
- Eller bor i ...**
- annen type hus eller leilighet – oppgi:

5 Alle som bor i en bygning eller et hus med flere boliger i, skal ha fått et brev fra Statens kartverk med et adressemerke. Merket har et bolignummer med bokstavene H, L, U eller K pluss fire tall.

Har du fått et slikt adressemerke med bolignummer for den boligen du bodde i 3. november 2001?

- Ja. Vennligst for inn bolignummeret fra adressemerket her:
- Nei, jeg bor i bygning eller hus med bare én bolig
- Nei, selv om jeg bor i bygning eller hus med flere boliger

6 Bor du på en eiendom hvor det ligger flere bolighus uten gateadresse, har din kommune tildelt hvert hus et undernummer i tillegg til gårds- og bruksnummeret.

- Har du mottatt et slikt undernummer, vennligst oppgi nummeret.**
- Ikke mottatt undernummer
 - Mottatt undernummer → Oppgi undernummer:

7 Når ble bygningen eller huset du bor i bygd?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1900 eller tidligere | <input type="checkbox"/> 1961-1970 |
| <input type="checkbox"/> 1901-1920 | <input type="checkbox"/> 1971-1980 |
| <input type="checkbox"/> 1921-1940 | <input type="checkbox"/> 1981-1990 |
| <input type="checkbox"/> 1941-1945 | <input type="checkbox"/> 1991 eller senere |
| <input type="checkbox"/> 1946-1960 | <input type="checkbox"/> Vet ikke |

8 Kan du også oppgi et mer nøyaktig byggeår?

- Ja → Oppgi byggeår:
- Nei

9 Har bygningen eller huset kjeller eller underetasje?

- | | | |
|-------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Kjeller | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nei |
| Underetasje | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

10 Hvor mange etasjer har bygningen eller huset du bor i? Kjeller eller underetasje skal ikke regnes med. Bare loft som er innredet til boligformål, skal regnes med.

- En etasje
- To etasjer
- Tre til fire etasjer
- Fem etasjer eller flere

11 Er det heis i bygningen?

- Ja
- Nei

12 Hva slags eier- eller leieforhold har du eller dere til huset eller leiligheten du bor i?

- Er du/dere ...**
- selveiere alene eller gjennom sameie
 - eiere gjennom borettslag eller aksjeselskap
 - eiere av obligasjon i obligasjonsselskap
- Eller leier du/dere ...**
- av privatperson
 - av boligselskap
 - av kommunen
 - gjennom arbeidet / har gratis tjenestebolig
 - annet – oppgi:

Nå følger noen spørsmål om antall rom og størrelsen på huset eller leiligheten du bor i. Du skal bare regne med rom som du disponerer.

- a) Leier du bort en hybel eller hybelleilighet, skal den ikke regnes med.
- b) Bor du på hybel eller i hybelleilighet, er det bare den som skal regnes med.

13 Har boligen eget kjøkken eller tekjøkken?

- Ja
- Nei → Har du tilgang til felleskjøkken? Ja Nei

14 Hvor mange soverom på 6 kvadratmeter (2 m x 3 m) eller mer har boligen din?

- Ingen
- Antall rom

15 Hvor mange andre oppholdsrom på 6 kvadratmeter eller mer har boligen din?

- Ingen
- Antall rom

16 Er det noen av rommene som du regnet med i spørsmål 15, som bare blir brukt til næringsvirksomhet?

- Ja → Antall rom:
- Nei

Ikke for utfylling!

- 17** Hvor mange rom med badekar eller dusj er det i boligen din?

Ingen
 Antall rom

- 18 a)** Hvor stor er boligen din? Ta med alle typer rom (også oppbevaringsrom) som du disponerer innenfor husets eller leilighetens vegger.

Ta ikke med:

- Loft som du må bruke stige for å komme til
- Rom som du må ut av boligen for å komme til
- Hybel eller hybelleilighet som du leier bort

<input type="checkbox"/> Under 30 kvadratmeter	<input type="checkbox"/> 120 - 139 kvm
<input type="checkbox"/> 30 - 39 kvm	<input type="checkbox"/> 140 - 159 kvm
<input type="checkbox"/> 40 - 49 kvm	<input type="checkbox"/> 160 - 199 kvm
<input type="checkbox"/> 50 - 59 kvm	<input type="checkbox"/> 200 - 249 kvm
<input type="checkbox"/> 60 - 79 kvm	<input type="checkbox"/> 250 - 299 kvm
<input type="checkbox"/> 80 - 99 kvm	<input type="checkbox"/> 300 - 349 kvm
<input type="checkbox"/> 100 - 119 kvm	<input type="checkbox"/> 350 kvm eller større

- b)** Kan du også gi et mer nøyaktig tall innenfor det intervallet du krysset av i spørsmål 18a?

Ja → Oppgi antall kvadratmeter:

Nei

- 19** Kan en rullestolbruker komme inn i boligen ved egen hjelp? For at en rullestolbruker skal komme inn, må blant annet inngangsdørene være minimum 80 centimeter brede.

Ja, kan komme inn i boligen ved egen hjelp
 Nei, vil trenge hjelp for å komme inn i boligen

- 20** Etter å ha kommet inn i boligen, kan en rullestolbruker ved egen hjelp benytte ...

	Ja	Nei
baderom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
toalett	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
minst ett soverom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kjøkken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stue	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 21** Hva slags ovner eller systemer for oppvarming har boligen? Her kan du sette flere kryss.

Panelovner, varmekabler, andre elektriske ovner
 Radiatorer eller vannbåren varme i gulv
 Åpen peis
 Lukket peis eller andre ovner for ved, kull eller annen type fast brensel
 Kamin eller andre ovner for parafin, olje eller annen type flytende brensel
 Varmepumpe
 Annet – oppgi:

- 22** Har boligen sentralfyr, eller er den knyttet til fjernvarmeanlegg?

	Ja	Nei
Sentralfyr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fjernvarmeanlegg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 23** Hvilke energikilder brukes til å varme opp boligen?

Her kan du sette flere kryss.

Elekrisitet
 Ved, flis, kull eller annen type fast brensel
 Parafin, olje eller annen type flytende brensel
 Gass
 Solenergi
 Andre energikilder – oppgi:
 Vet ikke

- 24** Hvor mange vannklosett er det i boligen?

Ingen
 Antall vannklosett

- 25** Hvilken type kloakkanlegg er boligen din knyttet til?

Offentlig kloakknett
 Privat kloakkanlegg, bare for min bolig
 Privat kloakkanlegg som dekker flere boliger
 Ikke knyttet til noen type kloakkanlegg
 Vet ikke

- 26** Er det utført omfattende utbedring eller oppussing etter at boligen var ferdig for innflytting?

Nei
 Ja → Vennligst oppgi årstall: 1970 eller tidligere
 1971 - 1980
 1981 eller senere
 Vet ikke

- 27** Har du tilgang til ...

	Ja	Nei
egen hage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
felles hage med naboer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
egen balkong, veranda eller terrasse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Har boligen ...

egen garasje eller carport

egen parkeringsplass

Ikke for utfylling!

Til slutt har vi noen spørsmål om dem du bor sammen med.

- 28** I Folkeregisteret er de familiemedlemmene som er listet opp nedenfor, registrert på samme adresse som deg.
- a) Vi vil gjerne vite hvem av disse som 3. november 2001 bodde i den boligen du har svart for i dette spørreskjemaet.
 - b) For dem som bodde et annet sted på dette tidspunktet: Vi vil gjerne vite om de bodde i en annen bolig, eller om de bodde i militærleir, på sykehus, aldershjem eller på en annen institusjon.

Navn	a)		b)	
	Bodde i boligen som er svart for	Bodde i annen bolig	Bodde i militærleir, sykehus, aldershjem eller på annen institusjon	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 29** Er det andre som 3. november 2001 bodde i boligen du har svart for, men som ikke står på lista i spørsmål 28?

Ja
 Nei → Gå til **31**

- 30** Før opp fornavn, etternavn, fødselsdato og hvilken tilknytning du har til disse personene.
BRUK STORE BOKSTAVER

Fornavn skal du skrive på første linje, etternavn skal du skrive på andre linje i feltene nedenfor.

Fornavn	Etternavn	Fødselsdato			Sam-boer	Annen tilknytning
		dag	måned	år		
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	

- 31** Skjemaet er ferdig utfyllt. Vennligst send det tilbake i den vedlagte svarkonvolutten innen:

Takk for innsatsen!

Vedlegg E

Resultater fra Folke- og boligtellingsen 2001

Spørsmål 21: Hva slags ovner eller systemer for oppvarming har boligen?

	I alt	Panelovner, varmekabel, el.ovner	Vannbåren varme	Åpen peis	Ovn for fast brensel	Kamin/ovn for flytende brensel	Varme- pumpe	Annet
I alt	1 961 548	1 723 443	236 348	294 872	1 109 614	327 328	19 447	31 185
Østfold	111 147	96 966	12 845	16 802	60 732	25 272	746	1 708
Akershus	195 008	174 274	26 119	47 321	97 189	37 128	2 658	3 206
Oslo	266 856	199 066	81 269	45 594	62 883	19 347	1 856	4 343
Hedmark	82 710	69 259	12 296	11 922	57 739	17 304	650	1 562
Oppland	79 437	70 834	7 323	12 476	58 217	15 607	486	1 226
Buskerud	104 325	90 543	12 707	18 050	63 749	25 168	869	1 788
Vestfold	94 339	86 617	7 413	17 629	53 743	22 041	588	1 286
Telemark	72 796	66 324	3 336	12 709	50 316	13 601	343	908
Aust- Agder	42 633	39 052	1 777	7 040	30 281	8 011	342	558
Vest-Agder	65 059	58 874	4 701	9 754	42 131	11 780	722	871
Rogaland	153 026	143 317	8 443	20 407	90 960	20 977	3 050	2 446
Hordaland	183 971	164 522	18 070	25 065	102 456	33 122	2 753	3 300
Sogn og Fjordane	42 867	38 861	2 583	4 332	32 176	6 204	554	713
Møre og Romsdal	99 671	93 074	5 628	12 695	69 187	17 420	1 220	1 445
Sør-Trøndelag	115 766	103 725	11 774	13 228	69 934	14 059	1 192	1 813
Nord-Trøndelag	52 550	47 014	3 884	5 152	40 081	6 005	418	780
Nordland	102 229	93 151	7 363	7 475	68 396	18 898	547	1 633
Troms	65 259	60 121	4 357	5 300	39 386	9 180	335	1 010
Finnmark	31 899	27 849	4 460	1 921	20 058	6 204	118	589

Spørsmål 21: Hva slags ovner eller systemer for oppvarming har boligen? Alternativer med ovn eller peis

	I alt	Har ikke peis/ovn	Lukket peis/ovn	Åpen peis	Både lukket peis/ovn og åpen peis
I alt	1 961 548	701 842	964 834	150 092	144 780
Østfold	111 147	42 045	52 300	8 370	8 432
Akershus	195 008	71 284	76 403	26 535	20 786
Oslo	266 856	170 441	50 821	33 532	12 062
Hedmark	82 710	20 829	49 959	4 142	7 780
Oppland	79 437	17 244	49 717	3 976	8 500
Buskerud	104 325	32 586	53 689	7 990	10 060
Vestfold	94 339	32 228	44 482	8 368	9 261
Telemark	72 796	18 044	42 043	4 436	8 273
Aust- Agder	42 633	9 911	25 682	2 441	4 599
Vest-Agder	65 059	18 693	36 612	4 235	5 519
Rogaland	153 026	51 542	81 077	10 524	9 883
Hordaland	183 971	68 067	90 839	13 448	11 617
Sogn og Fjordane	42 867	9 000	29 535	1 691	2 641
Møre og Romsdal	99 671	25 062	61 914	5 422	7 273
Sør-Trøndelag	115 766	40 062	62 476	5 770	7 458
Nord-Trøndelag	52 550	11 061	36 337	1 408	3 744
Nordland	102 229	30 070	64 684	3 763	3 712
Troms	65 259	22 907	37 052	2 966	2 334
Finnmark	31 899	10 766	19 212	1 075	846

Spørsmål 23: Hvilke energikilder brukes til å varme opp boligen?

	Elektrisk	Fast brensel	Flytende brensel	Gass	Solenergi	Andre energikilder
I alt	1 821 640	1 168 271	406 871	9 862	3 987	24 811
Østfold	102 350	63 558	31 654	456	163	701
Akershus	182 754	105 686	49 668	985	325	2 224
Oslo	222 070	69 415	64 984	1 268	495	9 028
Hedmark	73 225	60 823	24 289	291	100	629
Oppland	73 863	61 530	17 626	266	164	540
Buskerud	95 780	67 274	31 052	689	195	1 008
Vestfold	89 597	56 351	24 297	432	129	603
Telemark	68 790	52 272	13 172	226	114	450
Aust- Agder	40 343	31 679	7 406	161	111	243
Vest-Agder	61 803	43 845	12 227	195	153	442
Rogaland	149 654	94 376	18 454	636	527	1 026
Hordaland	175 402	108 715	33 756	1 822	459	1 927
Sogn og Fjordane	40 915	33 713	5 543	198	103	386
Møre og Romsdal	96 824	72 519	15 578	539	264	842
Sør-Trøndelag	108 632	72 640	15 211	629	258	3 293
Nord-Trøndelag	48 777	41 862	6 470	201	130	305
Nordland	98 083	71 198	18 445	412	156	590
Troms	62 866	40 607	9 123	266	84	377
Finnmark	29 912	20 208	7 916	190	57	197

Magasinartikkel publisert 12. desember 2003

Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv. Oslo

Hver sjette vedkubbe brennes i rentbrennende ovn

Drøyt 60 prosent av veden i Oslo brennes i ovner med gammel teknologi. Disse er ansvarlig for mer enn 80 prosent av svevestøvutslippene fra vedfyring. Men 8000 boliger fikk rentbrennende ovner i perioden 1998-2002, og mer enn en sjettedel av veden brennes nå i slike ovner. Fordi det er mange ildsteder som ikke er i bruk, er det et stort potensial for økte utslipp dersom strøm- eller oljeprisene stiger.

Det viser resultatene fra "Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo 2002", et prosjekt SSB har gjennomført på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn og Enøkbedriften Oslo kommune.

Undersøkelsen viser at mer enn hver sjette vedkubbe, eller 18 prosent av veden, i Oslo ble brent i nyere, rentbrennende ovner (fra 1998 eller senere) vinteren 2001/2002. Dette er en betydelig økning i forhold til i 2000, da bare omtrent en av tretti vedkubber (3 prosent) ble brent i nye ovner. 61 prosent av veden i Oslo ble brent i gamle ovner i 2001/2002, mens 22 prosent ble brent i åpen peis. "Kosefyring" i peis er mye vanligere i Oslo enn andre steder. Landsgjennomsnittet for peisfyring er 4 prosent.

Tabell F1 Andel av vedforbruket fordelt på ildstedstype og alder. Prosent. 2002

	Andel		Utslippsfaktor (g svevestøv/kg ved)
	Norge	Oslo	
Åpen peis	4	22	17,3
Lukket ildsted (gammel teknologi, eldre enn 1998)	78	61	40
Lukket ildsted (rentbrennende, fra 1998 eller nyere)	18	18	6,2

Kilder: Levekårsundersøkelsen 2002, Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo 2002 og Haakonsen og Kvingedal 2001 (SSB-rapport 2001/36: [Utslipp til luft fra vedfyring i Norge. Utslippsfaktorer, ildstedsbestand og fyringsvaner](#)).

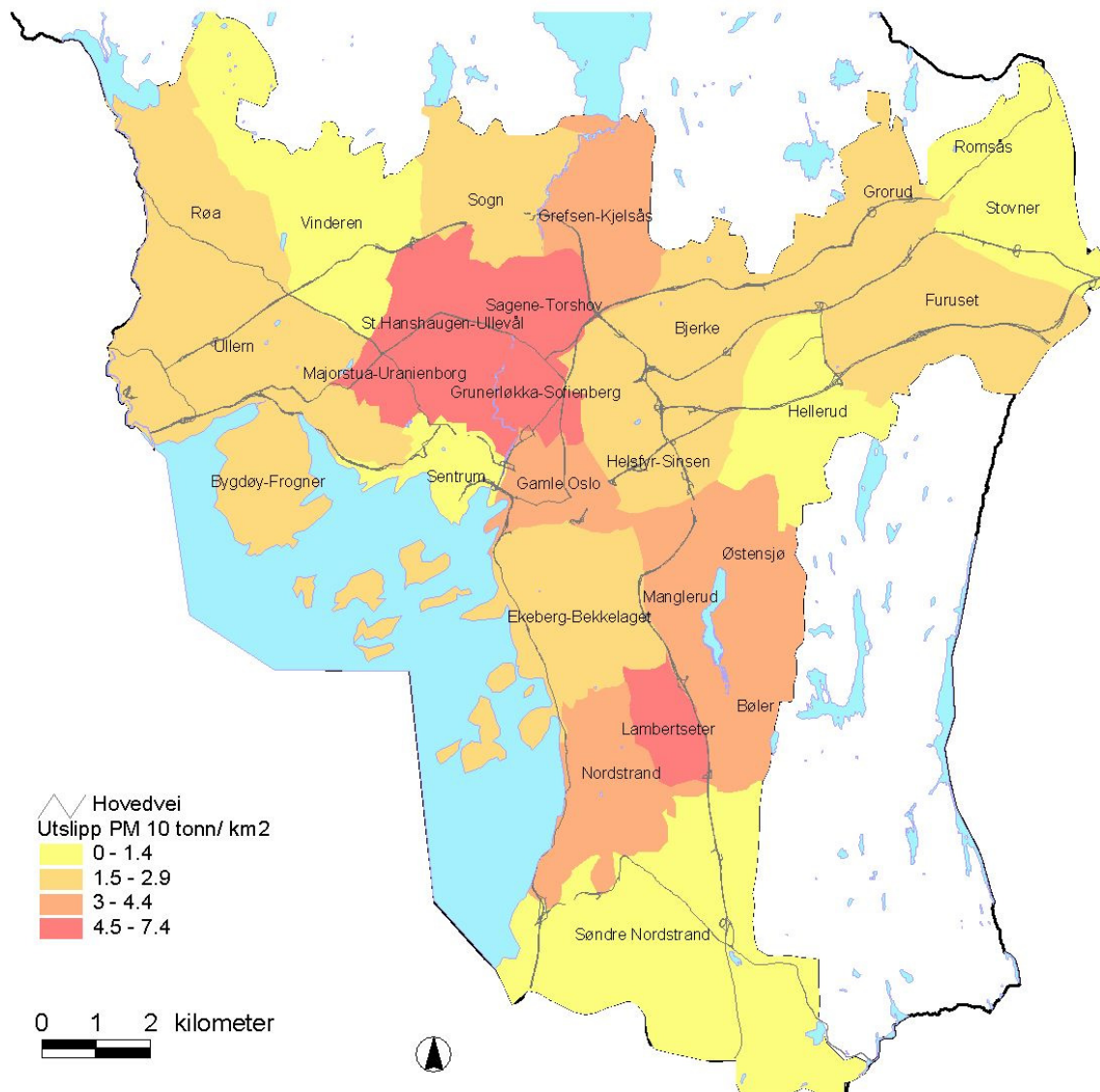
I 2002 var det 21 000 boliger i Oslo som hadde ovn eller peis, men som ikke brukte den. Hvis høye strømpriser, eller andre forhold fører til at mange av disse ovnene tas i bruk, vil det selvsagt medføre økt vedforbruk og økte utslipp. Det var 75 000 aktive vedfyringsboliger. Anslagsvis 43 000 boliger fyrte med gamle, forurensende ovner, åpen peis ble brukt av 24 000 mens i underkant av 8 000 boliger fyrte i nye, rentbrennende ovner.

Gamle ovner bidro til 80 prosent av utslippene

Til tross for at drøye 60 prosent av veden ble brent i gamle ovner (fra før 1998) bidro dette til mer enn 80 prosent av utslippene, viser beregninger som er utført av SSB. Nyere ovner bidro til bare 4 prosent av utslippene selv om nesten 20 prosent av veden ble brent i disse. Åpne peiser bidro til 14 prosent av utslippene. En gammel vedovn slipper ut anslagsvis seks ganger så mye svevestøv som en ny ovn. Siden det meste av veden fortsatt brennes i gamle ovner kan utslippene bli betydelige. Beregningene viser at det er potensial for å gjennomføre store utslippsreduksjoner i Oslo uten å endre fyringsvaner eller vedforbruket vesentlig: Hvis alle gamle, forurensende ovner blir byttet ut med nye og rentbrennende, vil svevestøvutslippene bli redusert med 70 prosent. Eksempel på et annet mulig tiltak som kan bli aktuelt i framtiden er å montere etterbrenner i ovnen.

Sagene-Torshov og Uranienborg-Majorstua har størst utslipp

Bydelene Sagene-Torshov og Uranienborg-Majorstua hadde de største utslippene målt som utslipp per kvadratkilometer. Dette skyldes at man i disse områdene har mange bygårder med muligheter for vedfyring, mange gamle ovner og stor befolkningstetthet. I drabantbyområder bygd i etterkrigstiden mangler derimot store deler av bygningsmassen pipe, og det er større avstand mellom bygningene, slik at de gjennomsnittlige utslippene per kvadratkilometer her blir lavere.

Figur F1 Utslipp av PM₁₀ fra vedfyring i Oslo. Bydeler. 2002. Tonn/km²

Tabell F2 . Antall husholdninger etter hvilken type ildsted som brukes mest. Indre, midtre og ytre by. Oslo. 2002

	I alt	Indre by	Midtre by	Ytre by
Åpen peis	24 400	6 900	5 200	12 300
Lukket ildsted (gammel teknologi)	42 900	8 800	7 400	26 700
Lukket ildsted (rentbrennende)	7 800	1 700	1 600	4 600
Uoppgitt ildstedstype	1 200	100	100	1 000
Antall ildsteder i alt	76 300	17 500	14 300	44 500

Kilde: Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo 2002

Tabellen viser at de fleste gamle vedovner finnes i ytre deler av byen (utenfor Store Ringvei). Her er imidlertid befolknings- og også ovnstettheten for det meste mindre enn i indre deler av byen, slik at utslippene per kvadratkilometer ikke blir like store (med unntak av deler av Lambertseter bydel). Det er de 16 000 gamle vedovnene i indre og midtre by som bidrar til at de fire bydelene Sagene-Torshov, Uranienborg-Majorstua, St.Hanshaugen-Ullevål, Grünerløkka-Sofienberg samt deler av Lambertseter har store utslipp.

Når man vurderer tiltak mot luftforurensning blir det også trukket inn at gamle ovner representerer en kulturminneverdi. I den sammenhengen viser vår analyse at så mange som 16 prosent av alle ovner i byen er fra før 1940.

Utslippene er overestimert

Analysen tyder på at utslipp av svevestøv i Oslo er noe overestimert. Utslippene beregnes ved å multiplisere vedforbruket for ildstedstypene med utslippsfaktorer for de aktuelle ildstedstypene. Utslippsfaktoren for tradisjonelle, lukkede ildsteder er satt til 40 g/kg. Dette er basert på analyser fra SINTEF og antagelsen om at det i Norge fyres med lav gjennomsnittlig belastning blant annet på grunn av nattefyring (med liten eller ingen trekk). Nå viser Osloundersøkelsen at nattefyring nesten er fraværende her. Dette skulle tilsi at gjennomsnittlig belastning (kg ved per time) reelt sett er høyere i Oslo og utslippsfaktoren dermed noe lavere. Den foreliggende undersøkelsen gir imidlertid intet svar på hvor mye lavere.

Fyring med planker og trematerialer er utbredt

Resultater fra Osloundersøkelsen viser at 15 prosent av veden som ble brent vinteren 2001/2002 var planker eller materialer. En firedel av dem som fyrte med planker og materialer oppga at disse hadde malingsrester og/eller var impregnerte. Forbrenning av planker/materialer, spesielt hvis de også inneholder malingsrester og/eller er impregnerte, medfører større utslipp av ulike helse- og miljøfarlige komponenter enn brenning av ren ved.

I dag ble det også publisert en artikkel om vedfyring og utslipp av svevestøv for Norge. Les mer her <http://www.ssb.no/magasinet/miljo/>. I februar publiseres en utfyllende prosjektrapport som dokumenterer dette arbeidet. Samme måned publiseres også beregninger for utslipp fra vedfyring i alle norske kommuner 2001.

Undersøkelse utføres også i Trondheim og Bergen

I 14-dagersperioden etter 1. desember 2003 gjennomføres det også spørreundersøkelser i Bergen og Trondheim for å kunne gjøre sikrere utslippsberegninger også der. Resultatene fra disse undersøkelsene publiseres i løpet av 2004.

Mer informasjon: gisle.haakonsen@ssb.no, tlf. 21 09 44 71 eller anne.finstad@ssb.no, tlf 21 09 46 16.

Magasinartikkel publisert 12. desember 2003

Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv. Norge

900 000 gamle ovner i bruk

900 000 ovner fra før 1998 brukes fortsatt i Norge, viser en analyse fra SSB. Slike ovner slipper ut anslagsvis seks ganger så mye svevestøv som nyere, rentbrennende ovner. Mange byer og tettsteder er plaget av luftforurensning som blant annet skyldes vedfyring.

Resultatene fra en analyse der SSB har kombinert tall fra Levekårsundersøkelsen 2001 med Folke- og boligtellingsen 2001 er nå klare. Prosjektet er finansiert av Statens forurensningstilsyn.

Det finnes nesten 1,2 millioner boliger i Norge som brenner ved i ovn eller peis. Det finnes ytterligere 100 000 boliger som har mulighet til å fyre, men som ikke gjør det. Nesten 80 prosent av all ved brent vinteren 2001/2002 ble brent i vedovner fra før 1998. Fra 1998 har det vært krav om at alle nye ovner skal være rentbrennende, og fram mot 2002 økte bruken av rentbrennende ovner kraftig. Slike ovnenes andel av vedforbruket steg fra syv til 18 prosent fra 2000 til 2002. Likevel var 882 000 ovner med gammel teknologi i bruk vinteren 2001/2002, mens tallet på nye ovner var 196 000. Gamle vedovner slipper ut anslagsvis seks ganger så mye svevestøv som en ny ovn. Når flere boliger i et byområde fyrer med ved samtidig kan det føre til lokal luftforurensning. I spredtbygde strøk er ikke forurensning fra vedfyring ansett å være et like stort problem.

I vurderinger av tiltak mot luftforurensning er det også trukket inn at gamle ovner representerer en kulturminneverdi. I den sammenhengen viser vår analyse at så mange som 36 000 boliger har ovner som er fra før 1940.

I Norge ble i gjennomsnitt bare 4 prosent av veden brent i åpen peis, mye for kosens skyld. Peisandelen har holdt seg stabil siden 2000. Mye tyder på at slik "kosefyring" er mer utbredt i storbyene enn på landet, for i Oslo ble 22 prosent av veden brent i peis vinteren 2001/2002.

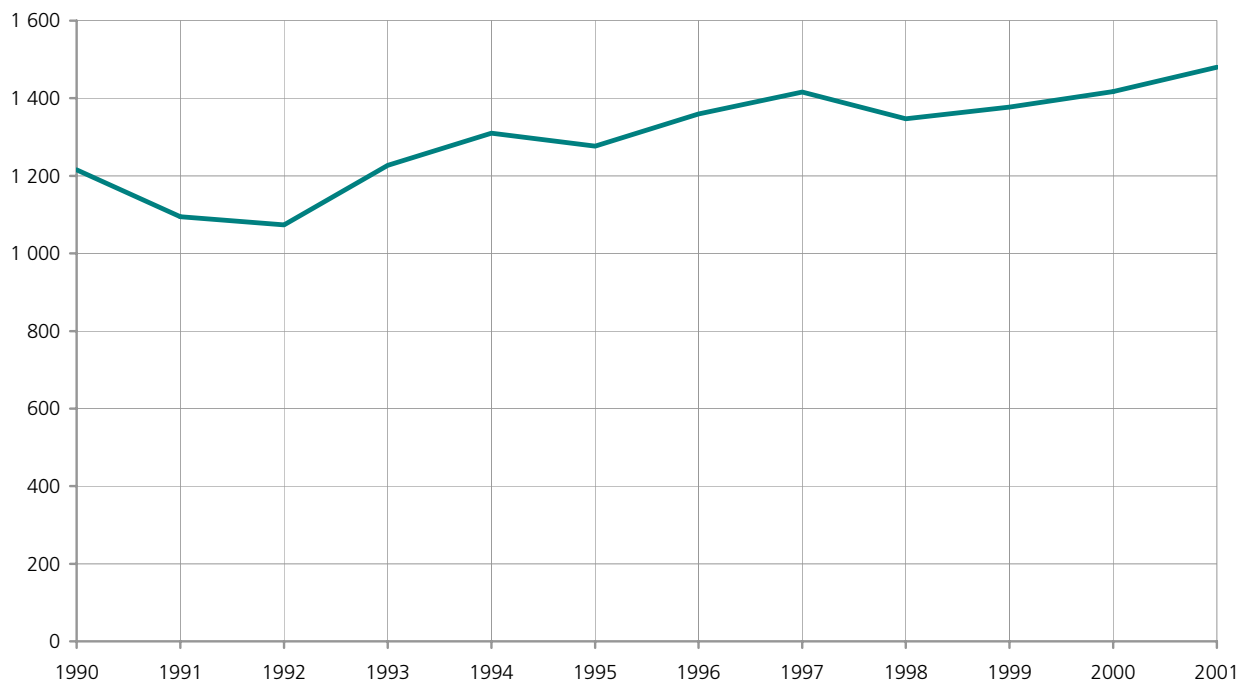
Tabell G1. Vedforbruk etter type ildsted som brukes mest. Hele landet. 2000 og 2002. Prosent

	2000	2002
Åpen peis	4	4
Lukket ildsted (gammel teknologi, eldre enn 1998)	88	78
Lukket ildsted (rentbrennende, fra 1998 eller nyere)	7	18

Kilde: Levekårsundersøkelsen 2002

Sterkt økende vedforbruk

Tall fra SSBs energiregnskap viser at vedforbruket i Norge har økt med 22 prosent fra 1990 til 2001. Fra 2000 til 2001 var økningen drøye 4 prosent. På grunn av fokuset på kraftsituasjonen vinteren 2002/2003 har forbruket av ved sannsynligvis steget ytterligere etter 2002. En indikasjon på dette er at importen av ved har vært betydelig høyere i 2002-2003 enn 2001-2002.

Figur G1 Vedforbruk i Norge. 1990-2001. ktonn¹¹ Inkludert fuktighet

Kilde: SSBs energiregnskap

Det publiseres også nå en artikkel om vedforbruk og utslipp i Oslo. Les mer her (<http://www.ssb.no/magasinet/miljo/>). I februar publiseres en utfyllende prosjektrapport som dokumenterer dette arbeidet. Samme måned publiseres også beregninger for utslipp fra vedfyring i Norge 1990-2001.

Mer informasjon om luftforurensningsutslipp fra vedfyring og resultatene fra spørreundersøkelsen: gisle.haakonsen@ssb.no, tlf. 21 09 44 71 eller anne.finstad@ssb.no, tlf 21 09 46 16.

Vedleggstabeller fra Folke- og boligtellingsen 2001:

tab-2003-12-12-01; Antall ovner og peiser i norske boliger 2001.

	Har ikke peis/ovn	Lukket peis/ovn	Åpen peis	Både lukket peis/ovn og åpen peis	I alt
I alt	701 842	964 834	150 092	144 780	1 961 548
Østfold	42 045	52 300	8 370	8 432	111 147
Akershus	71 284	76 403	26 535	20 786	195 008
Oslo	170 441	50 821	33 532	12 062	266 856
Hedmark	20 829	49 959	4 142	7 780	82 710
Oppland	17 244	49 717	3 976	8 500	79 437
Buskerud	32 586	53 689	7 990	10 060	104 325
Vestfold	32 228	44 482	8 368	9 261	94 339
Telemark	18 044	42 043	4 436	8 273	72 796
Aust- Agder	9 911	25 682	2 441	4 599	42 633
Vest-Agder	18 693	36 612	4 235	5 519	65 059
Rogaland	51 542	81 077	10 524	9 883	153 026
Hordaland	68 067	90 839	13 448	11 617	183 971
Sogn og Fjordane	9 000	29 535	1 691	2 641	42 867
Møre og Romsdal	25 062	61 914	5 422	7 273	99 671
Sør-Trøndelag	40 062	62 476	5 770	7 458	115 766
Nord-Trøndelag	11 061	36 337	1 408	3 744	52 550
Nordland	30 070	64 684	3 763	3 712	102 229
Troms	22 907	37 052	2 966	2 334	65 259
Finnmark	10 766	19 212	1 075	846	31 899

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001, spørsmål 21

tab-2003-12-12-02;Antall boliger etter hovedenergikilde som brukes til å varme opp boligen?

	Elektrisk strøm	Fast brensel	Flytende brensel	Gass	Solenergi	Andre energikilder
I alt	1 821 640	1 168 271	406 871	9 862	3 987	24 811
Østfold	102 350	63 558	31 654	456	163	701
Akershus	182 754	105 686	49 668	985	325	2 224
Oslo	222 070	69 415	64 984	1 268	495	9 028
Hedmark	73 225	60 823	24 289	291	100	629
Oppland	73 863	61 530	17 626	266	164	540
Buskerud	95 780	67 274	31 052	689	195	1 008
Vestfold	89 597	56 351	24 297	432	129	603
Telemark	68 790	52 272	13 172	226	114	450
Aust-Agder	40 343	31 679	7 406	161	111	243
Vest-Agder	61 803	43 845	12 227	195	153	442
Rogaland	149 654	94 376	18 454	636	527	1 026
Hordaland	175 402	108 715	33 756	1 822	459	1 927
Sogn og Fjordane	40 915	33 713	5 543	198	103	386
Møre og Romsdal	96 824	72 519	15 578	539	264	842
Sør-Trøndelag	108 632	72 640	15 211	629	258	3 293
Nord-Trøndelag	48 777	41 862	6 470	201	130	305
Nordland	98 083	71 198	18 445	412	156	590
Troms	62 866	40 607	9 123	266	84	377
Finnmark	29 912	20 208	7 916	190	57	197

Kilde: Folke- og boligtellingsundersøkelsen, spørsmål 23.

Vekting av utvalgsenheterne i vedfyringsundersøkelsen. Dokumentasjon

Av Anna-Karin Mevik, Seksjon for metoder og standarder, Statistisk sentralbyrå

Vedfyringsundersøkelsen

Utslipp fra vedfyring er en svært viktig kilde til høye konsentrasjoner av svevestøv. For å kunne lage sikrere utslippstall for Oslo enn det som fins i dag, er det gjennomført en utvalgsundersøkelse der 4700 private husholdninger er spurt om fyringsvanene sine.

Populasjon

Populasjonen består av alle private husholdninger i Oslo som har mulighet til å fyre med fast brensel. Fordi det i FoB 2001 ble spurt om muligheten for å fyre med fast brensel, kan vi fra FoB 2001 lage et register over hele populasjonen.

For å finne hvor mange husholdninger det er i Oslo, fordelt etter sone, bygningstype og husholdningsstørrelse, har vi derfor tatt utgangspunkt i FoB 2001. (Programmet som ble brukt for å lage datasettet 'aggr_oslo_hush' er gitt lenger bak).

Soneinndelingen av Oslo går fra 1 til 3, der sone 1 er indre Oslo (dvs. innenfor ring 1), sone 2 er mellom ring 1 og ring 3, og sone 3 er utenfor ring 3.

Kodene som benyttes for bygningstype er 1 for frittliggende enebolig, 2 for rekkehus, 3 for horisontaldelt bolig, 4 for blokk og 5 for foretningsbygg.

Antall husholdninger i sone 1 (indre Oslo)

Bygningstype	Husholdningsstørrelse					
	I alt	1	2	3	4	5 eller flere
I alt	24 899	14 309	6 919	2 294	1 069	308
1	792	557	122	49	43	21
2	384	197	80	48	45	14
3	745	365	198	85	75	22
4	22 692	13 033	6 443	2083	887	246
5	286 157	76	29	19	5	

Antall husholdninger i sone 2 (mellom ring 1 og ring 3)

Bygningstype	Husholdningsstørrelse					
	I alt	1	2	3	4	5 eller flere
I alt	18 103	8 131	5 009	2 203	1 953	807
1	3 479	1 003	916	542	666	352
2	1 950	513	553	333	385	166
3	2 142	701	627	326	356	132
4	9 999	5 751	2 770	902	453	123
5	533	163	143	100	93	34

Antall husholdninger i sone 3 (utenfor ring 3)

Bygningstype	Husholdningsstørrelse					
	I alt	1	2	3	4	5 eller flere
I alt	53 427	15 661	16 007	8 486	9 329	3 944
1	18 189	4 097	5 325	3 005	3 823	1 939
2	13 279	2 891	4 132	2 366	2 827	1 063
3	8 122	2 525	2 349	1 357	1 364	527
4	11 275	5 565	3 480	1 268	744	218
5	2 562	583	721	490	571	197

Utvalgsdata

Utvalget er stratifisert etter sone. Det består som nevnt av 4700 private husholdninger, hvorav 1567 hører til sone 1, 1567 hører til sone 2 og 1566 til sone 3. (For mer informasjon om utvalget og hvordan det er trukket, se notatene 'Dokumentasjonsnotat_ved2.doc' og 'Fordelutvalg.doc'). Utvalget, tilsammen med en del registervariabler, er gitt i Excel-filen 'Utvalg2-Hovedutvalg.xls'.

Det er Gallup som har foretatt intervjuene (telefonintervju). Det første spørsmålet som ble stilt til intervjuobjektet var 'Fyrte du/dere med ved i boligen din sist vinter?'¹. Hvis svaret var nei, er intervjuet ferdig. Var svaret derimot ja, fortsatte intervjuet med flere spørsmål om fyringsvanene til husholdningen.

Resultatene av intervjuene er gitt i datafilene '369141.DAT' og 'FRAFALL.DAT' (disse dataene kommer fra Gallup). Resultatene av de intervjuene som ble gjennomført, og hvor intervjuobjektet svarte at det ble fyrst med ved i boligen sist vinter, er gitt i filen '369141.DAT'. Resultatene av de andre intervjuene er gitt i 'FRAFALL.DAT', dvs. de intervjuene som ble gjennomført men hvor intervjuobjektet svarte at det ikke ble fyrst med ved sist vinter, og de intervjuene som ikke ble gjennomført.

Datafilene 'Utvalg2-Hovedutvalg.xls', '369141.DAT' og 'FRAFALL.DAT' er gjort om til sas-datasett. Disse er så koblet sammen til ett datasett som heter 'utvalgsdata'.²

I datasettet 'utvalgsdata' er det lagt til vektorer som kan brukes ved estimering av totaler (mer om dette kommer lenger bak). Det er også lagt til følgende variabler: Avgang, respons, fyrer og sp23_2. (Programmet som er benyttet til å lage datasettet 'utvalgsdata', med de nevnte variablene, er gitt lenger bak).

Variabelen 'avgang'

Avgang er en variabel som indikerer hvorvidt en husholdning er i målgruppen eller ikke. En husholdning er f.eks. ikke i målgruppen hvis boligen ikke har fyringsmulighet eller hvis husholdningen har flyttet. Når en husholdning ikke er i målgruppen kalles den av avgang, og dette registreres med avgang = 1. Ellers registreres husholdningen med avgang = 0.

For å avgjøre om en husholdning er en avgang eller ikke, er det benyttet en variabel som heter respons. Dette er en variabel der intervjueren har registrert resultatet av intervjuet, også for de intervjuene som ikke er gjennomført. F.eks. kan resultatet kodes som intervju (kode 1), nummeret er opptatt (kode 3), nekter (kode 4) eller respondenter er ikke i målgruppen (kode 7).

Alle husholdninger som har resultat = 7, dvs. respondenten er ikke i målgruppen, er kodet som avgang (dvs. avgang = 1). Resten av husholdningene har fått avgang = 0.³ Totalt er 375 av husholdningene registrert som avgang.

Variabelen 'respons'

Respons er en variabel som indikere om husholdningen er med i nettoutvalget eller i frafallsgruppen. Husholdningen er med i nettoutvalget hvis intervjuet er gjennomført, og da er respons = 1. Husholdningen er med i frafallsgruppen hvis intervjuet ikke er gjennomført (og husholdningen ikke er en avgang), og da er respons = 0. Hvis husholdningen er en avgang er respons = 'missing'.

Nettoutvalget tilsvarer med andre ord alle husholdninger som har respons = 1, mens frafallsgruppen tilsvarer alle husholdninger som har respons = 0.

Merk at et intervju regnes som gjennomført hvis svaret er 'nei' på spørsmålet 'Fyrte du/dere med ved i boligen din sist vinter?'. Er svaret derimot 'ubesvart' på dette spørsmålet, regnes intervjuet ikke som gjennomført. (Det er bare 4 tilfeller hvor svaret er 'ubesvart'). Videre er de 32 husholdningene som ikke er med i dataene fra Gallup registrert som frafall, dvs. respons = 0.

¹ Intervjuene ble gjennomført høsten 2002. Dermed er det vinteren 2002 spørsmålet gjelder for.

² 32 av husholdningene som er med i utvalget finnes ikke i dataene fra Gallup. Disse husholdningene vil bli regnet som frafall.

³ En av husholdningene som i flg. 'Utvalg2-Hovedutvalg.xls' har flyttet, og dermed er en avgang, er kodet med resultat = 2 (ikke svar/telefonsvarer). Denne husholdningen er registrert som avgang, dvs. avgang = 1.

Antall husholdninger i nettoutvalget (dvs. med respons = 1)

sone	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	576	27.84	576	27.84
2	706	34.12	1282	61.96
3	787	38.04	2069	100.00

Variabelen 'fyrer'

Fyrer er en variabel som indikerer om husholdningen fyrte med ved i den aktuelle perioden. For husholdninger i nettoutvalget er fyrer = 1 hvis husholdningen har svart at det er fyrte med ved i den aktuelle perioden, og fyrer = 0 hvis husholdningen har svart at det ikke er fyrte med ved. For husholdninger som ikke er i nettoutvalget (dvs. respons ≠ 1) er fyrer = 'missing'.

Antall husholdninger i nettoutvalget som fyrte/ikke fyrte med ved, fordelt etter sone

Table of fyrer by sone

fyrer(hush. fyrte sist vinter)
sone

Frequency, Col Pct	1	2	3	Total
nei	168 29.17	139 19.69	130 16.52	437
ja	408 70.83	567 80.31	657 83.48	1 632
Total	576	706	787	2 069

Variabelen 'sp23_2'

Variabelen sp23_2 er hentet fra FoB 2001, og registrerer om 'Ved, flis, kull eller annen type fast brensel' brukes til å varme opp boligen. Hvis dette er tilfelle er sp23_2 = 1, ellers er sp23_2 = 0. Fordi variabelen kun er koblet på de husholdningene som er i nettoutvalget, er sp23_2 = 'missing' når husholdningen ikke er i nettoutvalget.⁴

Denne variabelen er tatt med for å se om det kan være noen forskjell i fyringsvanene for de som ifølge FoB 2001 bruker ved eller annen type fast brensel til oppvarming av boligen, og de som ikke bruker ved eller annen type fast brensel til oppvarming. (F.eks. er andelen som svarte 'Jeg fyrer for kos og hygge s.a. temperaturen ikke er så viktig for hvor mye ved jeg bruker' på spørsmål 27, betraktelig større blant de som ikke bruker ved eller annen type fast brensel til oppvarming enn blant de som bruker det).

Ant. husholdninger i nettoutvalget som fyrte/ikke fyrte med ved, fordelt etter sone og sp23_2

Table 1 of fyrer by sp23_2 Controlling for sone=1

fyrer(hush. fyrte sist vinter)
sp23_2(Bruker fast brensel i flg. FoB)

Frequency, Col Pct	nei	ja	Total
nei	99 44.59	69 19.49	168
ja	123 55.41	285 80.51	408
Total	222	354	576

⁴ To av husholdningene som er med i nettoutvalget klarte jeg ikke å finne i FoB 2001. Dermed mangler sp23_2 for disse to husholdningene, og de er i stedet tildelt en tilfeldig verdi for denne variabelen.

Table 2 of fyrer by sp23_2
Controlling for sone=2fyrer(hush. fyrte sist vinter)
sp23_2(Bruker fast brensel i flg. FoB)

Frequency, Col Pct	nei	ja	Total
nei	74 34.42	65 13.24	139
ja	141 65.58	426 86.76	567
Total	215	491	706

Table 3 of fyrer by sp23_2
Controlling for sone=3fyrer(hush. fyrte sist vinter)
sp23_2(Bruker fast brensel i flg. FoB)

Frequency, Col Pct	nei	ja	Total
nei	73 35.78	57 9.78	130
ja	131 64.22	526 90.22	657
Total	204	583	787

Vekting av utvalgsenheterne

For alle husholdningene i nettoutvalget er det lagd en vekt w . (Når husholdningen ikke er i nettoutvalget er $w =$ 'missing'). Disse vektene kan brukes ved estimering av totaler, og da får man en etterstratifisert ekspansjonsestimator.

Vektene er lagd ved at populasjonen er delt inn i etterstrata. Innen hvert etterstratum har så alle husholdningene fått den samme vekten $w = \frac{N_h}{n_h}$, der $N_h =$ antall husholdninger i Oslo som hører til etterstratum h , og $n_h =$ antall husholdninger i nettoutvalget som hører til etterstratum h .

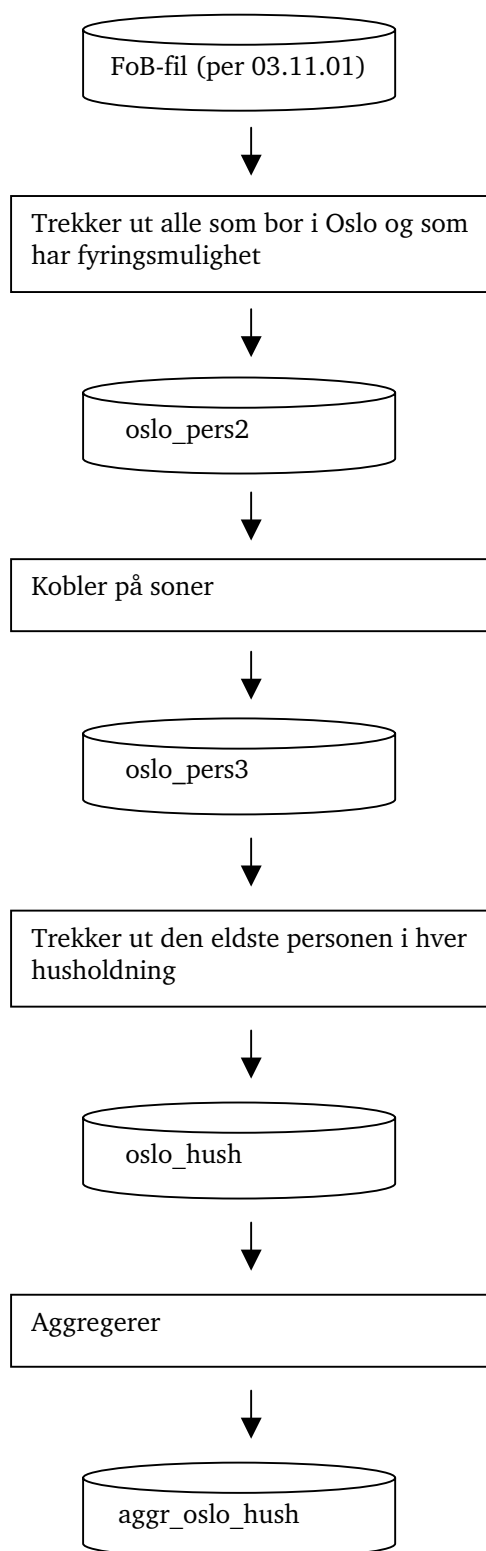
Som etterstratifiseringsvariabler er det valgt å bruke sp23_2 og bygningstype, der bygningstype 1, 2, 3 og 5 er slått sammen til en gruppe. Dvs. at det bare skilles mellom blokk og annen type bygning. (Kan ikke dele opp etter alle 5 bygningstypene, for da blir det for få utvalgsenheter i noen av etterstrataene).

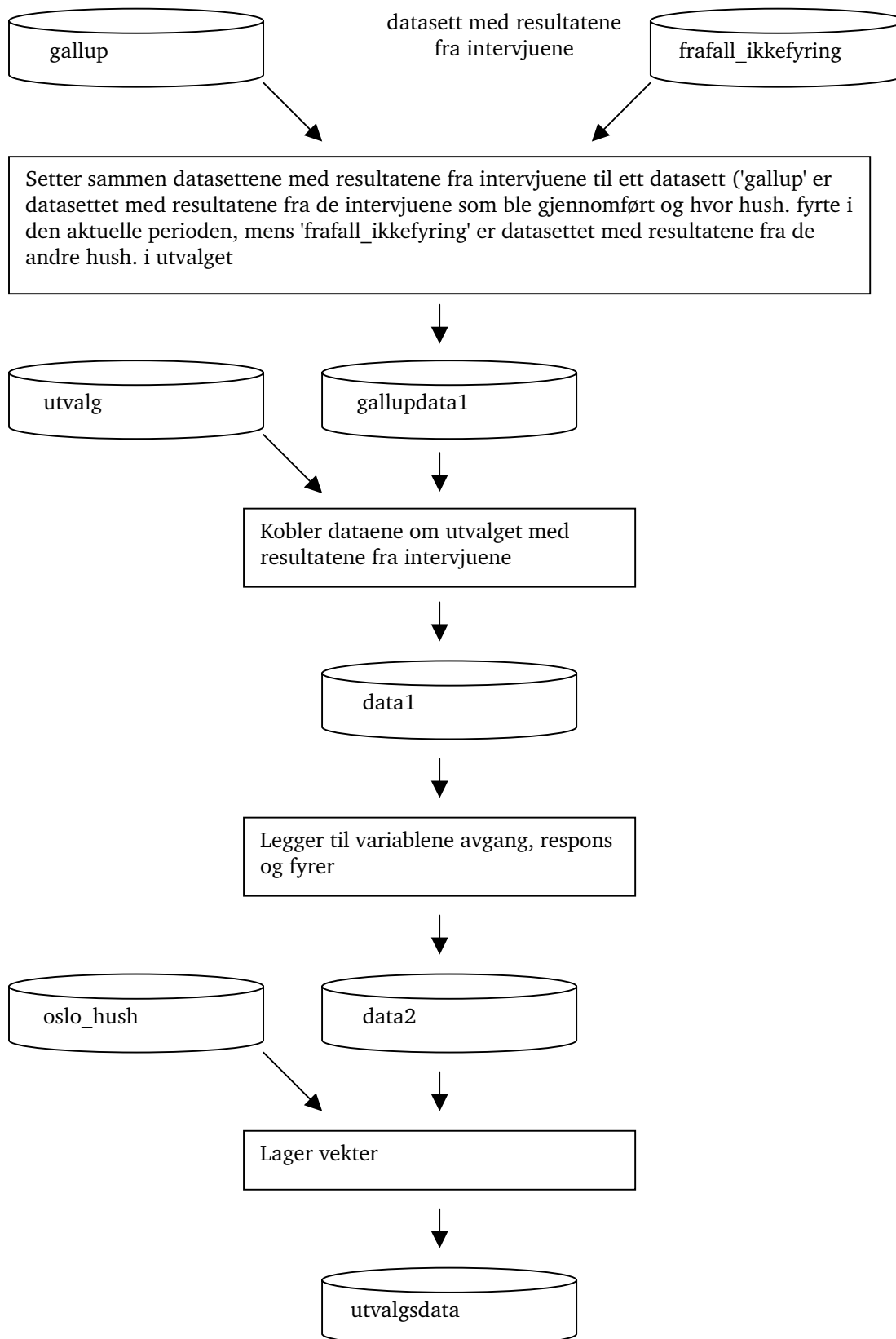
Frafall

Frafallet (enhetsfrafallet) er stort. I sone 1 er det på 59,5%, i sone 2 er det på 51%, og i sone 3 er det på 46%. I tillegg kommer det partielle frafallet.

Den vektingen som er gjort tar hensyn til enhetsfrafallet hvis dette er tilfeldig innen hvert etterstratum.

Men vektingen tar ikke hensyn til det partielt frafallet (selv om det er tilfeldig). Hvis det er stort partielt frafall for ett spørsmål, blir oppblåsningsfaktoren for dette spørsmålet for liten. Dette kan skape skjevheter. For å unngå det bør man lage en vekt for hver størrelse som skal estimeres. (Da har man også muligheten til å bruke forskjellige estimatore for forskjellige størrelser, hvis det skulle være ønskelig).





Spørreskjemaet i Osloundersøkelsen

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/s369141

Dato 1-NOV-02

<TEL> Telefonnummer
 + 1*
 |
 +

<HUSNR> Husnummer
 + 2*
 |
 +

<IDNR> Idnummer
 +---+---+---+---+ 3*
 | | | | |
 +---+---+---+---+

<OUTCO- OUTCOME
 NOT AUTOMATICALLY DIALLED.. 4* 1
 NOT SENSED..... 2
 BUSY..... 3
 NO REPLY..... 4
 CONNECTED..... 5
 UNOBTAINABLE..... 6
 CONGESTION..... 7
 FAULT..... 8
 INTERRUPTED..... 9
 NUISANCE..... 10
 MODEM..... 11
 ANSWER MACHINE..... 12

<UKE> dag
 MANDAG..... 5* 1
 TIRSDAG..... 2
 ONSDAG..... 3
 TORSDAG..... 4
 FREDAG..... 5
 LØRDAG..... 6
 SØNDAG..... 7

<UKENR> UKENR
 +---+---+ 6*
 | | |
 +---+---+

%139,/= DETTE TELEFONNUMMERET ER EN AVTALE TIL KL. %L
 SPØR ETTER 0 //
 <RESULT-God dag, mitt navn er %N, og jeg AT> ringer fra Norsk Gallup Institutt.

Vi gjennomfører for tiden en undersøkelse om fyring med ved på oppdrag fra Statistisk sentralbyrå. Jeg vil gjerne snakke med den personen som har best kjennskap til husholdningens vedforbruk og fyringsvaner. Statistisk sentralbyrå har sendt deg et brev om undersøkelsen. Har du fått det? (Til intervjuer: Hvis IO svarer nei her - fortsett intervjuet) Har du mulighet til å svare på noen spørsmål

Intervju..... 7* 1
 Ikke svar/telefonsvarer.... 2
 Nummeret er opptatt..... 3
 Nekter!..... 4
 Nummeret er ikke i bruk.... 5

Respondenten er ikke tilgjengelig i intervjuperiode..... 6
 Respondenten er ikke i målgruppe..... 7
 Ikke korrekt nummer..... 8
 Gjør en avtale..... 9

<NEKTAR-Registrer nektårsak
 Andre nekte for IO..... 8* 1
 IO er syk..... 2
 Sykdom/dødsfall i IOs familie..... 3
 IO er bortreist/ferie..... 4
 Ikke tid..... 5
 For langt intervju..... 6
 Deltar ikke i telefonintervju..... 7
 Ikke interessert i temaet.. 8
 Ikke kompetent..... 9
 Ingen nektgrunn oppgitt.... 10
 Annet..... 11

<SP1> Fyrte du/dere med ved i boligen din sist vinter?
 Ja..... 9* 1
 Nei..... 2
 Ubesvart..... 3

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/s369141

Dato 1-NOV-02

```

-----
if1:Hvis svart nei eller ubesvart i <SP1>
-----+-----+
| Beklager forstyrrelsen, du er dessverre |
| ikke i målgruppen for denne |
| undersøkelsen, ha en fortsatt god kveld |
|-----+-----+
if1 slutt

<SP2> Hva slags ildsted eller ildsteder
bruker du/dere til vedfyring i din
bolig? Er det...
LES OPP ALTERNATIVENE
Åpen peis..... 10* 1,
Lukket peis/peisovn..... 2,
Vedovn..... 3,
Kakkelovn..... 4,
Kamin..... 5,
Kleberstensovn..... 6,
Koksovn..... 7,
Skanovn..... 8,
Octo 45, miljøovn..... 9,
Kombinert parafin/vedovn... 10,
Jøtulovn..... 11,
Kjøkkenkomfyr..... 12,
Rundovn..... 13,
Etasjeovn..... 14,
Eller noe annet? Noter.... 98,
Vet ikke/ubesvart..... 99,
-----

if0: Hvis <SP2> har flere svar og det er
alternativ 1,2,3,4 eller annet
<SP3> Hvilket av disse ildstedene bruker
du/dere mest?
KUN ETT SVARALTERNATIV ER MULIG
Åpen peis..... 11* 1
Lukket peis/peisovn..... 2
Vedovn..... 3
Kakkelovn..... 4
Annet..... 5
Vet ikke/ubesvart..... 6
-----

if0 slutt

<DUMMY> Hvilket ildsted
Åpen peis..... 12* 1
Lukket peis/peisovn..... 2
Vedovn..... 3
Kakkelovn..... 4
Annet..... 5
if false slutt
if5:Hvis svart alternativ 2,3,4,5 eller 6
i<SP3> eller <SP2> har kun ett svar og
alternativene er 2,3,4 eller annet
<SP4> Omtrent når er %16. fra?
I INSTRUKS: -DETTE SPØRSMÅLET KAN
IKKE BLI STÅENDE UBESVART. HER MÅ
INTERVJUEREN "PRESSE" IO TIL Å GI ET
SVAR. DET VIKTIGSTE ER Å SKILLE
MELLOM D OG DE ANDRE. INTERVJUEREN
KAN BE IO GI ET ANSLAG ELLER TIPPE.
-HVIS IO GIR UTTRYKK FOR AT HAN HAR
F.EKS. TO OVNER, ER VI HER UTE ETTER
ALDER PÅ DEN OVNEREN HAN BRUKER MEST AV
DISSE TO
Fra før 1940..... 13* 1
Fra perioden 1940 - 1989... 2
Fra perioden 1990 - 1997... 3
Fra 1998 eller senere..... 4
-----
if6:Hvis svart 4 i <SP4>
<SP5> Hvis du har installert en ny ovn i
boligen, hvorfor har du valgt å gjøre
det?
Bedre varme..... 14* 1,
Mer miljøvennlig..... 2,
Mer økonomisk..... 3,
Vil ikke ha luft..... 4,
På grunn av kosen..... 5,
Har tilgang til ved..... 6,
Nytt hus, oppussing..... 7,
Trenge ekstra varme..... 8,
Bedre luft..... 9,
Feil ved den gamle..... 10,
Ser penere ut, passet inn,
design..... 11,
Tilbud fra
kommunen/enøk-fondet..... 12,
Noter..... 98,
Ubesvart/vet ikke..... 99,
if6 slutt

```

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/s369141

Dato 1-NOV-02

 if5 slutt
 <SP6> Hvor mye ved har du/dere brukt siden 1. oktober 2001? Du kan svare i sekker, favner eller stabler.
 VÆR OPPMERKSOM PÅ AT FOLK KAN BRUKE EN KOMBINASJON AV SEKKER, FAVNER OG STABEL (OGSÅ AV SEKKER AV ULIK STØRRELSE)
 I antall sekker..... 15* 1,
 I antall favner..... 2,
 I en vedstabel med angivelse av lengde, bredde og høyde..... 3,
 Vet ikke/ubesvart..... 4,

if7:Hvis svart 1 i <SP6>
 <SP7> Hvor mange sekker ved har du/dere brukt i boligen etter 1. oktober 2001?
 NOTER ANTALL SEKKER
 +---+---+---+---+ 16*
 | | | | | | | |
 +---+---+---+---+

ifk1:Hvis svart mer enn 300 sekker eller 0 sekker i <SP7>
 <KONTR1>Har dere virkelig brukt %23. sekker ved siste år ?
 Ja..... 17* 1
 Nei..... 2
 Ubesvart/Vet ikke..... 3
 ifk1 slutt

ifkontr1: Hvis svart Nei eller ubesvart i <KONTR1>
 <RETT1> Hvor mange sekker ved har du/dere brukt i boligen etter 1. oktober 2001?
 NOTER ANTALL SEKKER
 +---+---+---+---+ 18*
 | | | | | | | |
 +---+---+---+---+

ifkontr1 slutt

© Copyright Gallup 2002

<SP8> Hvor store var sekkene? Var det...
 DET KAN GIS HINT OM VANLIGE SEKKESTØRRELSER ER PÅ 40, 60, 80 LITER. SEKKER KJØPT PÅ BENSINSTASJON ER OFTE PÅ 40 LITER, MENS SEKKER KJØPT FRA BØNDER OG VEDUTSALG OFTE ER MINST 60 LITER)
 40 liters..... 19* 1,
 60 liters..... 2,
 80 liters..... 3,
 100 liters..... 4,
 Vet ikke/ubesvart..... 5,

if7 slutt
 if8:Hvis svart 2 i <SP6>
 <SP9> Hvor mange favner ved har du/dere brukt i boligen siden 1. oktober 2001?
 NOTER ANTALL FAVNER
 +---+---+---+---+ 20*
 | | | | | | | |
 +---+---+---+---+

ifk2:Hvis svart mer enn 5 favner eller 0 favner i <SP9>
 <KONTR2>Har dere virkelig brukt %30. favner ved siste år ?
 Ja..... 21* 1
 Nei..... 2
 Ubesvart/Vet ikke..... 3
 ifk2 slutt

ifkontr2: Hvis svart nei eller ubesvart i <KONTR2>
 <RETT2> Hvor mange favner ved har du/dere brukt i boligen siden 1. oktober 2001?
 NOTER ANTALL FAVNER
 +---+---+---+---+ 22*
 | | | | | | | |
 +---+---+---+---+

ifkontr2 slutt
 if8 slutt
 if9:Hvis svart 3 i <SP6>
 +-----+
 | Hvor stor var vedstabelen? (eksempel på svar:200 cm x 100 cm x 30 cm) |
 +-----+

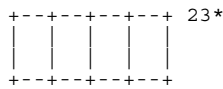
Side 3

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/s369141

Dato 1-NOV-02

<SP10A> Cm bred ?
NOTER ANTALL CM



ifk3:Hvis svart mer enn 1000 cm bred eller mindre enn 50 cm bred i <SP10A>

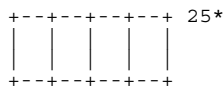
<KONTR3>Har dere virkelig brukt ved tilsvarende en stabel som er %36. cm bred siste år ?
LES OPP ANTALL METER IKKE CM

Ja..... 24* 1
Nei..... 2
Ubesvart/Vet ikke..... 3

ifk3 slutt

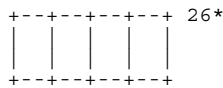
ifkontr3: Hvis svart nei eller ubesvart i <KONTR3>

<RETT3> Cm bred ?
NOTER ANTALL CM



ifkontr3 slutt

<SP10B> Cm høy ?
NOTER ANTALL CM



ifk4:Hvis svart mer enn 1000 cm høy eller mindre enn 50 cm høy i <SP10B>

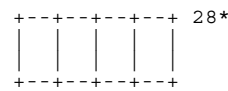
<KONTR4>Har dere virkelig brukt ved tilsvarende en stabel som er %41. cm høy siste år ?
LES OPP ANTALL METER IKKE CM

Ja..... 27* 1
Nei..... 2
Ubesvart/Vet ikke..... 3

ifk4 slutt

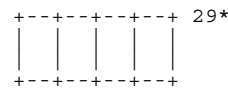
ifkontr4: Hvis svart nei eller ubesvart i <KONTR4>

<RETT4> Cm høy ?
NOTER ANTALL CM



ifkontr4 slutt

<SP10C> Cm lange vedkubber ?
NOTER ANTALL CM



ifk5:Hvis svart mer enn 61 cm lange eller mindre enn 20 cm lange i <SP10C>

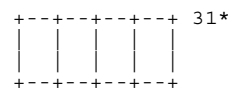
<KONTR5>Fyrer dere virkelig med vedkubber som er mer/mindre enn %46. cm lange?

Ja..... 30* 1
Nei..... 2
Ubesvart/Vet ikke..... 3

ifk5 slutt

ifkontr5: Hvis svart nei eller ubesvart i <KONTR5>

<RETT5> Cm lange vedkubber ?
NOTER ANTALL CM



ifkontr5 slutt

if9 slutt

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/s369141

Dato 1-NOV-02

<SP11> Jeg skal nå lese opp noen ulike typer ved og annet fast brensel og jeg ønsker å få svar på hvilke av disse brenselstypene du bruker i boligen din? Bruker du ...
LES OPP - FLERE SVAR MULIG

Ved av bjerk..... 32* 1,
Ved av furu..... 2,
Ved av gran..... 3,
Blandingsved eller annen ved..... 4,
Planker og materialer..... 5,
Aviser..... 6,
Drikkekartong, annen papp eller kartong..... 7,
Briketter..... 8,
Annet papir..... 9,
Hagetrær/epletrær..... 10,
Kull..... 11,
Ved fra rogn..... 12,
Ved fra or..... 13,
Ved fra osp..... 14,
Flis..... 15,
Hasselkvister..... 16,
Ved fra eik..... 17,
Ved fra ask..... 18,
Ferdig kubber fra bensinstasjonen..... 19,
Engangskubbe..... 20,
Kompaktkubber..... 21,
Annet, spesifiser..... 98,
Vet ikke/ubesvart..... 99,

<SP12> Var planker eller materialer en del av den mengden med ved som du har oppgitt?

JA..... 33* 1
NEI..... 2
Ubesvart/vet ikke..... 3

if11:Hvis svart 5 i <SP11>

```

+-----+
| Hvor mye planker og materialer har du |
| brent siden 1. oktober i fjor, målt som |
| en stabel med lengde, bredde og høyde? |
+-----+
    
```

<SP13A> Cm lang stabel ?
NOTER ANTALL CM

```

+---+---+---+---+ 34*
|   |   |   |   |
+---+---+---+---+
    
```

<SP13B> Cm bred stabel ?
NOTER ANTALL CM

```

+---+---+---+---+ 35*
|   |   |   |   |
+---+---+---+---+
    
```

<SP13C> Cm høy stabel ?
NOTER ANTALL CM

```

+---+---+---+---+ 36*
|   |   |   |   |
+---+---+---+---+
    
```

<SP14> Var noen av disse plankene eller materialene impregnerte eller inneholdt de malingsrester?

Nei, ingen av delene..... 37* 1,
Var impregnerte..... 2,
Inneholdt malingsrester.... 3,
Vet ikke/ubesvart..... 4,

if11 slutt

if12: Hvis svart 1,2,3 eller 4 i <SP11>

<SP15> Var mesteparten av veden du har brukt i løpet av det siste året kjøpt, hugget selv eller skaffet på annen måte (f.eks. gave) ?

Kjøpt..... 38* 1
Hugget selv..... 2
Skaffet på annen måte..... 3
Vet ikke/ubesvart..... 4

if12 slutt

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/s369141

Dato 1-NOV-02

<SP16> Hvorfor fyrer du med ved i stedet for å bruke mer av annen oppvarming med for eksempel olje- eller strøm?
FLERE SVAR MULIG. IKKE LES OPP

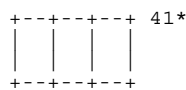
- Strøm er dyrt..... 39* 1,
- Det er kos og hygge med vedfyring..... 2,
- Ved gir god varme..... 3,
- Ved er miljøvennlig..... 4,
- Ved er gratis energi..... 5,
- Ved er lett tilgjengelig... 6,
- Praktisk..... 7,
- Ekstra varme, supplement ved sterk kulde..... 8,
- Vil ikke ha olje..... 9,
- Rask oppvarming..... 10,
- Bli kvitt papir/avfall..... 11,
- Eneste mulighet..... 12,
- Sjelden at jeg fyrer med ved..... 13,
- Tradisjon..... 14,
- Annet, Noter..... 98,
- Ubesvart/vet ikke..... 99,

<SP17> Har du/dere fyrst med ved i boligen etter 1. mai i år?

- Ja..... 40* 1
- Nei..... 2

Hvis svart Ja i <SP17>

<SP18> Hvor mange prosent av det totale vedforbruket som du oppga tidligere vil du anslå at er blitt brukt etter 1. mai?
NOTER ANTALL PROSENT



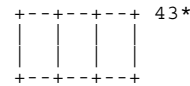
ifsp18: Hvis <SP18> er større enn 25%

<KONTR8>Brukte du virkelig %63. av vedforbruket ditt om sommeren?

- Ja..... 42* 1
- Nei..... 2

if8:Hvis nei i <KONTR8>

<KONTR9>Hvor mange prosent var det totale vedforbruket som du oppga tidligere vil du anslå at er blitt brukt etter 1. mai?
NOTER ANTALL PROSENT



ifk8 slutt

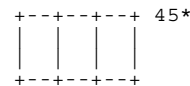
ifsp18 slutt

if10 slutt

<SP19> Bruker du/dere vanligvis %16. mer i helgene enn på hverdagene?

- Ja, den brukes mest i helgene..... 44* 1
- Nei, like mye..... 2
- Nei, den brukes mest på hverdagene..... 3
- Vet ikke/ubesvart..... 4

<SP20> Tenk deg en hverdag du fyrer med ved og at temperaturen er minus 5 grader. Hvor mange timer brenner du/dere i %16. på et døgn da?
NOTER TIMER



<SP21> Når på døgnet fyrer du/dere hvis du/dere fyrer en hverdag når det er minus fem grader? Er det...
BRUK GJERNE FLERE SVARALTERNATIV. LES OPP ALTERNATIVENE FØRSTE GANG, FOR Å GI FOLK ET HINT OM HVORDAN VI ØNSKER AT DE SKAL SVARE.

- Om natta..... 46* 1,
- Om morgenen..... 2,
- Om formiddagen..... 3,
- På ettermiddagen..... 4,
- Om kvelden..... 5,
- Vet ikke/ubesvart..... 6,

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/s369141

Dato 1-NOV-02

<SP22> Tenk deg en dag i helga du fyrer med ved, og at temperaturen er minus 5 grader. Hvor mange timer brenner du/dere i %16. i døgnet da?
NOTER ANTALL TIMER

```

+---+---+ 47*
|   |   |
+---+---+
    
```

<SP23> Når på døgnet fyrer du/dere hvis du/dere fyrer en lørdag når det er minus fem grader?
BRUK GJERNE FLERE SVARALTERNATIV

Om natta..... 48* 1,
Om morgenen..... 2,
Om formiddagen..... 3,
På ettermiddagen..... 4,
På kvelden..... 5,
Vet ikke/ubesvart..... 6,

<SP24> Når på døgnet fyrer du/dere hvis du/dere fyrer en søndag når det er minus fem grader?
BRUK GJERNE FLERE SVARALTERNATIV.

Om natta..... 49* 1,
Om morgenen..... 2,
Om formiddagen..... 3,
På ettermiddagen..... 4,
På kvelden..... 5,
Vet ikke/ubesvart..... 6,

if13: hvis svart 1 i <SP21> , <SP23> eller <SP24> og 2,3,4,5 i <SP3>

<SP25> Når ildstedet er i bruk om natten, er da vanligvis trekkventilen...

Fullt åpen..... 50* 1
Delvis åpen..... 2
Lukket..... 3
Vet ikke/ubesvart..... 4

if13 slutt

© Copyright Gallup 2002

<SP26> Hvor kaldt må det være ute før du tenner opp i ildstedet ditt?
TIL INTERVJUER: REGISTRER OM IO HAR SVART PLUSS ELLER MINUS FØR DU GÅR VIDERE FOR Å REGISTRERE ANTALL GRADER

Pluss..... 51* 1
Minus..... 2
Null..... 3
Ubesvart..... 4

ifsp26a: Hvis svart Pluss i <SP26>

<SP26A> Hvor kaldt må det være ute før du tenner opp i ildstedet ditt?
REGISTRER KUN PLUSS GRADER

```

+---+---+ 52*
|   |   |
+---+---+
    
```

ifk6:Hvis svart mer enn 20 plussgrader i <SP26A>

<KONTR6>Fyrer dere virkelig med ved når det er mer enn 20 plussgrader?

Ja..... 53* 1
Nei..... 2
Ubesvart/Vet ikke..... 3

ifk6 slutt

ifkontr6: Hvis svart nei eller ubesvart i <KONTR6>

<RETT6> Hvor kaldt må det være ute før du tenner opp i ildstedet ditt?
REGISTRER KUN PLUSS GRADER

```

+---+---+ 54*
|   |   |
+---+---+
    
```

ifkontr6 slutt

ifsp26a slutt

ifsp26b: Hvis svart Minus i <SP26>

<SP26B> Hvor kaldt må det være ute før du tenner opp i ildstedet ditt?
REGISTRER KUN MINUS GRADER

```

+---+---+ 55*
|   |   |
+---+---+
    
```

Side 7

Brev til intervjuobjekter

Oslo, september 2002

Saksbehandler: Gisle Haakonsen, tlf.: 21 09 44 71, e-post: gih@ssb.no

Seksjon for miljøstatistikk

Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner

Statistisk sentralbyrå (SSB) gjennomførte høsten 2001 en landsomfattende folke- og bolig telling. Her ble alle landets husholdninger bedt om å besvare og sende inn et spørreskjema om ulike sider ved boligen. I denne undersøkelsen ble blant annet boligens systemer for oppvarming og hvilke energikilder som benyttes til oppvarming kartlagt. For at SSB skal få mer kunnskap om vedfyring, gjennomføres det nå en undersøkelse på oppdrag fra Enøketaten og Statens forurensningstilsyn.

Til denne undersøkelsen er det trukket et tilfeldig utvalg av alle husholdninger i Oslo som i Folke- og bolig tellingen 2001 oppga å ha muligheter for å fyre med ved. Din husholdning er en av de som er trukket ut til å delta. I denne forbindelse vil dere i løpet av den nærmeste tiden bli ringt opp av en intervjuer fra Norsk Gallup Institutt AS. Statistisk sentralbyrå har trukket utvalget og vil stå for all bearbeiding av datamaterialet, mens Norsk Gallup Institutt AS gjennomfører intervjuene. Intervjueren vil stille noen spørsmål om vedfyring og husholdningens fyringsvaner. **Det er viktig at intervjueren får snakke med den personen som har best kjennskap til husholdningens vedforbruk og fyringsvaner.**

Intervjuet vil ta ca. åtte minutter. Dersom tidspunktet intervjueren ringer ikke passer, kan dere i fellesskap avtale et annet og bedre intervjutidspunkt. For å gjøre intervjuet kortere og for å få best mulig utbytte av svarene, vil vi innhente noen utfyllende opplysninger om boligen fra Folke- og bolig tellingen 2001. Det er frivillig for husholdningen å delta, og man kan når som helst trekke seg fra undersøkelsen. Skal undersøkelsen bli pålitelig, er det imidlertid viktig at flest mulig blir med. **Vi kan ikke erstatte din husholdning med en annen.**

Datatilsynet har godkjent undersøkelsen og personopplysninger vil bli behandlet etter lovbestemte regler. Alle som arbeider i Statistisk sentralbyrå har taushetsplikt og behandler personopplysninger etter lovbestemte regler. Intervjueren som ringer fra Norsk Gallup Institutt AS er underlagt de samme reglene. Opplysningene som samles inn skal kun brukes til å utarbeide statistikk og vil aldri bli utlevert eller publisert på en slik måte at det fremgår hva den enkelte har svart. Når arbeidet med undersøkelsen er avsluttet og senest høsten 2004, vil alle kjennetegn som kan identifisere enkeltpersoner bli fjernet.

Ønsker du å vite mer om undersøkelsen, ta gjerne kontakt med saksbehandleren i Statistisk sentralbyrå som står øverst på dette brevet. **Vi håper at din husholdning vil delta!**

Med vennlig hilsen

Svein Longva
adm. direktør

Svein Homstvedt
seksjonssjef

Tidligere utgitt på emneområdet*Previously issued on the subject***Rapporter (RAPP)**

- 2000/1: The Norwegian Emission Inventory.
Documentation of methodology and data for
estimating emissions of greenhouse gases
and long-range transboundary air pollutants
- 2001/17: Utslipp til luft av noen miljøgifter i Norge.
Dokumentasjon av metode og resultater
- 2001/36: Utslipp til luft fra vedfyring i Norge. Utslipps-
faktorer, ildstedsbestand og fyringsvaner
- 2002/7: Utslipp til luft av dioksiner i Norge -
Dokumentasjon av metode og resultater
- 2003/7: Utslipp til luft av kobber, krom og arsen i
Norge. Dokumentasjon av metode og
resultater
- 2003/15: Utslipp til luft av partikler i Norge -
Dokumentasjon av metode og resultater

De sist utgitte publikasjonene i serien Rapporter*Recent publications in the series Reports*

- 2003/7 A. Finstad og K. Rypdal: Utslipp til luft av kobber, krom og arsen i Norge. Dokumentasjon av metode og resultater. 2003. 33s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6356-5
- 2003/8 M.I. Kirkeberg, J. Epland og M. Hagesæther: Barnefamiliers inntektsutvikling 1990-2000. 2003. 27s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6358-1
- 2003/9 S. Vatne Pettersen: Barnefamiliers tilsynsordninger, yrkesdeltakelse og bruk av kontantstøtte våren 2002. 2003. 131s. 210 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6364-6
- 2003/10 T. Langer Andersen og J.H. Wang: Konjunkturbarometeret. 2003. 56s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6368-9
- 2003/11 F.R. Aune: Fremskrivninger for kraftmarkedet til 2020. Virkninger av utenlanskabler og fremskydet gasskraftutbygging. 2003. 35s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6372-7
- 2003/12 J. Lyngstad og J. Epland: Barn av enslige forsørgere i lavinntekthusholdninger. En analyse basert på registerdata. 2003. 96s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6377-8
- 2003/13 D. Fredriksen, K. Massey Heide, E. Holmøy og N.M. Stølen: Makroøkonomiske virkninger av endringer i pensjonssystemet. 2003. 91s. 180 kr inkl.mva. ISBN 82-537-5173-7
- 2003/14 B. Aardal, H. Valen, R. Karlsen, Ø. Kleven og T.M. Normann: Valgundersøkelsen 2001. 2003. Dokumentasjon- og tabellrapport. 183s. 260 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6408-1
- 2003/15 A. Finstad, G. Haakonsen og K. Rypdal: Utslipp til luft av partikler i Norge. Dokumentasjon av metode og resultater. 2003 45s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6424-3
- 2003/16 A. Snellingen Bye, G.I. Gundersen og J.K. Undelstvedt: Resultatkontroll i jordbruk 2003. Jordbruk og miljø. 2003. 95s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6429-4
- 2003/17 R. Straumann: Exporting Pollution? Calculating the embodied emissions in trade for Norway. 2003. 33s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6487-1
- 2003/18 O. Vaage: Yrkesliv eller pensjonisttilværelse. Levekår og tidsbruk i aldersgruppen 62-66 år. 2003. 64s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6499-5
- 2003/19 T. Bye og P.M. Bergh. Utviklingen i energiforbruket i Norge i 2002-2003. 2003. 42s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6508-8
- 2003/20 B. Halvorsen og R. Nesbakken: Hvilke husholdninger rammes av høye strømpriser? En fordelingsanalyse på mikrodata. 2003. 23s. 155 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6511-8
- 2003/21 T. Bye, P.V. Hansen og F.R. Aune: Utviklingen i energimarkedet i Norden i 2002-2003. 2003. 39s. 155 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6513-4
- 2003/22 Y. Lohne og H.Nome Næsheim: Kartlegging av bruken av deltid i arbeidslivet. 2003. 61s. 180 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6521-5
- 2003/23 A. Snellingen Bye, O. Rognstad og L.J. Rustad: Klassifisering av driftsenhetene i jordbruket etter driftsform og størrelse. 2003. 61s. 180 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6529-0
- 2003/24 R. Nygaard Johnsen: Konsumprisindeks for Svalbard 2003. 2003. 36s. 155 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6532-0
- 2003/25 T.P. Bøe. Funksjonshemmede på arbeidsmarkedet. 2003. 47s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6543-6
- 2004/1 B. Lie: Ekteskapsmønstre i det flerkulturelle Norge. 2003. 120s. 210 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6550-9
- 2004/2 J. Epland, V. Pedersen, M.I. Kirkeberg og A. Andersen: Økonomi og levekår for ulike grupper, 2003. 2004. 90s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82.537-6556-8
- 2004/3 D. Spilde og K. Aaestad: Energibruk i norsk industri 1991-2001. 2004. 52s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6562-2
- 2004/4 A. Gillund: Prisindeks for kontor- og forretningseiendommer. 2004. 31s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6566-5